

TẠP CHÍ

**NÔNG NGHIỆP
& PHÁT TRIỂN NÔNG THÔN**

ISSN 1859 - 4581

NĂM THỨ HAI MƯƠI HAI

**SỐ 432 NĂM 2022
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@vnn.vn
Website: www.tapchikhoahocnongnghiep.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:
290/GP - BTTTT
Bộ Thông tin và Truyền thông
cấp ngày 03 tháng 6 năm 2016

**Công ty CP Khoa học
và Công nghệ Hoàng Quốc Việt**
Địa chỉ: Số 18, Hoàng Quốc Việt,
Cầu Giấy, Hà Nội
ĐT: 024.3756 2778

Giá: 50.000đ

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

MỤC LỤC

- HOÀNG THỊ GIANG, TRẦN HIỀN LINH, NGÔ MINH ANH. Đánh giá khả năng chịu hạn của các giống lúa Japonica địa phương Việt Nam 3-11
- TRỊNH THỊ SEN. Sinh trưởng và năng suất của khoai lang làm rau ăn lá tại các mức bón phân hữu cơ khác nhau ở Thừa Thiên - Huế 12-20
- NGUYỄN NGỌC THÀNH, NGUYỄN VĂN VƯỢNG, HÀ CHÍ TRỰC. Ảnh hưởng của biện pháp phân giải Paclobutrazol lưu tồn trong đất và lượng bón đạm, lân đến năng suất, phẩm chất xoài Cát Hòa Lộc, tỉnh Tiền Giang 21-27
- NÔNG PHƯƠNG NHUNG. Ảnh hưởng của phân bón, phương thức trồng đến sinh trưởng và khả năng phòng chống sâu đục ngọn rừng trồng Lát hoa tại tỉnh Hòa Bình 28-33
- NGUYỄN THANH THỦY. Ảnh hưởng của bổ sung bột tỏi lên khả năng sinh trưởng gà tây 34-40
- LƯƠNG ĐỨC THIÊN, TRẦN VĂN TIẾN, LÊ THỊ CẨM HÀ, NGUYỄN VĂN TÚ. Đánh giá hiện trạng nuôi chim yến nhà (*Aerodramus fuciphagus amechanus*) và phạm vi tác động tiếng ồn của âm lượng nhà nuôi chim yến ở một số khu vực tại thành phố Hồ Chí Minh 41-49
- NGUYỄN MINH HOÀNG, LẠI QUỐC ĐẠT, NGUYỄN HOÀNG DŨNG, CHÂU TRẦN DIỄM ÁI, ĐOÀN NGỌC THỰC TRINH, NGUYỄN MINH QUÂN, LÂM GIA NGỌC, TRẦN KIỀU MINH TÚ, HÀNG MỸ PHỤNG, LÊ UYÊN. Tính chất vật lý và thành phần hóa học của cà phê nhân Tây Nguyên 50-59
- LÝ HỒNG HƯƠNG HẠ, TRẦN TRUNG TRĨNH, ĐẶNG THỊ LỆ THỦY, VÕ THỊ BÍCH NGỌC, ĐỖ CHIẾM TÀI. Nghiên cứu thành phần hóa học và hoạt tính chống oxy hóa của lá Trâm mốc 60-65
- LÊ MINH TUẤN, NGUYỄN NGỌC PHƯƠNG, NGUYỄN LÊ KIM PHỤNG, LÊ THU THỦY. Xây dựng phương pháp phân tích dư lượng thuốc bảo vệ thực vật họ Cúc sử dụng QuEChERS AOAC 2007.01 trên thiết bị GC/MS/MS 66-71
- ĐINH HỮU ĐÔNG, NGUYỄN CÔNG BÌNH. Ảnh hưởng của thời gian thủy phân và loại enzyme đến quá trình thủy phân sụn cá hồi (*Salmon salar*) thu chondroitin sulfate bằng protease 72-79
- NGUYỄN THÙY NGUYỄN, NGUYỄN HOÀNG TUẤN, LƯƠNG HỒNG BỘI NGÂN, TRẦN VĂN TỶ, LÊ ANH TUẤN, HUỖNH VƯƠNG THU MINH. Biến động mực nước và chất lượng nước dưới đất: Nghiên cứu tại tầng qp₂₋₃ thuộc bán đảo Cà Mau, Việt Nam 80-88
- TRẦN THỊ LIÊN, CAO NGỌC GIANG, NGUYỄN MINH HÙNG, NGUYỄN XUÂN TRƯỜNG, LÊ ĐỨC THANH, LÊ HỒNG SƠN, NGÔ THỊ MINH HUỖN. Đa dạng nguồn tài nguyên cây thuốc tại huyện Côn Đảo, tỉnh Bà Rịa - Vũng Tàu 89-98
- NGUYỄN VĂN BÌNH, HỒ NHẬT LINH, LÊ ĐÌNH HUY, NGUYỄN THỊ TUYẾT LAN. Ảnh hưởng của đồn điền đổi thửa đến hiệu quả sử dụng đất nông nghiệp và áp dụng cơ giới hóa tại huyện Phong Điền, tỉnh Thừa Thiên - Huế 99-108
- ĐỖ VĂN NHA, HOÀNG HỒNG QUÂN. Nghiên cứu đánh giá kết quả thực hiện chỉ tiêu quy hoạch sử dụng đất huyện Hương Sơn, tỉnh Hà Tĩnh từ năm 2011 đến năm 2020 109-116
- LÊ THỊ HỒNG PHƯƠNG. Động lực học tập xã hội chuyển đổi của nông hộ nuôi trồng thủy sản thích ứng với biến đổi khí hậu tại phá Tam Giang, tỉnh Thừa Thiên - Huế 117-124

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

THE TWENTY SECOND YEAR

No. 432 - 2022

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
Badin - Hanoi - Vietnam
Tel: 024.37711072
Fax: 024.37711073
E-mail: tapchinongnghiep@vnn.vn
Website: www.tapchikhoahocnongnghiep.vn

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

Printing in Hoang Quoc Viet
technology and science
joint stock company

CONTENTS

□ HOANG THI GIANG, TRAN HIEN LINH, NGO MINH ANH. Screening of drought tolerance potential of a collection of Vietnamese Japonica traditional rice varieties	3-11
□ TRINH THI SEN. Growth and yield of sweet potato using for vegetable at the different doses of organic fertilizer in Thua Thien - Hue	12-20
□ NGUYEN NGOC THANH, NGUYEN VAN VUONG, HA CHI TRUC. Effects of discovering Paclobutrazol store in soil and national fertilizer and pharmacological province on yearl and quality of Cat Hoa Loc mango, Tien Giang province	21-27
□ NONG PHUONG NHUNG. Effects of fertilizers and forest planting methods on the growth and possibility to prevention of shoot tip borer of <i>Chukrasia tabularis</i> plantation in Hoa Binh province	28-33
□ NGUYEN THANH THUY. Effect of dietary garlic powder levels on growth performance of turkey	34-40
□ LUONG DUC THIEN, TRAN VAN TIEN, LE THI CAM HA, NGUYEN VAN TU. Assessment of the current situation of farming swiftlets (<i>Aerodramus fuciphagus amechanus</i>) and noise impacts of the volume of swiftlet farming houses in some area in Ho Chi Minh city	41-49
□ NGUY MINH HOANG, LAI QUOC DAT, NGUYEN HOANG DUNG, CHAU TRAN DIEM AI, DOAN NGOC THUC TRINH, NGUYEN MINH QUAN, LAM GIA NGOC, TRAN KIEU MINH TU, HANG MY PHUNG, LE UYEN. Physical properties and chemical compositions of central Highlands green coffee beans	50-59
□ LY HONG HUONG HA, TRAN TRUNG TRINH, DANG THI LE THUY, VO THI BICH NGOC, DO CHIEM TAI. Phytochemical constituents and anti - oxidant activity of the leaf extract from <i>Syzygium cumini</i> (L.)	60-65
□ LE MINH TUAN, NGUYEN NGOC PHUONG, NGUYEN LE KIM PHUNG, LE THU THUY. Developing a method of analyzing pesticides residues using QuEChERS AOAC 2007.01 on GC/MS/MS equipment	66-71
□ DINH HUU DONG, NGUYEN CONG BINH. Effects of hydrolytic time and enzyme types to the hydrolytic of salmon cartilage collect chondroitin sulfate sulfate by protease	72-79
□ NGUYEN THUY NGUYEN, NGUYEN HOANG TUAN, LUONG HONG BOI NGAN, TRAN VAN TY, LE ANH TUAN, HUYNH VUONG THU MINH. Fluctuation of groundwater level and quality: A case study of qp _{2,3} aquifer in Ca Mau peninsula, Vietnam	80-88
□ TRAN THI LIEN, CAO NGOC GIANG, NGUYEN MINH HUNG, NGUYEN XUAN TRUONG, LE DUC THANH, LE HONG SON, NGO THI MINH HUYEN. Diversity of medicinal plant resources in Con Dao National Park, Ba Ria-Vung Tau province	89-98
□ NGUYEN VAN BINH, HO NHAT LINH, LE DINH HUY, NGUYEN THI TUYET LAN. Effects of land consolidation on the efficiency of agricultural land use and the application of mechanization in Phong Dien district, Thua Thien - Hue province	99-108
□ DO VAN NHA, HOANG HONG QUAN. Research on results of the realization of land use planning in Huong Son district, Ha Tinh province from 2011 to 2020	109-116
□ LE THI HONG PHUONG. Dynamics of transformative social learning of aquacultural households to climate change adaptation in the Tam Giang lagoon, Thua Thien - Hue province	117-124

ĐÁNH GIÁ KHẢ NĂNG CHỊU HẠN CỦA CÁC GIỐNG LÚA JAPONICA ĐỊA PHƯƠNG VIỆT NAM

Hoàng Thị Giang¹*, Trần Hiền Linh¹, Ngô Minh Anh¹

TÓM TẮT

Khả năng chịu hạn ở giai đoạn sinh trưởng sinh dưỡng của 62 giống lúa Japonica địa phương Việt Nam đã được đánh giá nhằm tuyển chọn các giống chịu hạn tiềm năng góp phần bổ sung nguồn vật liệu cho công tác chọn tạo giống lúa chịu hạn. Tại thời điểm 6 tuần tuổi, các mẫu giống được xử lý hạn trong điều kiện nhà lưới bằng cách ngừng tưới trong thời gian 4 tuần. Các chỉ tiêu hàm lượng nước tương đối trong lá, độ mất nước trong lá và cấp chống chịu được đánh giá sau mỗi tuần trong suốt quá trình xử lý hạn; khả năng phục hồi được đánh giá sau 2 tuần tưới nước trở lại. Kết quả nghiên cứu cho thấy, sau một tuần ngừng tưới tốc độ mất nước trong lá không đáng kể, tăng nhanh ở tuần thứ hai, sau đó giảm chậm hơn trong tuần thứ ba và tăng mạnh khi sang tuần thứ tư khiến các giống lúa rơi vào trạng thái héo khô hoặc chết. Đánh giá cấp chống chịu ghi nhận hầu hết các giống lúa Japonica địa phương có khả năng chịu hạn ở mức từ khá đến tốt sau tuần đầu tiên ngừng tưới và giảm dần ở tuần thứ 2-3. Không ghi nhận giống nào có khả năng chịu hạn sau 4 tuần ngừng tưới. Nhiều giống Japonica có khả năng phục hồi tốt sau 2 tuần tưới nước trở lại với tỷ lệ phục hồi dao động từ 0-77,8%. Nghiên cứu giúp sàng lọc được 15 mẫu giống có tiềm năng chịu hạn với khả năng duy trì trạng thái nước và phục hồi tốt; trong đó, 2 mẫu giống có tiềm năng chịu hạn tốt nhất là G86 và G98.

Từ khóa: *Chịu hạn, Japonica, lúa, lúa địa phương Việt Nam.*

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Lúa là cây trồng quan trọng, trên thế giới có khoảng 3,5 tỉ người tiêu thụ lúa gạo [1]. Ở Việt Nam, cây lúa chiếm 85% diện tích đất canh tác [2]. Tuy nhiên, với đường bờ biển 3.620 km trải dài từ Bắc vào Nam, Việt Nam nằm trong nhóm các nước có nguy cơ cao bị ảnh hưởng bởi biến đổi khí hậu [3]. Lượng mưa giảm vào mùa khô kết hợp việc sử dụng và khai thác quá mức tài nguyên nước làm cho tình trạng khô hạn, thiếu nước kéo dài ngày càng trở nên nghiêm trọng hơn [4].

Theo FAO, do tác động của hạn hán, sản lượng lúa gạo ở cả hai vụ xuân và vụ mùa tại các vùng trồng lúa trên cả nước được dự báo có thể giảm 12,5% vào năm 2050 và 16,5% vào năm 2070 [5]. Thực tế cho thấy, từ năm 2011 đến nay, tại Tây Nguyên và vùng duyên hải Nam Trung bộ mỗi năm có hàng chục nghìn ha lúa gặp hạn vào mùa khô [6]. Năm 2020, hạn hán ở mức độ nghiêm trọng nhất từng được ghi nhận xảy ra tại các tỉnh Nam Trung bộ gồm: Khánh Hòa, Ninh Thuận, Bình Thuận khiến trên 46.000 ha đất nông nghiệp phải dừng canh tác. Tại khu vực Bắc

Trung bộ, vụ hè thu 2020 ghi nhận 25.970 ha diện tích bị hạn hán, thiếu nước [7]. Nhằm thích ứng với biến đổi khí hậu, nhiều tỉnh đã đưa ra đề án chuyển đổi cơ cấu cây trồng, chuyển dịch diện tích đất trồng lúa sang cây trồng cạn có khả năng chịu khô hạn.

Lúa Japonica có nhiều đặc tính tốt như thấp cây, chống đổ tốt, chịu thâm canh, chịu lạnh khỏe, có khả năng chống chịu nhiều loại sâu, bệnh và có thời gian sinh trưởng từ ngắn đến trung bình [8]. Hiện nay, các giống lúa Japonica đang được người tiêu dùng ở các thành phố lớn đón nhận bởi cả hình thức (hạt tròn) lẫn chất lượng (com dẻo, mùi thơm, vị đậm, nhiều chất dinh dưỡng). Tuy nhiên, công tác chọn tạo giống lúa Japonica còn hạn chế do việc phát triển nguồn vật liệu chưa được chú trọng. Chính vì vậy, nghiên cứu này đã thực hiện đánh giá sàng lọc khả năng chịu hạn của bộ 62 giống lúa địa phương thuộc nhóm Japonica nhằm xây dựng nguồn vật liệu khởi đầu phục vụ công tác chọn tạo giống lúa chịu hạn.

2. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Vật liệu nghiên cứu

Nghiên cứu sử dụng 62 mẫu giống lúa Japonica địa phương do Trung tâm Tài nguyên thực vật cung cấp. Các giống lúa này có nguồn gốc địa lý và hệ sinh thái khác nhau (Bảng 1).

¹ Phòng Thí nghiệm trọng điểm Công nghệ tế bào thực vật, LMI RICE-2, Viện Di truyền Nông nghiệp

*Email: nuocngamos@yahoo.com

Bảng 1. Danh sách 62 giống lúa Japonica địa phương

TT	Kí hiệu	Mã số ngân hàng gen	Tên giống	Nơi thu thập	TT	Kí hiệu	Mã số ngân hàng gen	Tên giống	Nơi thu thập
1	G16	VNPRC_384	Nếp vằn ruộng hòa bình	Hòa Bình	32	G130	VNPRC_9509	Lúa đa bò	Khánh Hòa
2	G25	VNPRC_1058	Nếp vàng ong lạc sơn HB	Hòa Bình	33	G131	VNPRC_9517	Padai long khánh	Khánh Hòa
3	G26	VNPRC_1325	Khẩu cai noi	Tây Bắc	34	G134	VNPRC_9530	Padai calóc	Khánh Hòa
4	G38	VNPRC_1849	Nếp nương	Hà Giang	35	G145	VNPRC_9580	Bà rịa	Bến Tre
5	G45	VNPRC_2367	Nếp cúc	Ninh Bình	36	G152	VNPRC_9871	Lốc sớm	Bắc Giang
6	G46	VNPRC_2368	Nếp bà lão	Nam Định	37	G154	VNPRC_9878	Nếp thơm	Hà Tây
7	G47	VNPRC_2369	Nếp ông lão	Nam Định	38	G157	VNPRC_9984	Sợ crioong	Sekong
8	G48	VNPRC_2371	Lúa ngoi	Nam Định	39	G158	VNPRC_12049	Va tai ana acu	Ninh Thuận
9	G50	VNPRC_3323	Lúa nếp 3 tháng dạng 1	Quảng Nam	40	G177	VNPRC_12563	Chăm hơn	Hòa Bình
10	G61	VNPRC_3402	Nếp rần	Quảng Bình	41	G178	VNPRC_12573	Khẩu chính phủ	Hòa Bình
11	G80	VNPRC_3517	Ba ktong	Quảng Ngãi	42	G179	VNPRC_12581	Blao pu lau	Hòa Bình
12	G83	VNPRC_3522	Nếp vàng	Quảng Ngãi	43	G187	VNPRC_13320	Khẩu đường phở	Sơn La
13	G84	VNPRC_3525	Ba chợ k'tê	Bình Định	44	G191	VNPRC_13422	Khẩu tan	Điện Biên
14	G85	VNPRC_3550	Chành trụi	Thanh Hóa	45	G193	VNPRC_13424	Blẻ pẻ xá	Điện Biên
15	G86	VNPRC_3588	Tan ngắn	Yên Bái	46	G194	VNPRC_13425	Blẻ blẩu lia	Điện Biên
16	G87	VNPRC_3886	Khẩu pan pua	na	47	G195	VNPRC_13426	Blẻ bdẻ	Điện Biên
17	G88	VNPRC_3895	Blẻ mả mùa	na	48	G200	VNPRC_13431	Chà fu nu	Lai Châu
18	G89	VNPRC_3947	Khẩu bò khá	na	49	G202	VNPRC_13442	Nống to	Lai Châu
19	G90	VNPRC_4812	Blào cía	Hòa Bình	50	G203	VNPRC_14212	Plầu cà bành	Điện Biên
20	G91	VNPRC_4815	Blào cổ kén	Hòa Bình	51	G204	VNPRC_14215	Plẻ đờ	Điện Biên
21	G92	VNPRC_4820	Blào cô cảm	Hòa Bình	52	G206	VNPRC_14252	Blẻ blẩu đơ	Sơn La
22	G98	VNPRC_6203	Ngoi tía	Nam Định	53	G210	VNPRC_14408	Khẩu lếch	Lào Cai
23	G100	VNPRC_6969	Khẩu quai dạng 2	Tuyên Quang	54	G212	VNPRC_14589	Plầu bulật	Lào Cai
24	G101	VNPRC_7295	Dieo kbin	Tây Nguyên	55	G214	VNPRC_14596	Blẻ blẩu đơ	Lào Cai
25	G103	VNPRC_7304	Cu pũa dạng 1	Thừa Thiên-Huế	56	G216	VNPRC_14607	Tôm bèo bua	Lào Cai
26	G106	VNPRC_7316	Nếp hải hậu	Ninh Bình	57	G217	VNPRC_14615	Blẻ blẩu soa	Lào Cai
27	G107	VNPRC_7317	Nếp thái bình lùn	Ninh Bình	58	G220	VNPRC_T5300	Plẻ la	na
28	G117	VNPRC_7930	Khẩu sang	Quảng Trị	59	G221	VNPRC_T5455	Khẩu mắc có	na
29	G124	VNPRC_9355	Nếp đen	Quảng Ninh	60	G222	VNPRC_T6404	Plẻ mà mủ	na
30	G126	VNPRC_9466	Khẩu đăm đòi	Nghệ An	61	G223	VNPRC_T6794	Blẻ blẩu tan	na
31	G128	VNPRC_9476	Khẩu đăm	Nghệ An	62	G299	VNPRC_4806	Blao sinh sái	Hòa Bình

2.2. Phương pháp nghiên cứu

2.2.1. Phương pháp bố trí thí nghiệm

Thí nghiệm được triển khai trong nhà màng tại Trạm thực nghiệm Văn Giang (Hưng Yên) từ tháng 6 đến tháng 8 năm 2019.

Thiết kế thí nghiệm: Thí nghiệm được bố trí theo khối ngẫu nhiên hoàn chỉnh với 3 lần lặp lại. Mỗi mẫu giống sau khi gieo 2 tuần được trồng trong chậu (25 x 30 x 40 cm) chứa 10 kg giá thể GT05, 15 cây/chậu. Đục 5 lỗ dưới đáy mỗi chậu trước khi cho giá thể. Sau 1 tuần tỉa bớt cây, trong mỗi chậu để lại 10 cây khỏe. Thực hiện tưới nước đồng đều vào các chậu 2 lần/ngày và phun phòng trừ sâu, bệnh. Bốn tuần sau khi trồng tiến hành xử lý hạn bằng cách ngừng tưới nước. Thời hạn xử lý hạn kéo dài 4 tuần, sau đó tưới nước trở lại 2 tuần.

Các chỉ tiêu đánh giá gồm: Hàm lượng nước tương đối trong lá, tốc độ mất nước và cấp chống chịu sau mỗi tuần xử lý hạn, khả năng phục hồi khi tưới nước trở lại.

2.2.2. Phương pháp phân tích hàm lượng nước tương đối trong lá

Thời điểm lấy mẫu: Lấy mẫu lần đầu tiên vào thời điểm trước khi ngừng tưới và kí hiệu là T₀. Trong 4 tuần xử lý hạn tiến hành thu mẫu sau mỗi tuần ngừng tưới, kí hiệu T₁ -> T₄.

Cách lấy mẫu: Ở mỗi chậu cây cắt một đoạn 7 cm ở giữa lá non thứ hai, cho mẫu vào túi zip đã được

cân khối lượng (W₁). Các túi mẫu được đem cân (W₂) để tính khối lượng tươi của mẫu lá: $FW = W_2 - W_1$. Mẫu lá sau đó được bỏ vào ống Falcon loại 15 ml có chứa 5 ml nước cất và để qua đêm. Ngày hôm sau, dùng giấy thấm khô nước bám trên bề mặt mẫu lá và cân khối lượng mẫu lá để xác định khối lượng tương nước (TW). Mẫu được sấy khô ở 70°C trong 3 ngày, sau đó cân lại để xác định khối lượng khô của mẫu lá (DW).

Hàm lượng nước tương đối trong lá ở mỗi tuần lấy mẫu được tính theo công thức của Turner (1981) [9]: $RWC_{T_n} (\%) = [(FW_{T_n} - DW_{T_n}) / (TW_{T_n} - DW_{T_n})] * 100$.

Tốc độ mất nước trong lá sau mỗi tuần xử lý hạn được tính theo công thức:

$RWC_{S_n} (\%) = [(RWC_{T_{n-1}} - RWC_{T_n}) / RWC_{T_{n-1}}] * 100$. Ví dụ, tốc độ mất nước trong lá sau một tuần xử lý hạn được tính như sau: $RWC_{S1} (\%) = [(RWC_{T_0} - RWC_{T_1}) / RWC_{T_0}] * 100$.

2.2.3. Phương pháp đánh giá cấp chống chịu và mức chống chịu

Thời điểm lấy mẫu: Thực hiện cùng lúc với việc thu mẫu lá để đánh giá hàm lượng nước tương đối trong lá.

Cấp chống chịu và mức chống chịu sau mỗi tuần xử lý hạn (ký hiệu Score1 -> Score4) được đánh giá bằng trực quan theo thang điểm tiêu chuẩn của IIRRI (2002) (Bảng 2) [10].

Bảng 2. Thang điểm đánh giá cấp chống chịu và mức chống chịu hạn dựa vào biểu hiện hình thái theo tiêu chuẩn IIRRI

Cấp chống chịu	Độ cuộn lá	Độ khô của lá	Mức chống chịu
0	Lá khỏe bình thường	Không thấy dấu hiệu khô	Chống chịu tốt
1	Lá bắt đầu gấp nếp	Đầu lá khô nhẹ	Chống chịu khá
3	Lá gấp hình chữ V	Lá khô tới 1/4 chiều dài của hầu hết các lá	Chống chịu trung bình
5	Lá khum hình chữ U	1/4 đến 1/2 chiều dài của các lá bị khô hoàn toàn	Mẫn cảm trung bình
7	Lá cuộn tròn hình chữ O	Hơn 2/3 chiều dài của các lá bị khô hoàn toàn	Mẫn cảm
9	Lá cuộn chặt	Cây gần như chết	Rất mẫn cảm

2.2.4. Phương pháp đánh giá khả năng phục hồi

Thời điểm đánh giá: Hai tuần sau khi tưới nước trở lại.

Tiến hành đếm số lượng cây phục hồi trong mỗi chậu thí nghiệm. Cách tính khả năng phục hồi (kí

hiệu Recovery) như sau: $Recovery (\%) = (Số\ cây\ phục\ hồi / Tổng\ số\ cây\ ban\ đầu\ trong\ chậu) * 100$.

2.2.5. Phương pháp xử lý số liệu

Số liệu được nhập vào Excel, sau đó được phân tích trên phần mềm thống kê R v3.4.1 để ước tính giá

trị trung bình của 3 lần lặp ở mỗi mẫu giống. Hệ số tương quan (r) giữa các tính trạng nghiên cứu được tính theo phương pháp Pearson bằng R corrplot package. Hệ số tương quan có giá trị từ -1 đến 1. Mức độ ý nghĩa của hệ số tương quan kiểu hình được kiểm tra bằng hàm cor.test ở mức tin cậy 95%.

3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

3.1. Phân tích mối tương quan giữa các tính trạng

Đánh giá mối tương quan giữa các tính trạng nghiên cứu cho thấy hầu hết các tính trạng đều có tương quan với nhau, ngoại trừ RWC_{T0} có hệ số tương quan r dao động từ 0 đến 0,19 (Bảng 3). Tại thời điểm $T0$ cây lúa chưa bị stress thiếu nước nên RWC_{T0} không tương quan với các tính trạng còn lại hoàn toàn có thể dự đoán được.

Bảng 3 cho thấy hệ số tương quan giữa các tính trạng (RWC_{Tn} , RWC_{Sn} , Score) được đánh giá tại cùng một thời điểm có giá trị cao nhất dao động từ -0,75 đến -0,97 tại thời điểm $T1$, từ -0,69 đến -0,93 tại thời điểm $T2$, từ -0,56 đến -0,68 tại thời điểm $T3$, từ -0,70 đến -0,99 tại thời điểm $T4$. Tiếp đến là hệ số tương quan giữa các tính trạng được đánh giá ở các tuần kế tiếp nhau, ngoại trừ RWC_{S3} .

Hàm lượng nước tương đối trong lá RWC_{Tn} và cấp chống chịu Score có tương quan nghịch biến mạnh. RWC_{Tn} càng cao thì Score càng thấp và mức chống chịu càng cao. Kết quả này chứng minh cấp chống chịu liên kết chặt với trạng thái nước ở trong lá. Kết quả tương tự cũng từng được ghi nhận trong nghiên cứu của Courtois và cs. (2000) [11].

Bảng 3. Hệ số tương quan giữa các tính trạng liên quan đến khả năng chịu hạn ở bộ giống lúa Japonica

Tính trạng	RWC_{T0}	RWC_{T1}	RWC_{T2}	RWC_{T3}	RWC_{T4}	RWC_{S1}	RWC_{S2}	RWC_{S3}	RWC_{S4}	Score1	Score2	Score3	Score4	Recovery
RWC_{T0}	1													
RWC_{T1}	-0,04	1												
RWC_{T2}	0,04	0,46	1											
RWC_{T3}	0,02	0,40	0,80	1										
RWC_{T4}	0,04	0,11	0,38	0,51	1									
RWC_{S1}	0,19	-0,97	-0,40	-0,36	-0,10	1								
RWC_{S2}	-0,07	-0,11	-0,93	-0,73	-0,38	0,05	1							
RWC_{S3}	0,03	-0,07	0,02	-0,56	-0,24	0,09	-0,05	1						
RWC_{S4}	-0,04	-0,10	-0,36	-0,49	-0,99	0,10	0,36	0,24	1					
Score1	0,03	-0,75	-0,46	-0,40	-0,06	0,72	0,22	0,07	0,06	1				
Score2	-0,05	-0,68	-0,69	-0,57	-0,22	0,64	0,51	0,02	0,21	0,69	1			
Score3	-0,02	-0,60	-0,74	-0,68	-0,29	0,55	0,58	0,14	0,27	0,65	0,85	1		
Score4	-0,03	-0,15	-0,45	-0,50	-0,70	0,12	0,43	0,16	0,66	0,17	0,31	0,39	1	
Recovery	0,10	0,40	0,66	0,63	0,32	-0,33	-0,57	-0,15	-0,31	-0,41	-0,61	-0,70	-0,40	1

Chú thích: Các chữ số được viết in đậm thể hiện tương quan có ý nghĩa thống kê với $p < 0,05$. RWC_{T0} : hàm lượng nước tương đối trong lá trước khi xử lý hạn, %; RWC_{T1} đến RWC_{T4} : hàm lượng nước tương đối trong lá sau từ 1 đến 4 tuần xử lý hạn, %; RWC_{S1} đến RWC_{S4} : tốc độ mất nước trong lá sau 1 đến 4 tuần xử lý hạn, %; Score1 đến Score4: cấp chống chịu sau 1 đến 4 tuần xử lý hạn; Recovery: khả năng phục hồi, %

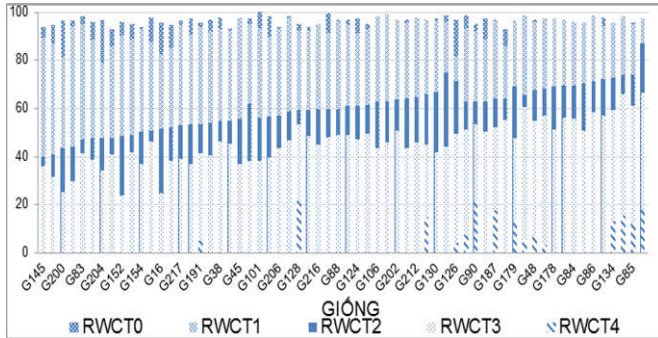
3.2. Đánh giá hàm lượng nước tương đối trong lá và độ mất nước trong lá sau mỗi tuần xử lý hạn

Duy trì trạng thái nước trong lá là biểu hiện của cơ chế tránh hạn ở thực vật thông qua việc tăng cường hấp thu nước và giảm sự mất nước [11, 12]. Hàm lượng nước trong lá phản ánh trạng thái nước của cây hay nói cách khác là mức độ cây bị stress

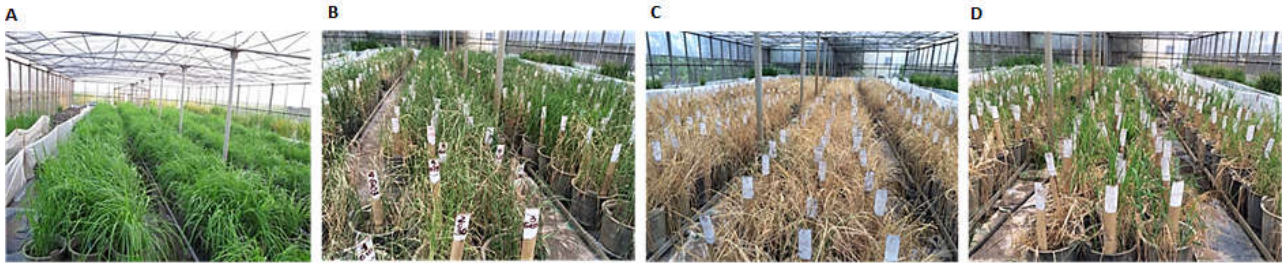
thiếu nước [13, 14]. Do đó, hàm lượng nước trong lá được coi là chỉ tiêu quan trọng để đánh giá khả năng chống chịu hạn của cây trồng.

Biểu đồ hình 1 cho thấy, tại thời điểm trước khi ngừng tưới hàm lượng nước tương đối trong lá RWC_{T0} gần ở mức bão hòa và không có sự chênh lệch lớn giữa các giống, có giá trị từ 92,3-99,8% (Bảng

4). Điều đó cho thấy tại thời điểm T0 các ô lúa thí nghiệm không có hiện tượng bị stress thiếu nước (Hình 2A).

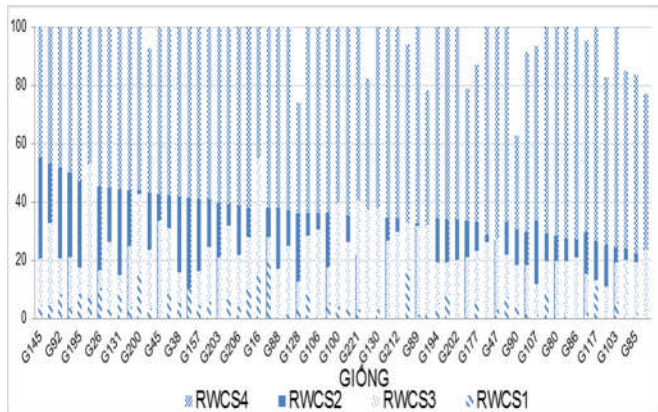


Hình 1. Hàm lượng nước tương đối trong lá tại thời điểm trước khi ngừng tưới (RWC_{T0}) và sau 1-4 tuần xử lý hạn của bộ giống lúa Japonica



Hình 2. Thí nghiệm gây hạn trong nhà lưới tại Trạm thực nghiệm Văn Giang (Hưng Yên)

A. Lúa trước khi gây hạn; B. Lúa sau 2 tuần gây hạn; C. Lúa sau 4 tuần gây hạn; D. Lúa sau 2 tuần tưới nước trở lại



Hình 3. Độ mất nước trong lá sau mỗi tuần xử lý hạn của bộ giống lúa Japonica

Chú thích: RWC_{S1} đến RWC_{S4} : tốc độ mất nước trong lá sau 1 đến 4 tuần xử lý hạn, %

Với tiêu chí $RWC_{S3} \leq 35\%$, $RWC_{T2} \geq 60\%$ và $RWC_{T3} \geq 40\%$, sàng lọc được 26 giống có trạng thái nước tốt nhất sau ba tuần xử lý hạn, gồm: G25, G47, G48, G61, G80, G84, G85, G86, G89, G90, G98, G103, G107, G117, G124, G126, G134, G177, G178, G179, G187, G194, G202, G212, G222 và G223. Trong số

RWC_{T1} đến RWC_{T4} : hàm lượng nước tương đối trong lá sau từ 1 đến 4 tuần xử lý hạn, %

Theo tiến trình thời gian từ T0 đến T4, giá trị hàm lượng nước tương đối trong lá suy giảm dần và có sự chênh lệch lớn giữa các thời điểm T1 và T2, giữa T3 và T4 (Hình 1, 3, bảng 4). Cụ thể, sau một tuần ngừng tưới, độ mất nước trong lá RWC_{S1} của bộ giống không đáng kể (0-18,9%), RWC_{T1} vẫn duy trì ở mức cao, từ 78,7-99,1%. Độ mất nước trong lá của bộ giống có sự biến thiên khá lớn sau tuần thứ hai và tuần thứ ba xử lý hạn (lần lượt là 10,6-55,4% và 9,6-54,9%), tương ứng RWC_{T2} đạt 39,8-86,9% và RWC_{T3} đạt 23,6-66,6%.

những giống này, G48, G84, G85, G98 và G107 được đánh giá có tiềm năng chịu mặn khá ở độ mặn 6‰ [15].

Sau bốn tuần xử lý hạn, độ mất nước RWC_{S4} của các giống tăng mạnh, dao động từ 62,7-100%, trong đó ghi nhận 47 giống có giá trị 100% (Bảng 4). Phân tích thấy hàm lượng nước tương đối trong lá tại thời điểm này (RWC_{T4}) rất thấp, từ 0-21,7% (Hình 2C). Các giống đạt giá trị RWC_{T4} trên 15% là G90, G98, G187, G187 và G222.

3.3. Đánh giá cấp chống chịu và mức chống chịu hạn của bộ giống lúa thí nghiệm

Cấp chống chịu là chỉ tiêu quan trọng để đánh giá khả năng chống chịu của thực vật với các stress phi sinh học như hạn, mặn, lạnh. Kết quả đánh giá cấp chống chịu được biểu diễn trong biểu đồ hình 4 và bảng 4. Sau một tuần ngừng tưới, hầu hết các giống lúa Japonica nghiên cứu đều có mức chống chịu từ khá đến tốt, thể hiện ở giá trị Score1 dao động từ 0-1,0; trừ G191 và G193 có giá trị 1,3; G91, G131, G200 và G204 có giá trị 1,7 và ở G26 là 2,0.

Bảng 4. Giá trị trung bình các tính trạng liên quan đến khả năng chịu hạn của bộ giống lúa thí nghiệm

STT	Kí hiệu	RWC_ T0	RWC_ T1	RWC_ T2	RWC_ T3	RWC_ T4	RWC_ S1	RWC_ S2	RWC_ S3	RWC_ S4	Score1	Score2	Score3	Score4	Recovery
1	G16	95,56	82,68	51,85	24,78	0,00	14,35	38,10	54,91	100,00	1,33	3,67	5,67	9,00	29,63
2	G25	96,51	97,39	68,24	56,91	3,05	1,57	29,56	15,08	95,20	0,00	0,67	2,33	8,33	62,96
3	G26	92,73	85,80	47,81	41,07	0,00	10,22	45,21	16,30	100,00	2,00	3,67	5,67	9,00	29,63
4	G38	97,86	92,94	54,62	46,24	0,00	5,07	41,69	15,80	100,00	0,67	3,00	5,00	9,00	7,41
5	G45	97,81	97,59	55,75	36,90	0,00	0,80	42,96	33,58	100,00	1,00	2,33	5,00	9,00	25,92
6	G46	97,61	87,57	50,97	46,20	0,00	10,20	41,45	9,56	100,00	1,00	4,33	5,67	9,00	33,33
7	G47	95,74	95,39	70,50	50,74	0,00	3,15	27,22	27,34	100,00	0,33	2,00	3,00	9,00	48,15
8	G48	96,66	96,05	68,00	54,94	6,96	1,37	29,68	18,11	91,37	0,67	0,67	3,67	8,33	62,96
9	G50	96,41	94,10	44,11	29,49	0,00	4,33	53,29	32,61	100,00	0,67	3,00	5,00	9,00	3,70
10	G61	95,14	99,11	63,01	45,94	0,00	0,00	36,33	26,43	100,00	0,00	1,00	1,00	9,00	77,78
11	G80	93,68	97,02	69,55	55,88	0,00	0,00	28,26	19,32	100,00	0,00	2,33	4,33	9,00	29,63
12	G83	98,24	95,03	47,23	41,41	0,00	3,26	50,22	20,85	100,00	0,67	4,33	5,67	9,00	7,41
13	G84	96,01	95,88	69,56	55,74	0,00	1,40	27,40	19,51	100,00	0,00	2,33	3,67	9,00	22,22
14	G85	95,58	95,03	74,10	60,81	12,43	1,70	22,51	19,15	83,41	0,33	1,67	3,00	9,00	55,56
15	G86	97,10	98,58	71,55	58,45	0,00	0,22	27,30	20,68	100,00	0,00	0,67	2,00	9,00	66,67
16	G87	93,58	92,57	59,17	48,31	0,00	5,13	36,06	17,25	100,00	0,33	2,33	4,33	9,00	3,70
17	G88	96,65	96,63	59,93	49,12	0,00	1,08	37,89	17,10	100,00	0,00	1,67	3,67	9,00	40,74
18	G89	96,84	95,63	64,24	43,68	0,00	1,25	32,78	31,73	100,00	0,33	1,67	3,67	9,00	0,00
19	G90	95,27	91,76	62,99	53,60	21,15	4,89	30,61	18,21	62,73	0,67	2,33	4,33	8,33	22,22
20	G91	94,60	85,22	52,23	37,98	0,00	9,92	38,15	27,86	100,00	1,67	5,00	7,67	9,00	3,70
21	G92	94,59	86,81	40,86	31,48	0,00	8,35	52,12	20,42	100,00	1,00	4,33	6,33	9,00	0,00
22	G98	95,66	98,00	73,87	66,11	15,31	0,54	25,21	10,66	82,50	0,33	2,00	2,00	7,67	77,78
23	G100	97,33	95,27	62,02	38,15	0,00	3,79	35,57	39,65	100,00	1,00	2,67	4,33	9,00	29,63
24	G101	99,81	93,40	56,34	38,33	0,00	6,42	39,44	31,65	100,00	0,33	2,00	4,33	9,00	11,11
25	G103	97,90	94,05	72,26	56,87	0,00	5,48	24,37	18,86	100,00	0,33	2,00	3,67	8,33	40,74
26	G106	94,37	98,02	62,68	43,39	0,00	0,30	36,07	30,54	100,00	0,33	1,67	3,00	8,33	59,26
27	G107	98,35	98,75	65,66	60,59	4,84	1,18	33,59	11,70	93,43	0,33	1,33	3,00	7,67	72,22
28	G117	92,97	85,44	64,30	55,24	0,00	11,02	26,66	12,82	100,00	0,67	2,67	3,67	8,33	37,04
29	G124	97,31	90,84	61,24	46,90	0,00	7,19	33,11	21,52	100,00	0,67	1,33	3,00	9,00	40,74
30	G126	96,76	81,58	71,53	49,25	3,99	16,55	12,93	32,67	94,08	1,00	2,00	4,33	8,33	37,04
31	G128	95,23	92,34	59,17	53,31	21,66	3,23	36,46	12,38	73,90	0,67	2,67	4,33	7,67	32,41
32	G130	97,41	96,41	66,86	41,91	0,00	2,77	30,76	37,61	100,00	0,33	2,33	4,33	9,00	29,63
33	G131	94,89	88,69	48,88	41,87	0,00	8,64	44,33	14,51	100,00	1,67	5,67	6,33	9,00	7,41
34	G134	95,56	95,62	72,76	59,20	12,88	0,55	24,10	20,10	84,91	0,33	2,67	3,33	7,67	48,15
35	G145	93,52	89,44	39,83	35,75	0,00	4,41	55,37	20,45	100,00	0,67	3,00	5,00	9,00	18,52
36	G152	96,02	90,08	48,57	23,63	0,00	6,97	46,89	53,10	100,00	1,00	3,67	6,33	9,00	0,00
37	G154	93,78	92,94	50,34	36,90	0,00	3,16	44,99	25,87	100,00	1,00	2,33	5,00	9,00	22,22
38	G157	93,31	92,59	54,90	45,12	0,00	4,12	41,02	16,11	100,00	0,33	3,00	5,00	9,00	14,81
39	G158	96,81	91,77	54,06	40,59	0,00	5,42	41,01	24,42	100,00	0,67	4,33	5,67	9,00	18,52
40	G177	98,49	93,49	62,90	51,00	7,32	5,59	33,35	23,15	87,16	0,00	1,67	3,67	9,00	22,22
41	G178	96,71	97,39	69,29	50,96	0,00	0,00	28,82	26,21	100,00	0,33	1,00	3,67	9,00	22,22
42	G179	96,26	96,34	69,32	47,68	13,17	1,20	28,35	31,51	78,18	0,33	1,33	3,00	8,33	31,22
43	G187	96,77	96,58	64,28	52,20	17,68	1,01	33,63	20,70	78,76	0,00	3,33	4,67	7,67	20,00
44	G191	95,40	93,88	53,38	41,38	4,87	3,42	43,37	23,51	92,54	0,00	1,00	3,00	8,33	48,15
45	G193	98,30	89,73	56,42	39,49	0,00	9,24	36,34	28,36	100,00	1,33	4,33	5,67	9,00	3,70
46	G194	95,00	93,02	61,60	49,25	0,00	3,44	34,39	18,90	100,00	0,33	3,00	4,33	9,00	14,81
47	G195	95,96	88,56	47,48	38,55	0,00	8,18	47,08	17,17	100,00	1,00	4,33	6,33	9,00	0,00
48	G200	96,26	81,18	43,80	25,06	0,00	15,52	43,99	42,66	100,00	1,67	5,67	7,00	9,00	0,00
49	G202	95,59	96,86	63,68	50,71	0,00	0,75	34,24	20,14	100,00	0,00	1,00	3,00	9,00	19,91

STT	Kí hiệu	RWC_T0	RWC_T1	RWC_T2	RWC_T3	RWC_T4	RWC_S1	RWC_S2	RWC_S3	RWC_S4	Score1	Score2	Score3	Score4	Recovery
50	G203	98,04	97,55	58,69	46,61	0,00	0,66	39,89	20,96	100,00	0,00	1,67	3,00	9,00	59,26
51	G204	97,05	78,73	47,68	34,33	0,00	18,88	38,03	27,70	100,00	1,67	5,00	6,33	9,00	0,00
52	G206	93,78	93,20	57,25	43,34	0,00	3,73	38,81	21,49	100,00	0,67	3,00	4,33	9,00	3,70
53	G210	96,93	94,50	61,12	48,69	0,00	3,04	35,43	26,11	100,00	0,67	2,33	5,00	9,00	22,22
54	G212	94,85	97,73	64,54	45,84	0,00	0,55	34,38	29,42	100,00	0,33	1,67	3,67	9,00	34,92
55	G214	97,33	90,51	53,38	36,60	0,00	8,01	42,28	31,02	100,00	1,00	3,00	5,67	9,00	18,52
56	G216	92,31	94,98	59,63	44,93	0,00	1,39	37,30	24,69	100,00	0,33	1,67	4,33	9,00	3,70
57	G217	96,63	94,41	52,98	39,18	0,00	3,76	44,22	24,73	100,00	1,00	3,00	5,00	9,00	18,52
58	G220	93,89	97,00	65,81	44,90	14,71	0,45	32,15	37,15	82,13	0,00	2,00	5,00	8,33	27,41
59	G221	98,81	96,02	75,10	43,82	0,00	2,98	21,76	40,56	100,00	0,00	1,00	5,00	8,33	30,09
60	G222	96,31	97,25	86,88	66,58	17,80	0,77	10,64	23,39	77,05	1,00	2,00	4,33	9,00	55,55
61	G223	97,28	88,68	63,00	50,07	0,00	9,28	29,17	19,70	100,00	0,67	3,00	3,67	9,00	44,44
62	G299	99,42	91,28	59,74	48,05	0,00	8,17	34,27	19,19	100,00	0,33	2,33	4,33	9,00	18,52

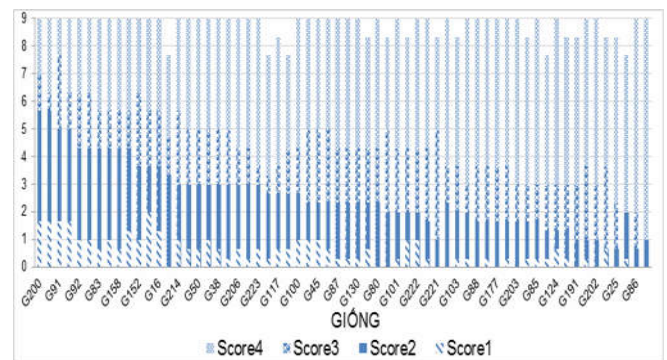
Chú thích: RWC_T0: hàm lượng nước tương đối trong lá trước khi gây hạn; RWC_T1 đến RWC_T4: hàm lượng nước tương đối trong lá sau từ 1 đến 4 tuần gây hạn; RWC_S1 đến RWC_S4: tốc độ mất nước trong lá sau 1 đến 4 tuần gây hạn; Score1 đến Score4: cấp chống chịu sau 1 đến 4 tuần gây hạn; Recovery: khả năng phục hồi

Ở các tuần ngừng tưới tiếp theo, giá trị cấp chống chịu của các giống tăng rất nhanh theo tiến trình thời gian (Hình 4). Ở tuần thứ hai sau khi ngừng tưới, Score2 dao động từ 0,7-5,7; ở tuần thứ ba, giá trị của Score3 biến động mạnh, từ 1,0-7,7. Sau khi ngừng tưới hai tuần quan sát thấy phần lớn các chậu thí nghiệm sinh trưởng chậm lại, phần lá nhỏ lại, mép lá co cuộn, héo khô từ đầu lá xuống (Hình 2B). Sang đến tuần thứ ba, cây ngừng sinh trưởng, hiện tượng cây héo khô tăng rõ rệt.

Như vậy, sau ba tuần xử lý hạn, đạt cấp chống chịu khá (Score $\leq 2,0$) có các giống G61, G86 và G98, đạt cấp chống chịu trung bình (Score $\leq 4,0$) gồm 18 giống: G25, G47, G48, G84, G85, G88, G89, G103, G106, G124, G107, G177, G178, G179, G191, G202, G203 và G212.

Theo Hoang và cs (2019) [16], sau ba tuần gây hạn, các giống lúa Japonica có hàm lượng nước tương đối trong lá cao hơn và cấp chống chịu hạn thấp hơn so với các giống Indica, tuy nhiên sang đến tuần thứ tư, các giống Japonica lại có giá trị hàm lượng nước tương đối trong lá thấp hơn và cấp chống chịu cao hơn. Điều này phản ánh sự khác biệt về khả năng chịu hạn giữa nhóm Japonica và nhóm Indica, trong đó các giống thuộc nhóm Japonica có khả năng chịu hạn tốt hơn trong 3 tuần đầu tiên bị hạn. Điều này có thể liên quan đến hệ sinh thái của các giống lúa Japonica, phần nhiều là lúa cạn có nguồn gốc từ vùng miền núi phía Bắc. Các giống lúa cạn thông thường

có nhu cầu ít nước hơn so với các nhóm sinh thái khác [17].



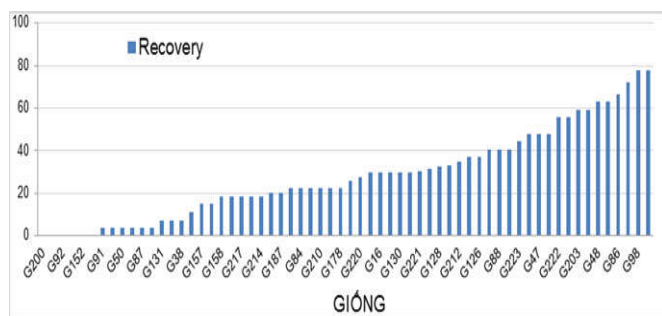
Hình 4. Cấp chống chịu sau 1 đến 4 tuần gây hạn của bộ giống lúa Japonica

Chú thích: Score1 -> Score4: cấp chống chịu hạn sau 1 đến 4 tuần xử lý hạn theo thang điểm tiêu chuẩn của IRRI

3.4. Đánh giá khả năng phục hồi của bộ giống lúa thí nghiệm khi tưới nước trở lại

Khả năng phục hồi sau hạn là chỉ tiêu chủ yếu để đánh giá tiềm năng năng suất trong điều kiện hạn của giống cây trồng [18]. Mặc dù các giống lúa thí nghiệm đều rơi vào tình trạng chết khô sau bốn tuần xử lý hạn (Hình 2C) nhưng sau hai tuần được tưới nước trở lại, phần lớn các chậu thí nghiệm đều nảy nhánh cây mới (Hình 2D), cho thấy khả năng phục hồi tốt (Hình 5, bảng 4). Trong số 62 giống lúa Japonica thí nghiệm, các giống G85, G106, G203 và G222 có khả năng phục hồi trên 50%; trên 60% có

G25, G48 và G86; trên 70% là các giống G61, G98 và G107.



Hình 5. Khả năng phục hồi (Recovery) sau khi tưới nước trở lại của bộ giống lúa thí nghiệm

4. KẾT LUẬN

Đánh giá một số tính trạng chính liên quan đến khả năng duy trì trạng thái nước của bộ 62 giống lúa Japonica địa phương ở giai đoạn sinh trưởng sinh dưỡng cho thấy, sau một tuần ngừng tưới nước, tốc độ mất nước trong lá không đáng kể, tăng nhanh ở tuần thứ hai, sau đó giảm chậm hơn trong tuần thứ ba và tăng mạnh khi sang tuần thứ tư khiến các giống lúa rơi vào trạng thái héo khô hoặc chết.

Kết quả nghiên cứu cho thấy có nhiều giống Japonica có khả năng chịu hạn sau ba tuần ngừng tưới. Hầu hết các giống Japonica có khả năng phục hồi tốt sau khi được tưới nước trở lại.

Từ kết quả phân tích hàm lượng nước tương đối trong lá, độ mất nước trong lá, cấp chống chịu, mức chống chịu và khả năng phục hồi, tuyển chọn được 2 giống có tiềm năng chịu hạn tốt nhất là G86 và G98. Ở mức chống chịu hạn trung bình sau 3 tuần ngừng tưới tuyển chọn được 13 giống gồm: G25, G47, G48, G61, G84, G85, G103, G107, G124, G177, G178, G179 và G202, trong đó có 5 giống G25, G47, G61, G107 và G124 là dạng lúa nếp.

LỜI CẢM ƠN

Công trình nghiên cứu được thực hiện trong khuôn khổ đề tài "Nghiên cứu chức năng của một số gen liên quan đến sự phát triển bộ rễ có ảnh hưởng đến khả năng chịu hạn, mặn ở lúa Việt Nam" (mã số NDT.56.FRA/19), thuộc nhiệm vụ khoa học và công nghệ theo Nghị định thư, Bộ Khoa học và Công nghệ, năm 2019-2021.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Lê Phương (2020). ĐBQH Châu Chấn chất vấn Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn về giải pháp xây dựng thương hiệu gạo. Cổng thông tin điện

tử Quốc hội, xem tại <https://quochoi.vn/hoatdongdbqh/Pages/tin-hoat-dong-dai-bieu.aspx?ItemID=50158> (truy cập ngày 12/8/2021).

2. Sarah K. B. (2016). System of rice intensification in Vietnam. Doing more with less. Food and Agriculture Organisation of the United States: Oxfam. Retrieved on 3 may 2020 at <http://sri.ciifad.cornell.edu/countries/vietnam/index.html>.

3. Nguyễn Thị Lan (2019). Nghiên cứu ảnh hưởng của biến đổi khí hậu tới kinh tế nông nghiệp Việt Nam. *Tạp chí Tài chính*, xem tại <https://tapchitaichinh.vn/nguyen-cuu-trao-doi/nguyen-cuu-anh-huong-cua-bien-doi-khi-hau-toi-kinh-te-nong-nghiep-viet-nam-313379.html> (truy cập ngày 12/8/2021).

4. Tổng cục Phòng chống thiên tai, Bộ Nông nghiệp và PTNT (2020). *Báo cáo tổng hợp tình hình hạn hán, xâm nhập mặn khu vực miền Nam 2019 - 2020* (cập nhật đến ngày 02/3/2020).

5. FAO, UNJP/VIE/037/UNJ (2011). Climate change impacts on agriculture in Vietnam. strengthening capacities to enhance coordinated and integrated disaster risk reduction actions and adaptation to climate change in agriculture in the Northern mountain regions of Vietnam.

6. Cục Thông tin Khoa học và Công nghệ Quốc gia (2019). Nghiên cứu chọn tạo giống lúa chịu hạn cho vùng duyên hải Nam Trung bộ và Tây Nguyên, xem tại <https://www.vista.gov.vn/news/khoa-hoc-nong-nghiep/nguyen-cuu-chon-tao-giong-lua-chiu-han-cho-vung-duyen-hai-nam-trung-bo-va-tay-nguyen-2027.html> (truy cập ngày 12/8/2021).

7. Đồng Thái (2021). *Việt Nam trước thách thức thiên tai cực đoan*. Báo Nông nghiệp Việt Nam, xem tại <https://nongnghiep.vn/viet-nam-truc-thach-thuc-thien-tai-cuc-doan-d290625.html> (truy cập ngày 12/8/2021).

8. Đỗ Năng Vịnh, Hà Thị Thúy (2014). *Phát triển lúa gạo Japonica*. Báo Nông nghiệp Việt Nam, xem tại <https://nongnghiep.vn/phan-trien-lua-gao-japonica-d125052.html> (truy cập ngày 12/8/2021).

9. Turner N. C. (1981). Techniques and experimental approaches for the measurement of plant water status. *Plant and Soil*. 58(1-3): 339-366.

10. International Rice Research Institute (IRRI) (2002). Standard Evaluation System for Rice (SES).

11. Courtois B., McLaren G., Sinha P. K., Prasanna K., Yadav R., Shen L. (2000). Mapping QTL associated with drought avoidance in upland rice. *Mol Breed* 6: 55-66.
12. Yue B., Xue W. Y., Xiong L. Z., Yu X. Q., Luo L. J., Cui K. H., Jin D. M., Xing Y. Z., Zhang Q. F. (2006). Genetic basis of drought resistance at reproductive stage in rice: Separation of drought tolerance from drought avoidance. *Genetics* 172(2): 1213-1228.
13. Ördög V., Molnár Z. (2011). Overview of plant growth and development. *Plant Physiology. Debreceni Egyetem* 64.
14. Yang F., Miao L. F. (2010). Adaptive responses to progressive drought stress in two poplar species originating from different altitudes. *Silva Fennica*, 44: 23-37.
15. Hoang G. T., Floran Gathignol, Le Trong Duc, Nguyen Thanh Tuan, Gantet Pascal, Pham Xuan Hoi, Lebrun Michel (2018). Screening of salt tolerance potential of a panel of Vietnamese rice landraces at seedling stage. *Journal of Vietnam Agricultural Science and Technology*, 1(3): 27-32.
16. Hoang G. T., Van Dinh L., Nguyen T. T., Ta N. K., Gathignol F., Mai C. D., Jouannic S., Tran K. D., Khuat T. H., Do V. N., Lebrun M., Courtois B. and Gantet P. (2019). Genome-wide association study in a panel of Vietnamese rice landraces reveals new QTLs for tolerance to water deficit during the vegetative phase. *Rice*, 12:4.
17. Dingkuhn M., Farquhar G. D., De Datta S. K., O'Toole J. C. (1991). Discrimination of 13C among upland Rices having different water use efficiencies. *Aust J Agri Res* 42: 1123-1131.
18. Singh C. M., Kumar B., Mehendi S., Chandra K. (2012). Effect of Drought Stress in Rice: A Review on Morphological and Physiological Characteristics. *Trends in Biosciences* 5. 261-265.

SCREENING OF DROUGHT TOLERANCE POTENTIAL OF A COLLECTION OF VIETNAMESE JAPONICA TRADITIONAL RICE VARIETIES

Hoang Thi Giang^{1,*}, Tran Hien Linh¹, Ngo Minh Anh¹

¹National Key Laboratory for Plant cell biotechnology, LMI RICE-2,

Agricultural Genetics Institute

*Email: nuocngamos@yahoo.com

Summary

The ability to withstand water deficit during the vegetative stage of 62 Vietnamese Japonica rice landraces was screened aiming to select genotypes with drought tolerance for rice breeding program. Six-week-old plants were drought treated under greenhouse conditions by stopping irrigation for four weeks. Leaf relative water content, slope of leaf relative water content and drought tolerance score were measured every week after irrigation termination; recovery ability was measured two weeks after plant re-irrigating. The results show that, the rate of water loss from leaves was insignificant after one week of treatment, increased rapidly in the second week, then increased slowly in the third week and increased intensely in the fourth week, causing plants to be fully dried or dead. After 1-week treatment, most of the Japonica landraces held drought tolerance ability, ranging from highly tolerant to tolerant. However, the drought tolerance gradually declined after two and three weeks of treatment, and no tolerant landrace was observed after 4-week treatment. The recovery capacity was in the range of 0-77.8% among all landraces. Based on the obtained results, 15 promising Japonica rice landraces were selected for advanced plant water status, drought tolerance score and recovery ability. Among them, G86 and G98 were considered as elites in tolerance to drought.

Keywords: *Drought tolerance, Japonica, rice, Vietnamese rice landraces.*

Người phản biện: PGS.TS. Lã Tuấn Nghĩa

Ngày nhận bài: 6/10/2021

Ngày thông qua phản biện: 8/11/2021

Ngày duyệt đăng: 15/11/2021

SINH TRƯỞNG VÀ NĂNG SUẤT CỦA KHOAI LANG LÀM RAU ĂN LÁ TẠI CÁC MỨC BÓN PHÂN HỮU CƠ KHÁC NHAU Ở THỪA THIÊN - HUẾ

Trịnh Thị Sen¹

TÓM TẮT

Nghiên cứu được tiến hành với 5 mức bón phân hữu cơ (0 (ĐC), 5, 8, 11 và 14 tấn/ha) trên 02 giống khoai lang làm rau ăn lá VĐ1 và KLR3 nhằm xác định được mức bón phân hữu cơ thích hợp cho khoai lang làm rau ăn lá đạt năng suất và hiệu quả kinh tế cao nhất. Thí nghiệm được bố trí theo kiểu ô lớn, ô nhỏ (split-plot) với 3 lần nhắc tại Viện Nghiên cứu và Phát triển, Trường Đại học Nông Lâm, Đại học Huế trong vụ đông 2019 và vụ hè thu 2020. Các chỉ tiêu theo dõi thực hiện theo Quy chuẩn kỹ thuật Quốc gia về khảo nghiệm giá trị canh tác và giá trị sử dụng của giống khoai lang QCVN 01 - 60: 2011/BNNPTNT. Kết quả nghiên cứu cho thấy, mức bón phân hữu cơ thích hợp nhất cho giống VĐ1 và KLR3 trong vụ đông là 8 tấn/ha và vụ hè thu là 5 tấn/ha trên nền 100 kg N + 40 kg P₂O₅ + 60 kg K₂O/ha. Vụ đông, tại mức bón 8 tấn/ha, giống VĐ1 đạt năng suất 13,47 tấn/ha, lãi 46.000.000 đồng/ha và VCR 6,75; giống KLR3 có năng suất đạt 12,40 tấn/ha, lãi 44.500.000 đồng/ha và VCR là 5,63. Vụ hè thu, tại mức bón 5 tấn/ha, giống VĐ1 đạt năng suất 8,30 tấn/ha, lãi 30.250.000 đồng/ha và VCR 7,05; giống KLR3 có năng suất đạt 8,58 tấn/ha, lãi 29.950.000 đồng/ha và VCR là 6,99. Từ kết quả nghiên cứu trên, bước đầu khuyến cáo sử dụng mức bón phân hữu cơ cho khoai lang làm rau ăn lá tại tỉnh Thừa Thiên - Huế là 8 tấn/ha trong vụ đông và 5 tấn/ha trong vụ hè thu trên nền 100 kg N + 40 kg P₂O₅ + 60 kg K₂O/ha.

Từ khóa: *Hiệu quả kinh tế, khoai lang ăn lá, năng suất, phân hữu cơ, sinh trưởng.*

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Khoai lang là cây lương thực quen thuộc trong đời sống người dân Việt Nam, được trồng phổ biến ở tất cả các vùng sinh thái, từ trung du đến đồng bằng và tập trung nhiều ở trung du và miền núi phía Bắc (29,4 nghìn ha); Bắc Trung bộ và duyên hải miền Trung (27,1 nghìn ha), đồng bằng sông Cửu Long (23,9 nghìn ha) [10]. Xu hướng trồng khoai lang hiện nay không chỉ để lấy củ mà còn để làm rau. Ngoài bộ phận củ chứa nhiều chất dinh dưỡng thì thân lá khoai lang cũng chứa hàm lượng các chất dinh dưỡng cao không kém như protein, các axit amin thiết yếu, chất xơ, các khoáng chất Ca, Mg, Fe, P, K, các vitamin B6, C, viboflavin... [8]. Rau khoai lang ngoài chế biến thành những món ăn bổ dưỡng, có thể sử dụng nó để chế biến thành nhiều bài thuốc chữa bệnh rất tốt cho sức khỏe [3]. Khoai lang là cây hoa màu, với nhiều đặc tính tốt như dễ trồng, ít bị sâu bệnh hại, có tính thích ứng cao, lá và ngọn khoai lang có hàm lượng dinh dưỡng cao, dễ chế biến thành các món ăn dân dã như luộc, xào, nấu canh phục vụ trong bữa ăn hàng ngày của người dân Cổ đô Huế nói riêng và

miền Trung nói chung. Tuy nhiên, hiện nay ở Thừa Thiên - Huế khoai lang trồng lấy lá và ngọn làm rau chủ yếu được trồng tự phát, chưa có quy trình kỹ thuật canh tác riêng cho đối tượng khoai lang trồng để làm rau ăn lá. Phân hữu cơ vừa có tác dụng cải tạo đất, vừa tăng cường sự hấp thu dinh dưỡng của cây trồng nhờ vào những dưỡng chất đa lượng, trung lượng hay vi lượng và các vi sinh vật hữu ích trong phân giúp rễ cây thuận lợi hấp thu dinh dưỡng tốt hơn. Ngoài ra, nó còn có tác dụng giữ ẩm, kích thích sinh trưởng và năng suất. Tuy nhiên, thực tế cho thấy nông dân rất ít sử dụng phân hữu cơ để bón cho khoai lang làm rau ăn lá mà chủ yếu sử dụng phân hóa học, đặc biệt là phân đạm. Vì vậy, nghiên cứu các mức bón phân hữu cơ cho khoai lang làm rau ăn lá, góp phần hoàn thiện quy trình kỹ thuật trồng khoai lang làm rau ăn lá tại Thừa Thiên - Huế rất cần thiết và có ý nghĩa thực tiễn.

2. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Vật liệu nghiên cứu

2.1.1. Giống khoai lang

Giống khoai lang làm rau ăn lá VĐ1 và KLR3 thu thập từ Trung tâm Tài nguyên thực vật, Viện Khoa học Nông nghiệp Việt Nam.

¹ Trường Đại học Nông Lâm, Đại học Huế

*Email: trinthitsen@huanf.edu.vn

2.1.2. Phân bón

Phân vô cơ gồm: phân đạm urê (46% N), supe lân (16% P_2O_5) và kali clorua (60% K_2O). Phân chuồng (phân lợn): được ủ hoai mục do người dân tự sản xuất theo phương pháp truyền thống (C: 25%, N: 0,89%, P_2O_5 : 0,42%, K_2O : 0,45%).

2.2. Địa điểm và thời gian nghiên cứu

Thí nghiệm được tiến hành trong vụ đông 2019 (trồng tháng 10) và vụ hè thu 2020 (trồng tháng 6), trên đất xám bạc màu (*Haplic Acrisols*) tại Viện Nghiên cứu và Phát triển, Trường Đại học Nông Lâm, Đại học Huế thuộc phường Tứ Hạ, thị xã Hương Trà, tỉnh Thừa Thiên - Huế.

2.3. Phương pháp nghiên cứu

2.3.1. Công thức và phương pháp bố trí thí nghiệm

Thí nghiệm gồm 5 mức bón (0 (ĐC), 5, 8, 11 và 14 tấn/ha) trên nền 100 kg N + 40 kg P_2O_5 + 60 kg K_2O /ha cho 02 giống khoai lang ăn lá VĐ1 và KLR3. Thí nghiệm được bố trí theo kiểu ô lớn ô nhỏ (split-plot) với 3 lần nhắc lại. Trong đó, giống được bố trí trong ô lớn và mức bón phân chuồng được bố trí trong ô nhỏ với 3 lần nhắc lại. Diện tích ô nhỏ 10 m², diện tích ô lớn là 50 m². Tính chất đất trước khi thí nghiệm như sau: pH_{KCl} = 4,61; OC = 0,63%; $N_{tổng}$ số = 0,05%; $P_{tổng}$ số = 0,03%; $K_{tổng}$ số = 0,11%; K^+ = 0,07 lđl/100 g đất.

Lượng phân và cách bón: lượng phân bón cho 1 ha (nền): 100 kg N + 40 kg P_2O_5 + 60 kg K_2O / ha. Bón lót toàn bộ phân chuồng, phân lân và phân kali. Bón thúc đạm sau mỗi đợt thu hoạch, bón thúc lần 1 sau trồng 7-10 ngày, bón thúc lần 2 sau khi thu hoạch thân lá lần thứ nhất (trùng ứng với thời gian sau trồng 30 ngày). Lượng phân còn lại chia đều cho các lần bón sau mỗi lần thu hoạch (15 ngày thu hoạch 1 lần), kết hợp với xới xáo và làm cỏ.

2.3.2. Các chỉ tiêu nghiên cứu và phương pháp theo dõi, đánh giá

Thời gian hoàn thành các giai đoạn sinh trưởng, phát triển được tính từ ngày trồng đến ngày hoàn thành các giai đoạn sinh trưởng, phát triển gồm: ngày hồi xanh, ngày phân cành cấp 1, ngày phủ luống. Tổng thời gian sinh trưởng của khoai lang ăn lá được tính từ khi trồng đến khi thu hoạch thân lá lần cuối cùng. Các chỉ tiêu về khả năng phân cành, chiều dài thân chính, số lá trên thân chính, chiều dài

cuống lá, chiều dài lá, độ rộng lá, chiều dài lông và đường kính lông thân được đo vào thời điểm 30 ngày sau trồng (NST); khả năng chống chịu sâu, bệnh (sâu ăn lá, sâu đục thân, bệnh thối đen và xoắn lá); năng suất và chất lượng được đánh giá theo Quy chuẩn kỹ thuật Quốc gia về khảo nghiệm giá trị canh tác và sử dụng của giống khoai lang QCVN 01-60: 2011/Bộ NN & PTNT [1] và bảng mô tả về khoai lang [4]. Năng suất thực thu (tấn/ha): cắt thân lá của tất cả các cây trên ô thí nghiệm (chỉ cắt các cành có chiều dài dây ≥ 30 cm) theo định kỳ thu hoạch (15 ngày/lần). Cân toàn bộ thân lá của toàn ô thí nghiệm tại các kỳ thu hoạch sẽ có được năng suất thực thu qua các đợt thu hoạch. Năng suất thực thu cuối cùng là năng suất tổng cộng của các đợt thu hoạch; năng suất lý thuyết (tấn/ha) = Số cây/m² x Khối lượng trung bình của một cây/10; tỷ lệ thương phẩm (%) = (Khối lượng phần ăn được/Tổng khối lượng thu hoạch) x 100; hiệu quả kinh tế (lợi nhuận = tổng thu - tổng chi, VCR = Tổng thu tăng do bón phân chuồng/Chi phí tăng do bón phân chuồng).

2.3.3. Phương pháp phân tích và xử lý số liệu

Các số liệu thí nghiệm được xử lý và tính toán bao gồm: giá trị trung bình, phân tích ANOVA và LSD_{0,05} bằng phần mềm Statistix 10.0 và phần mềm Excel 2013.

3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

3.1. Đặc điểm sinh trưởng của khoai lang làm rau ăn lá tại các mức bón phân hữu cơ

3.1.1. Thời gian hoàn thành các giai đoạn sinh trưởng và phát triển của khoai lang làm rau ăn lá tại các mức bón phân hữu cơ

Về mặt lý thuyết, thời gian sinh trưởng dài hay ngắn chủ yếu là do đặc tính di truyền của giống quy định. Tuy nhiên, thời gian sinh trưởng và phát triển của các giống khoai lang làm rau ăn lá cũng chịu sự ảnh hưởng của rất nhiều yếu tố như chế độ phân bón, mật độ, mùa vụ, chất đất, chế độ nước tưới... Nghiên cứu thời gian sinh trưởng tại các mức bón phân hữu cơ khác nhau làm cơ sở để tác động biện pháp kỹ thuật bón phân thích hợp cho từng giai đoạn sinh trưởng, phát triển cũng như tổng thời gian sinh trưởng.

Số liệu ở bảng 1 cho thấy: mức bón phân hữu cơ không ảnh hưởng nhiều đến tổng thời gian sinh trưởng của giống VĐ1 và KLR3 trong một vụ, nhưng ảnh hưởng đến thời gian hoàn thành tại một số giai

đoạn sinh trưởng, phát triển, rõ nhất là ở giai đoạn phân cành cấp 1 và phủ luống. Đây là 02 giai đoạn quyết định đến thời gian thu hoạch lứa đầu. Nếu thời gian này càng ngắn thì thời gian thu hoạch lứa đầu càng sớm, từ đó sẽ có tiềm năng tăng tổng số lần thu hoạch trong một vụ. Khi tăng mức bón phân hữu cơ, ở cả 02 giống đều có thời gian phân cành cấp 1 và phủ luống sớm hơn, chênh lệch khoảng 4-5 ngày

giữa công thức có lượng phân bón cao nhất (14 tấn/ha) và công thức đối chứng. Vụ đông 2019, thời gian phủ luống ngắn nhất (30 ngày sau trồng) tại mức phân bón từ 8-14 tấn/ha. Vụ hè thu, thời gian phủ luống ngắn nhất cũng 30 ngày sau trồng nhưng tại mức phân bón thấp hơn (5-8 tấn/ha). Cả 02 vụ thời gian phủ luống dài nhất đều ghi nhận ở công thức đối chứng (34 và 35 ngày sau trồng).

Bảng 1. Thời gian hoàn thành các giai đoạn sinh trưởng và phát triển của khoai lang làm rau ăn lá tại các mức bón phân hữu cơ trồng ở Hương Trà, Thừa Thiên - Huế năm 2019-2020

(ĐVT: Ngày)

Giống	Mức bón phân hữu cơ (tấn/ha)	Ngày hồi xanh	Ngày phân cành cấp 1	Ngày phủ luống	Tổng TGST
Vụ đông 2019					
VĐ1	0 (ĐC)	5	20	34	105
	5	5	19	34	105
	8	4	16	30	115
	11	4	15	30	120
	14	4	15	30	115
KLR3	0 (ĐC)	5	19	34	105
	5	5	18	33	110
	8	4	16	30	115
	11	4	15	30	115
	14	4	15	30	105
Vụ hè thu 2020					
VĐ1	0 (ĐC)	5	13	35	86
	5	4	11	30	90
	8	4	10	30	90
	11	4	11	31	87
	14	5	13	32	88
KLR3	0 (ĐC)	5	13	35	88
	5	4	11	30	93
	8	4	10	30	94
	11	4	11	31	88
	14	5	12	31	89

Tổng thời gian sinh trưởng có ý nghĩa rất lớn đối với khoai lang làm rau ăn lá, tổng thời gian sinh trưởng càng dài sẽ cho nhiều đợt thu hoạch giúp tăng năng suất và lợi nhuận. Thời gian hoàn thành các giai đoạn sinh trưởng khác nhau nên tổng thời gian sinh trưởng của 02 giống khoai lang ở các mức bón phân cũng khác nhau và có sự chênh lệch lớn từ 10 - 15 ngày. Trong cả 02 vụ, kết quả cho thấy khi tăng mức bón phân từ 0 - 11 tấn/ha, thời gian sinh trưởng của cây kéo dài hơn, vượt quá 11 tấn/ha thời gian sinh trưởng không tăng thêm, thậm chí bị rút ngắn lại. Ở vụ đông, tại mức bón 8 và 11 tấn/ha

và vụ hè thu tại mức bón 5 và 8 tấn/ha cả 02 giống đều có thời gian sinh trưởng dài nhất, tương ứng là 115 - 120 ngày và 90 - 94 ngày.

3.1.2. Sinh trưởng của khoai lang làm rau ăn lá tại các mức bón phân hữu cơ

Chiều dài thân chính: sự khác biệt về chiều dài thân chính giữa 02 giống khoai lang ở bảng 2 không chỉ bị chi phối bởi đặc tính di truyền của giống mà còn có tác động của các mức phân bón hữu cơ. Giống KLR3 có chiều dài thân chính lớn hơn giống VĐ1 từ 10-15 cm. Vụ đông, chiều dài thân chính của giống VĐ1 đạt lớn nhất ở mức phân bón 8 tấn/ha (92,60

cm). Khác với giống VĐ1, chiều dài thân chính của giống KLR3 đạt lớn nhất ở mức phân bón 11 tấn/ha (100,80 cm). Vụ hè thu, cả 02 giống VĐ1 và KLR3 đều có chiều dài thân chính đạt lớn nhất tại mức bón 8 tấn/ha, lần lượt tương ứng là 82,77 cm và 96,53 cm.

Bảng 2. Một số chỉ tiêu sinh trưởng của khoai lang làm rau ăn lá tại các mức bón phân hữu cơ trồng ở Hương Trà, Thừa Thiên - Huế 2019 - 2020

Giống	Mức bón phân hữu cơ (tấn/ha)	Chiều dài thân chính (cm)	Số nhánh (nhánh/cây)	Số lá (lá/thân chính)
Vụ đông 2019				
VĐ1	0 (ĐC)	72,83 ^e	24,90 ^c	25,23 ^d
	5	80,63 ^{de}	27,40 ^b	26,70 ^{cd}
	8	92,60 ^{abc}	30,90 ^a	29,47 ^{ab}
	11	89,67 ^{bc}	31,97 ^a	29,23 ^{ab}
	14	84,50 ^{cd}	32,30 ^a	27,97 ^{abc}
KLR3	0 (ĐC)	84,43 ^{cd}	26,77 ^{bc}	26,63 ^{cd}
	5	94,70 ^{ab}	27,37 ^b	27,23 ^{bcd}
	8	99,27 ^a	30,33 ^a	29,83 ^a
	11	100,80 ^a	31,93 ^a	30,27 ^a
	14	100,23 ^a	31,00 ^a	28,10 ^{abc}
<i>LSD_{0,05}</i>		9,32	2,42	2,37
Vụ hè thu 2020				
VĐ1	0 (ĐC)	70,13 ^f	10,30 ^e	17,73 ^e
	5	81,20 ^{cd}	13,83 ^a	18,73 ^{bcd}
	8	82,77 ^c	12,30 ^{bc}	18,23 ^{cde}
	11	75,77 ^e	11,70 ^{bcd}	17,97 ^{de}
	14	73,97 ^e	11,50 ^{cde}	18,07 ^{cde}
KLR3	0 (ĐC)	76,27 ^e	10,90 ^{de}	18,63 ^{bcd}
	5	92,77 ^b	12,93 ^{ab}	20,47 ^a
	8	96,53 ^a	14,00 ^a	20,47 ^a
	11	81,00 ^{cd}	12,33 ^{bc}	19,07 ^b
	14	79,57 ^d	12,37 ^{bc}	18,77 ^{bc}
<i>LSD_{0,05}</i>		3,03	1,30	0,79

(Các chữ cái khác nhau trong cùng một cột biểu thị sự sai khác có ý nghĩa ở mức xác suất 95%)

Số nhánh trên cây: là chỉ tiêu quan trọng trong việc tăng năng suất của khoai lang làm rau ăn lá. Kết quả ở bảng 2 cho thấy, giữa các mức bón phân có sự chênh lệch tương đối lớn về số nhánh/cây. Khi tăng mức bón phân hữu cơ, số nhánh trên cây có xu hướng tăng, chứng tỏ phân hữu cơ có ảnh hưởng rất lớn đến sự hình thành và phát triển nhánh của cây khoai lang. Tuy nhiên, hiện nay chưa có nghiên cứu nào công bố về ảnh hưởng của phân hữu cơ đến khả năng đẻ nhánh đối với khoai lang theo hướng ăn lá. Đây là nghiên cứu làm tiền đề để thực hiện các nghiên cứu tiếp theo về ảnh hưởng của phân hữu cơ đến khả năng hình thành nhánh của khoai lang làm rau ăn lá.

Số lá trên thân chính: phụ thuộc vào đặc điểm giống, mật độ lá dày hay thưa, độ dài lông thân và chiều dài thân. Kết quả cho thấy thân chính càng dài và độ dài lông thân ngắn thì số lá trên thân càng nhiều. Ở vụ đông, giống VĐ1 có chiều dài thân cao nhất ở mức bón phân 8 tấn/ha nên có số lá trên thân nhiều nhất, đạt 29,47 lá. Giống KLR3 có chiều dài thân và số lá trên thân đạt cao nhất (30,27 lá) tại mức bón phân 11 tấn/ha. Vụ hè thu, thời tiết có phần khắc nghiệt nên tuổi thọ của lá giảm, số lá trên thân thấp hơn 1 – 2 lần so với vụ đông và đều đạt cao nhất tại mức bón phân từ 5 – 8 tấn/ha (giống VĐ1 đạt 18,23 – 18,73 lá/thân chính và giống KLR3 đạt 20,47 lá/ thân chính).

Các kết quả nghiên cứu của Kaggawa và cs (2006) [5]; Salawu và Mukata (2008) [9] đều cho thấy phân trâu, bò hay phân chuồng hoai mục đều có tác động tốt thúc đẩy sinh trưởng thân, lá, số nhánh trên cây của khoai lang, đặc biệt là khoai lang làm rau ăn lá.

3.2. Một số đặc điểm hình thái của khoai lang làm rau ăn lá tại các mức bón phân hữu cơ

Kết quả theo dõi, đánh giá trình bày trong bảng 3 cho thấy: chiều dài cuống lá là đặc điểm hình thái chủ yếu do yếu tố di truyền quyết định nên giữa các mức phân bón là không có sự sai khác. Tuy nhiên, kết quả nghiên cứu ở 02 vụ trồng cho thấy, các công thức bón phân hữu cơ đều có chiều dài cuống lá lớn hơn có ý nghĩa so với công thức đối chứng (không bón). Vụ đông năm 2019, cả 02 giống đều có chiều dài

cuống lá đạt cao nhất tại mức bón từ 8 - 11 tấn/ha, trong khi đó ở vụ hè thu đạt cao nhất tại mức 5 - 8 tấn/ha.

Chiều dài và chiều rộng lá cũng có kết quả tương tự như chiều dài cuống lá. Điều này cho thấy, yếu tố phân bón không ảnh hưởng rõ đến các chỉ tiêu hình thái của khoai lang làm rau ăn lá.

Chiều dài lông và đường kính lông có sự sai khác rất có ý nghĩa giữa các công thức bón phân so với công thức đối chứng không bón phân. Chiều dài lông và đường kính lông đều đạt cao nhất tại mức phân bón 8 tấn/ha ở cả 02 giống. Chiều dài lông và đường kính lông của 02 giống tại mức bón phân 8 tấn/ha, đạt tương ứng qua 02 vụ trồng là giống VĐ1 đạt 3,40 và 0,49 cm; 3,31 và 0,43 cm; giống KLR3 đạt 4,00 và 0,49 cm; 3,82 và 0,46 cm.

Bảng 3. Một số đặc điểm hình thái của khoai lang làm rau ăn lá tại các mức bón phân hữu cơ trồng ở Hương Trà, Thừa Thiên - Huế, năm 2019 - 2020

Giống	Mức bón phân hữu cơ (tấn/ha)	Chiều dài cuống lá (cm)	Chiều dài lá (cm)	Chiều rộng lá (cm)	Chiều dài lông (cm)	Đường kính lông (mm)
Vụ đông 2019						
VĐ1	0 (ĐC)	13,61 ^{cd}	13,46 ^b	8,08 ^c	2,86 ^e	0,41 ^c
	5	14,72 ^{bc}	14,23 ^{ab}	8,02 ^c	3,39 ^{bcd}	0,43 ^{bc}
	8	16,48 ^a	14,95 ^a	10,02 ^a	3,40 ^{bcd}	0,49 ^a
	11	16,04 ^{ab}	14,78 ^a	9,96 ^a	3,19 ^{cde}	0,47 ^{ab}
	14	15,62 ^{ab}	14,72 ^a	9,78 ^{ab}	3,04 ^{de}	0,47 ^{ab}
KLR3	0 (ĐC)	11,81 ^e	9,59 ^c	8,72 ^{abc}	3,11 ^{de}	0,45 ^{abc}
	5	12,01 ^{de}	9,61 ^c	9,06 ^{abc}	3,51 ^{bc}	0,46 ^{abc}
	8	13,67 ^{cd}	10,41 ^c	9,46 ^{abc}	4,00 ^a	0,49 ^a
	11	13,01 ^{de}	9,89 ^c	8,59 ^{abc}	3,94 ^a	0,47 ^{ab}
	14	12,07 ^{de}	9,74 ^c	8,44 ^{bc}	3,65 ^{ab}	0,46 ^{abc}
<i>LSD_{0,05}</i>		1,69	0,90	1,46	0,38	0,05
Vụ hè thu 2020						
VĐ1	0 (ĐC)	12,84 ^c	11,37 ^c	7,38 ^d	2,55 ^e	0,39 ^e
	5	13,60 ^{ab}	11,62 ^{ab}	8,19 ^{bc}	3,32 ^{bc}	0,43 ^{bcd}
	8	13,72 ^a	11,70 ^a	9,02 ^a	3,31 ^{bc}	0,43 ^{bcd}
	11	13,48 ^b	11,53 ^{abc}	8,28 ^{bc}	3,13 ^{cd}	0,42 ^{cd}
	14	13,48 ^b	11,45 ^{bc}	8,41 ^b	2,94 ^d	0,42 ^d
KLR3	0 (ĐC)	11,26 ^f	9,32 ^e	7,98 ^c	3,00 ^d	0,43 ^{bcd}
	5	11,60 ^d	9,69 ^d	8,38 ^b	3,52 ^b	0,45 ^a
	8	11,64 ^d	9,64 ^d	8,56 ^b	3,82 ^a	0,46 ^a
	11	11,35 ^{ef}	9,53 ^{de}	8,28 ^{bc}	3,52 ^b	0,44 ^{bc}
	14	11,50 ^{de}	9,68 ^d	8,18 ^{bc}	3,48 ^b	0,44 ^{ab}
<i>LSD_{0,05}</i>		0,17	0,24	0,39	0,27	0,02

(Các chữ cái khác nhau trong cùng một cột biểu thị sự sai khác có ý nghĩa ở mức xác suất 95%)

3.3. Khả năng chống chịu sâu, bệnh hại của khoai lang làm rau ăn lá tại các mức bón phân hữu cơ

Theo dõi về tình hình sâu, bệnh hại qua 02 vụ trồng, kết quả cho thấy cả 02 giống khoai lang làm rau ăn lá VĐ1 và KLR3 đều ít bị sâu, bệnh gây hại.

Bảng 4. Khả năng chống chịu sâu, bệnh hại của khoai lang làm rau ăn lá tại các mức bón phân hữu cơ trồng ở Hương Trà, Thừa Thiên - Huế, năm 2019 - 2020

(ĐVT: Điểm)

ĐVT: L

Giống	Mức bón phân hữu cơ (tấn/ha)	Sâu hại		Bệnh hại	
		Ăn lá	Đục thân	Xoắn lá	Thối đen
		Vụ đông 2019			
VĐ1	0 (ĐC)	1	1	1	1
	5	2	1	1	1
	8	1	1	1	1
	11	1	1	1	1
	14	2	1	1	1
KLR3	0 (ĐC)	1	1	1	1
	5	1	1	1	1
	8	1	1	1	1
	11	1	1	1	1
	14	1	1	1	1
		Vụ hè thu 2020			
VĐ1	0 (ĐC)	1	2	1	1
	5	1	2	1	1
	8	2	2	1	1
	11	1	2	1	1
	14	1	2	1	1
KLR3	0 (ĐC)	1	2	1	1
	5	2	2	1	1
	8	1	3	1	1
	11	1	2	1	1
	14	1	2	1	1

Vụ đông 2019, sâu, bệnh hại đều ở mức độ thấp, không gây hại hoặc gây hại nhẹ (chủ yếu điểm 1). Vụ hè thu 2020, mức độ gây hại của sâu hại cao hơn so với vụ đông 2019, đặc biệt là sâu đục thân và gây hại nặng nhất ở mức bón phân 8 tấn/ha đối với giống KLR3 (điểm 3). Tuy nhiên, vì chỉ gây hại nặng tại 1 mức bón trên 1 giống nên chưa đủ cơ sở để có thể kết luận được ảnh hưởng của phân hữu cơ đến sự phát triển của sâu, bệnh hại đối với khoai lang làm rau ăn lá. Do đó, kết quả ban đầu trong nghiên cứu này cho thấy, việc bón phân hữu cơ chưa có ảnh hưởng rõ đến khả năng chống chịu sâu, bệnh hại trên 02 giống khoai lang làm rau ăn lá.

Chỉ xuất hiện một số loại sâu, bệnh với mức độ gây hại thấp như sâu ăn lá (*Herse (agrius) concolvuli*), sâu đục thân (*Omphisa anastomasalis*), bệnh xoắn lá (*Virus*) và bệnh thối đen *Ceratostomella fimbriata* (*EetH*) *Elliot*) (Bảng 4).

3.4. Năng suất và tỷ lệ thương phẩm của khoai lang làm rau ăn lá tại các mức bón phân hữu cơ, trồng tại huyện Hương Trà, Thừa Thiên - Huế

Kết quả ở bảng 5 cho thấy, bón phân hữu cơ có tác dụng làm tăng năng suất lý thuyết (NSLT) có ý nghĩa rất rõ trên 2 giống khoai lang VĐ1 và KLR3. Trong đó, mức bón phân 8 tấn/ha đạt NSLT cao nhất cho cả 02 giống trong cả 2 vụ.

Ở các công thức bón phân đều có năng suất thực thu (NSTT) đạt cao hơn so với công thức đối chứng từ 1,20 – 3,60 tấn/ha trong vụ đông năm 2019 và 1,14 - 2,75 tấn/ha trong vụ hè thu năm 2020 đối với giống

VĐ1. Sự gia tăng năng suất này cũng thể hiện rõ trên giống KLR3, tăng so với đối chứng từ 1,00 - 3,70 tấn/ha trong vụ đông năm 2019 và 1,04 - 2,78 tấn/ha trong vụ hè thu năm 2020. Cụ thể, vụ đông, giống VĐ1 đạt NSTT cao nhất là 13,47 tấn/ha tại mức bón phân 8 tấn/ha, cao hơn so với đối chứng là 3,60 tấn/ha; giống KLR3 đạt NSTT cao nhất là 13,10 tấn/ha tại mức bón phân 11 tấn/ha, cao hơn so với

đối chứng là 3,70 tấn/ha. Vụ hè thu, giống VĐ1 đạt NSTT cao nhất là 8,30 tấn/ha tại mức bón phân 5 tấn/ha, cao hơn so với đối chứng là 2,35 tấn/ha; giống KLR3 đạt NSST cao nhất là 9,03 tấn/ha tại mức bón phân 8 tấn/ha, cao hơn so với đối chứng là 2,87 tấn/ha. Kết quả này tương đồng với công bố của Nguyễn Xuân Lai và cs (2011) [7] và Eko Agus Martanto và cs (2016) [2].

Bảng 5. Năng suất và tỷ lệ thương phẩm của khoai lang làm rau ăn lá tại các mức bón phân hữu cơ trồng ở huyện Hương Trà, Thừa Thiên - Huế năm 2019-2020

Giống	Mức bón phân hữu cơ (tấn/ha)	Tổng NSLT (tấn/ha)	Tổng NSTT (tấn/ha)	Tỷ lệ thương phẩm (%)
Vụ đông 2019				
VĐ1	0 (Đ/C)	28,82 ^f	9,87 ^{fg}	51,70
	5	34,25 ^{de}	11,07 ^c	53,07
	8	42,40 ^a	13,47 ^a	58,29
	11	40,37 ^{ab}	13,07 ^{ab}	57,53
	14	39,25 ^b	12,67 ^{bc}	54,23
KLR3	0 (Đ/C)	29,42 ^f	9,40 ^g	53,51
	5	32,36 ^e	10,40 ^f	53,79
	8	40,02 ^{ab}	12,40 ^{cd}	54,20
	11	38,29 ^{bc}	13,10 ^{ab}	55,30
	14	36,31 ^{cd}	12,00 ^d	54,88
<i>LSD_{0,05}</i>		<i>2,43</i>	<i>0,62</i>	-
Vụ hè thu 2020				
VĐ1	0 (Đ/C)	14,03 ^d	5,95 ^d	39,64
	5	19,87 ^{abcd}	8,30 ^{ab}	44,31
	8	22,33 ^{abc}	8,23 ^b	45,95
	11	15,78 ^{cd}	7,15 ^c	41,57
	14	17,42 ^{bcd}	7,09 ^c	41,98
KLR3	0 (Đ/C)	17,62 ^{bcd}	6,25 ^d	39,83
	5	26,95 ^a	8,58 ^{ab}	43,01
	8	24,00 ^{ab}	9,03 ^a	43,45
	11	18,38 ^{bcd}	7,41 ^c	41,45
	14	17,06 ^{bcd}	7,29 ^c	40,63
<i>LSD_{0,05}</i>		<i>7,11</i>	<i>0,76</i>	-

(Các chữ cái khác nhau trong cùng một cột biểu thị sự sai khác có ý nghĩa ở mức xác suất 95%)

Tỷ lệ thương phẩm của 02 giống khoai lang làm rau ăn lá VĐ1 và KLR3 có sự sai khác rõ tại các mức bón phân khác nhau. Kết quả cho thấy, tỷ lệ thương phẩm ở vụ hè thu thấp hơn vụ đông. Trong vụ đông, tỷ lệ thương phẩm đạt từ 51,70% - 58,29% và trong vụ hè thu chỉ đạt từ 39,64% - 45,95%. Tỷ lệ thương phẩm của 02 giống đều đạt cao nhất ở mức bón phân là 8 và 11 tấn/ha đối với vụ đông và đạt cao nhất ở mức bón phân 5 - 8 tấn/ha đối với vụ hè thu.

3.4. Hiệu quả kinh tế của khoai lang làm rau ăn lá tại các mức bón phân hữu cơ

Tổng thu: vụ đông, giống VĐ1 có tổng thu cao nhất, đạt 54.000.000 đồng/ha ở mức phân bón 8 tấn/ha, trong khi đó giống KLR3 có tổng thu cao nhất là 55.000.000 đồng/ha ở mức phân bón 11 tấn/ha. Vụ hè thu, giống VĐ1 có tổng thu cao nhất tại mức phân bón 5 tấn/ha (35.000.000 đồng/ha) và giống KLR3 có tổng thu cao nhất tại mức bón 8 tấn/ha (33.700.000 đồng/ha).

Bảng 6. Hiệu quả kinh tế của khoai lang làm rau ăn lá tại các mức bón phân hữu cơ

Giống	Mức bón phân hữu cơ (tấn/ha)	Bội thu năng suất so với ĐC (kg/ha)	Tổng thu vượt so với ĐC (1.000đ)	Chi phí tăng thêm so với ĐC (1.000đ)	Lợi nhuận vượt so với ĐC (1.000đ)	VCR
Vụ đông 2019						
VĐ1	0	-	-	-	-	-
	5	1.200	18.000	5.000	13.000	3,60
	8	3.600	54.000	8.000	46.000	6,75
	11	3.200	48.000	11.000	37.000	4,36
	14	2.800	42.000	14.000	28.000	3,00
KLR3	0	-	-	-	-	-
	5	1.000	15.000	5.000	10.000	3,00
	8	3.000	45.000	8.000	37.000	5,63
	11	3.700	55.500	11.000	44.500	5,05
	14	2.600	39.000	14.000	25.000	2,79
Vụ hè thu 2020						
VĐ1	0	-	-	-	-	-
	5	2350	35.250	5.000	30.250	7,05
	8	2280	34.200	8.000	26.200	4,28
	11	1200	18.000	11.000	7.000	1,64
	14	1140	17.100	14.000	3.100	1,22
KLR3	0	-	-	-	-	-
	5	1.000	34.950	5.000	29.950	6,99
	8	3.000	41.700	8.000	33.700	5,21
	11	3.700	17.400	11.000	6.400	1,58
	14	2.600	15.600	14.000	1.600	1,10

Lợi nhuận: đầu tư phân hữu cơ cho khoai lang làm rau ăn lá cho thấy lợi nhuận tăng lên rõ rệt. Vụ đông năm 2019, giống VĐ1 đạt lợi nhuận cao nhất là 46.000.000 đồng/ha tại mức bón phân 8 tấn/ha và giống KLR3 đạt lợi nhuận cao nhất là 44.500.000 đồng/ha tại mức bón phân 11 tấn/ha. Vụ hè thu năm 2020, giống VĐ1 đạt lợi nhuận cao nhất là 30.250.000 đồng/ha tại mức bón phân 5 tấn/ha và giống KLR3 đạt lợi nhuận cao nhất là 33.700.000 đồng/ha tại mức bón phân 8 tấn/ha.

VCR (Value Cost Ratio): là chỉ số rất quan trọng để đánh giá hiệu quả cuối cùng của việc đầu tư phân bón. Kết quả nghiên cứu cho thấy, chỉ số VCR của đa số các công thức thí nghiệm đều đạt yêu cầu và có lãi đối với cả 02 giống, ngoại trừ mức bón phân 8 và 14 tấn/ha trong vụ hè thu năm 2020. Vụ đông năm 2019, mức bón phân 8 tấn/ha có chỉ số VCR đạt cao nhất trên cả 02 giống, VĐ1 là 6,75 và KLR3 là 5,63. Vụ hè thu năm 2020, chỉ số VCR của 02 giống đạt cao nhất tại mức bón phân thấp hơn, 5 tấn/ha và chỉ số VCR của 02 giống đạt lần lượt 7,05 và 6,99. Theo Võ Minh Kha (1996) [6], thông thường đối với sản xuất nông nghiệp chỉ số VCR = 2 - 3 là đạt yêu cầu và có lãi khi VCR > 3. Như vậy, hiệu quả bón phân đạt cao nhất

đối với giống VĐ1 và KLR3 dao động với mức bón từ 5-8 tấn/ha.

4. KẾT LUẬN

Bón phân hữu cơ có ảnh hưởng đến sinh trưởng, năng suất và hiệu quả kinh tế đối với khoai lang làm rau ăn lá. Mức bón phân hữu cơ thích hợp cho giống VĐ1 và KLR3 trong vụ đông là 8 tấn/ha và hè thu là 5 tấn/ha trên nền 100 kg N + 40 kg P₂O₅ + 60 kg K₂O/ha.

Vụ đông, tại mức bón phân 8 tấn/ha, giống VĐ1 đạt năng suất 13,47 tấn/ha, lãi 46.000.000 đồng/ha và VCR 6,75; giống KLR3 có năng suất đạt 12,40 tấn/ha, lãi 44.500.000 đồng/ha và VCR là 5,63.

Vụ hè thu, tại mức bón phân 5 tấn/ha, giống VĐ1 đạt năng suất 8,30 tấn/ha, lãi 30.250.000 đồng/ha và VCR 7,05; giống KLR3 có năng suất đạt 8,58 tấn/ha, lãi 29.950.000 đồng/ha và VCR là 6,99.

Từ kết quả nghiên cứu, bước đầu khuyến cáo sử dụng mức bón phân hữu cơ cho 2 giống khoai lang làm rau ăn lá VĐ1 và KLR3 là 8 tấn/ha trong vụ đông và 5 tấn/ha trong vụ hè thu trên nền 100 kg N + 40 kg P₂O₅ + 60 kg K₂O/ha tại tỉnh Thừa Thiên - Huế.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Bộ Nông nghiệp và PTNT (2011). *Quy chuẩn kỹ thuật Quốc gia về khảo nghiệm giá trị canh tác và sử dụng giống khoai lang*. QCVN 01-6: 2011/BNNPTNT.
2. Eko Agus Martanto, Adelin Tanati, Samen Baan and Irnanda AF Djuun (2016). The Increasing of Sweetpotato Production through Application of Organic Fertilizer. *International Journal of Applied Agricultural Research*, ISSN 0973-2683. Vol. 11, Number 2, pp. 143-157.
3. Nguyễn Thị Ngọc Huệ, Hoàng Thị Nga, Nguyễn Văn Kiên, Vũ Linh Chi, Mai Thạch Hoàn (2008). Ba giống khoai lang rau KLR1, KLR3 và KLR5. *Tạp chí Khoa học và Công nghệ Nông nghiệp Việt Nam*. 4 (9), 21-27.
4. Kaggawa, Gibson R, Tenywa JS, Osiru DSO, Potts MJ (2006). *Incorporation of pigeon pea into sweet potato cropping systems to increase productivity and sustainability in dry land areas*, In: 14th Triennial Symposium of International Society of Tropical Root Crops, 20-26 November 2006, Central Tuber Crops Research Institute, Thiruvananthapuram, India, pp.186.
5. Võ Minh Kha (1996). *Thực hành sử dụng phân bón*. Nxb Nông nghiệp Hà Nội.
6. Nguyễn Xuân Lai (2011). *Nghiên cứu xây dựng quy trình thâm canh tổng hợp cây khoai lang vùng đồng bằng sông Cửu Long*. Báo cáo tổng kết kết quả thực hiện đề tài thuộc dự án khoa học công nghệ nông nghiệp vốn vay ADB, Bộ Nông nghiệp và PTNT.
7. Melissa, J. & Ralphenia, D. P. (2010). *Sweet potato leaves: properties and synergistic interactions that promote health and prevent disease*. *Nutrition Reviews* (Special Article). Vol 68 (10): 604-615.
8. Salawu and Mukata (2008). Reducing the dimension off growth and yield character off sweet potato varieties as affected by varying rates off organic and inorganic fertilizer. *Asian Journal of Agricultural Research*, pp 41-44.
9. Tổng cục Thống kê Việt Nam (tháng 9/2020). Khai thác từ <http://gso.gov.vn>.

GROWTH AND YIELD OF SWEET POTATO USING FOR VEGETABLE AT THE DIFFERENT DOSES OF ORGANIC FERTILIZER IN THUA THIEN - HUE

Trình Thị Sen^{1,*}

¹University of Agriculture and Forestry, Hue University

*Email: trinhthisen@huaf.edu.vn

Summary

The study was conducted with 5 doses of organic fertilizers (0 (control), 5, 8, 11 and 14 tons/ha) on 02 sweet potato varieties using for vegetable, namely VĐ1 and KLR3. The purpose of the study was to find the appropriate dose of organic fertilizer (FYM) for sweet potato with the highest yield and economic efficiency. The experiment was arranged in split-plot design with three replicates at Research and Development Institute of University of Agriculture and Forestry, Hue University in winter 2019 and summer - autumn seasons. Monitoring indicators are according to the Regulations National technical standard on testing value for cultivation and use value of sweet potato varieties QCVN 01 - 60: 2011/BNNPTNT. The results showed that the most appropriate dose of organic fertilizer for VĐ1 and KLR3 were 8 tons FYM/ha in winter and 5 tons FYM/ha in summer-autumn seasons. VĐ1 variety reached yield, profit and VCR at the dose of 8 tons FYM/ha were 13.47 tons/ha, 46.000.000 VNĐ/ha and 6.75, respectively; KLR3 was 12,40 tons/ha, 44.500.000 VNĐ/ha and 5,63 respectively in winter season. Summer-autumn season, VĐ1 variety reached yield, profit and VCR at the dose of 5 tons FYM/ha, were 8.30 tons/ha, 30.250.00VNĐ/ha and 7.05, respectively; KLR3 was 8.58 tons/ha, 29.950.000 VNĐ/ha and 6,99, respectively. As results, we initially recommended applying organic fertilizers for sweet potato using for vegetable in Thua Thien - Hue province was 8 tons FYM/ha in winter and 5 tons FYM/ha in summer-autumn seasons with a base of 100 kg N + 40 kg P₂O₅ + 60 kg K₂O/ha.

Keywords: *Economic efficiency, growth, organic fertilizer, sweet potato using for vegetable, yield.*

Người phản biện: PGS.TS. Nguyễn Thị Ngọc Huệ

Ngày nhận bài: 13/10/2021

Ngày thông qua phản biện: 15/11/2021

Ngày duyệt đăng: 22/11/2021

ẢNH HƯỞNG CỦA BIỆN PHÁP PHÂN GIẢI PACLOBUTRAZOL LƯU TỒN TRONG ĐẤT VÀ LƯỢNG BÓN ĐẠM, LẦN ĐẾN NĂNG SUẤT, PHẨM CHẤT XOÀI CÁT HÒA LỘC, TỈNH TIỀN GIANG

Nguyễn Ngọc Thành¹, Nguyễn Văn Vượng², Hà Chí Trực³

TÓM TẮT

Nghiên cứu được tiến hành trên cây xoài Cát Hòa Lộc 15 tuổi, mật độ trồng 270 cây/ha, hàng năm xử lý ra hoa bằng tưới Paclobutrazol (PBZ) vào đất với lượng 10 gr hoạt chất/gốc nhằm xác định được ảnh hưởng của biện pháp phân giải PBZ lưu tồn trong đất trồng xoài và lượng bón đạm, lần đến sinh trưởng, năng suất và phẩm chất xoài. Hai thí nghiệm được bố trí và thực hiện từ tháng 10/2019 - 10/2021. Thí nghiệm 1 nhân tố được bố trí theo khối ngẫu nhiên hoàn chỉnh (RCBD) gồm 4 nghiệm thức (NT), 3 lần lặp lại, mỗi NT 9 cây, tổng số cây thí nghiệm 36 cây. Thời gian thí nghiệm từ 1/10/2019 - 1/7/2020. Thí nghiệm 2 gồm 8 nghiệm thức, bố trí theo kiểu ô lớn - ô nhỏ với 2 lượng bón đạm (yếu tố ô lớn): N1 - 1,0 kg N/cây và N2 - 1,2 kg N/cây và 4 lượng bón lân (yếu tố ô nhỏ): P1- 0,6 kg P₂O₅/cây, P2 - 0,8 kg P₂O₅/cây, P3 - 1,0 kg P₂O₅/cây và P4 - 1,2 kg P₂O₅/cây. Kết quả thu được cho thấy: (1) Sử dụng các loại phân bón có chứa hữu cơ kết hợp với vôi đã tăng cường hoạt động của vi sinh vật đất và nhờ đó đã phân giải được Paclobutrazol lưu tồn trong đất. Đặc biệt khi sử dụng các loại phân bón có chứa vi sinh vật, mức độ phân giải Paclobutrazol càng tăng và theo thứ tự như sau: Chế phẩm vi sinh vật tự ủ (phân giải 99,77% trong vòng 9 tháng) > phân bón hữu cơ vi sinh BIMIX (96,95%) > phân bón hoai (83,44%). Đồng thời đã làm tăng phát triển của bộ rễ cả theo chiều ngang lẫn chiều sâu cũng như khối lượng rễ và làm tăng năng suất xoài ở mức có ý nghĩa (29,78 tấn/ha khi bón phân bón hữu cơ vi sinh BIMIX và 31,30 tấn/ha khi bón chế phẩm vi sinh vật tự ủ); (2) Lượng bón đạm, lân tạo ra sự khác biệt về số chùm quả/cây, kích thước quả, khối lượng quả; cho năng suất quả thực thu đạt cao nhất 39,96 tấn/ha ở nghiệm thức N2P4 (bón 1,2 kg N +1,2 kg P₂O₅/cây) trên nền bón 50 kg phân bón hoai + 1,1 kg vôi + 1,0 kg K₂O/cây; cho lãi thuần cao hơn đối chứng 1.341,60 triệu đồng/ha, có tỷ lệ lãi thuần cao hơn đối chứng 61,02%.

Từ khóa: Xoài Cát Hòa Lộc, Paclobutrazol, chế phẩm vi sinh, Tiền Giang.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Xoài Cát Hòa Lộc, Cái Bè, Tiền Giang là một trong những đặc sản nổi tiếng của vùng đồng bằng sông Cửu Long (ĐBSCL) bởi màu sắc hấp dẫn, mùi vị thơm ngon và có giá trị dinh dưỡng cao, đã được cấp bảo hộ chỉ dẫn địa lý sản phẩm xoài Cát Hòa Lộc. Trong điều kiện tự nhiên ở ĐBSCL, cây xoài thường ra hoa vào tháng 12 - 1 và thu hoạch tập trung từ tháng 4 - 5. Chính vì thu hoạch tập trung nên giá bán không được cao trong vụ chính nhưng rất cao trong vụ muộn tháng 7 - 9 và vụ nghịch tháng 12 - 1, đặc biệt vào các dịp lễ, tết. Từ thực tế này các nhà vườn đã áp dụng nhiều biện pháp để kích thích ra hoa xoài sớm hay nghịch vụ để có thể bán được giá cao gấp 2 lần đến 3 lần so với xoài chính vụ [3].

Paclobutrazol (PBZ) là hợp chất hóa học làm chậm sự tăng trưởng của cây trồng thông qua ức chế quá trình sinh tổng hợp GA ở rễ tơ. PBZ được sử dụng như hormone điều hòa sinh trưởng, giúp cây ăn trái ra hoa mùa nghịch. Khi tưới PBZ vào gốc làm cho chồi có tỷ lệ GA/ABA thấp, cây sẽ ngừng sinh trưởng sinh dưỡng và phân hóa mầm hoa [2]. Thực tế sản xuất xoài ở Cái Bè, Tiền Giang người trồng xoài tưới PBZ trực tiếp vào đất xung quanh gốc với lượng rất cao từ 8 g - 10 g hoạt chất cho 1 mét đường kính tán để kích thích xoài ra hoa. Việc lưu tồn một lượng lớn PBZ trong môi trường đất và nước sau nhiều lần xử lý ra hoa là điều không thể tránh khỏi. Theo Đỗ Thị Xuân và cs (2018) [5] khả năng lưu tồn của PBZ trong đất sau khi thu hoạch quả xoài (7 - 8 tháng sau khi bón) ở tầng đất 0 cm - 20 cm dao động trong khoảng 0,88 mg/kg - 58,66 mg/kg đất khô kiệt và ở tầng 20 cm - 40 cm là 1,42 mg/kg - 14,93 mg/kg, Subhadrabandhu và cs (1999) [8] cho rằng PBZ lưu

¹ Học viên cao học khóa 4 ngành Khoa học cây trồng,

Trường Đại học Nông - Lâm Bắc Giang

² Khoa nông học Đại học Nông - Lâm Bắc Giang

³ Trường Cao đẳng Nông nghiệp Nam bộ

tồn 11 tháng trong đất nếu xử lý bằng phương pháp tưới vào đất.

PBZ có thể bị phân giải bởi vi sinh vật (VSV) đất. Đặng Phạm Thu Thảo và cs (2014) [4] đã phân lập được 30 dòng vi khuẩn có tiềm năng phân giải PBZ từ đất trồng cây ăn trái ở các tỉnh Bến Tre, Tiền Giang và Cần Thơ. Trong đó, 2/8 dòng vi khuẩn thử nghiệm thể hiện khả năng và tốc độ phân giải PBZ cao nhất trong 15 ngày nuôi cấy, được định danh là *Burkholderia* sp và *Burkholderia cepacia*. Một số loài vi khuẩn sống trong hệ sinh thái đất vườn canh tác xoài ở Phong Điền, Cần Thơ có khả năng thích nghi và phân giải PBZ cao trong điều kiện nông dân thường xuyên dùng PBZ kích thích ra hoa cho xoài.

Xoài là loại cây ăn trái ra hoa ở đầu cành, trong quá trình ra hoa và mang trái cành sẽ không ra được chồi để trở thành cành mẹ mang quả của năm sau. Do đó, khi sử dụng PBZ để kích thích ra hoa trái vụ, việc bổ sung dinh dưỡng để cây xoài tăng khả năng ra chồi mới là rất cần thiết, đặc biệt là đạm và lân.

Xuất phát từ những vấn đề trên đã tiến hành nghiên cứu sử dụng các loại phân bón có chứa VSV và các vật liệu kích thích sự phát triển của VSV để đánh giá khả năng phân giải PBZ trong đất trồng xoài Cát Hòa Lộc và ảnh hưởng của các biện pháp này đến sự phát triển bộ rễ và năng suất xoài. Đồng thời, nghiên cứu cũng đánh giá ảnh hưởng của việc bổ sung dinh dưỡng đạm, lân đến năng suất, phẩm chất và hiệu quả kinh tế của xoài khi được xử lý PBZ kích thích ra hoa liên tục trong nhiều năm.

2. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Vật liệu nghiên cứu

Giống xoài Cát Hoà Lộc trên vườn trồng sẵn của nông dân, tại ấp Hòa, xã Hòa Hưng, huyện Cái Bè, tỉnh Tiền Giang. Cây 15 tuổi, mật độ trồng 270 cây/ha, hàng năm được xử lý ra hoa bằng tưới PBZ vào đất xung quanh gốc với lượng 10 g hoạt chất/1 mét đường kính tán.

Phân bón hữu cơ vi sinh BIMIX, thành phần: Hữu cơ 15%, VSV cố định đạm 1×10^6 CFU/g; VSV phân giải lân 1×10^6 CFU/g; axit humic: 3%; đạm: 2%.

Chế phẩm VSV tự ủ gồm: *Trichoderma viride* mật độ $\geq 1 \times 10^8$ CFU/g; *Treptomyces* sp. $\geq 1 \times 10^8$ CFU/g; *Bacillus* sp. $\geq 1 \times 10^6$ CFU/g; *Lactobacillus* sp. $\geq 1 \times 10^8$ CFU/g; *Bacillus subtilis* $\geq 1 \times 10^8$ CFU/g có tác dụng phân giải độc chất trong đất và *Pseudomonas*

sp. $\geq 1 \times 10^8$ CFU/g có tác dụng phân giải P_2O_5 cố định bởi F_e^{3+} , Al^{3+} . Nuôi cấy chế phẩm VSV đa chức năng trong thùng chứa môi trường dạng bột (tỷ lệ 1: 5) hỗn hợp gồm cám gạo, bột ngô, bột đậu nành, các vitamin A, B, C, glucolysin, tocotrienol facturi, axit grama buteric với lượng vừa đủ trong thời gian 90 ngày ở nhiệt độ từ 30°C - 32°C, pH = 6 - 7. Sau đó ủ chế phẩm VSV thu được với chất thải gia súc theo tỉ lệ 1% trong 30 ngày rồi đem bón.

Phân bón; vôi; thạch cao; phân NPK 20-20-15+TE (TE: Boron: 50 ppm, Fe: 50 ppm); đạm Urea: 46% N; phân lân nung chảy 16% P_2O_5 ; Kali clorua: 50% K_2O .

2.2. Phương pháp nghiên cứu

Thí nghiệm 1: Xác định ảnh hưởng của biện pháp phân giải đến mức độ lưu tồn Paclobutrazol trong đất, sự phát triển của bộ rễ và năng suất xoài Cát Hòa Lộc tại xã Hòa Hưng, Cái Bè, Tiền Giang. Thí nghiệm 1 nhân tố được bố trí theo khối ngẫu nhiên hoàn chỉnh (RCBD) gồm 4 nghiệm thức (NT), 3 lần lặp lại, mỗi NT 9 cây, tổng số cây thí nghiệm 36 cây. Thời gian thí nghiệm từ 1/10/2019 - 1/7/2020. Các NT gồm:

NT1: Bón phân theo người dân (đối chứng).

NT2: NPK + vôi + phân bò hoai.

NT3: NPK + vôi + phân bón hữu cơ vi sinh BIMIX.

NT4: NPK + vôi + chế phẩm VSV tự ủ.

Cách bón: Sau thu hoạch quả bón 1,0 kg vôi/cây; NPK bón cho NT2 và NT3 4 lần với lượng 0,5 kg/cây/lần vào các thời điểm 7, 60, 90 và 120 ngày sau khi bón vôi; NPK bón cho NT4 2 lần với lượng 1,0 kg/cây/lần vào các thời điểm 60 và 90 ngày sau khi bón vôi; phân bò bón một lần với lượng 50 kg/cây vào thời điểm 7 ngày sau khi bón vôi; chế phẩm VSV tự ủ bón 2 lần với lượng 25 kg/cây/lần vào thời điểm 25 và 85 ngày sau khi bón vôi.

Thí nghiệm 2: Xác định ảnh hưởng của lượng bón đạm, lân đến năng suất, phẩm chất và hiệu quả kinh tế xoài Cát Hoà Lộc tại xã Hoà Hưng, Cái Bè Tiền Giang. Thí nghiệm 2 nhân tố, được bố trí theo kiểu ô lớn - ô nhỏ (Split - Plot Design) với 2 lượng bón đạm (yếu tố phụ - ô lớn) và 4 lượng bón lân (yếu tố chính - ô nhỏ), 3 lần lặp lại, mỗi NT 9 cây, tổng số cây thí nghiệm 72 cây. Thời gian thí nghiệm từ 1/12/2020 - 1/10/2021. Các NT gồm: N1P1, N1P2, N1P3, N1P4, N2P1, N2P2, N2P3 và N2P4.

Trong đó, lượng đạm bón ký hiệu là N, lần lượt N1 và N2 là 1,0 kg N/cây và 1,2 kg N/cây; lượng lân bón ký hiệu là P, lần lượt P1, P2, P3, P4 là 0,6 kg P_2O_5 /cây, 0,8 kg P_2O_5 /cây, 1,0 kg P_2O_5 /cây và 1,2 kg P_2O_5 /cây.

Cách bón: Sử dụng 50 kg phân bò hoai và 1,1 kg vôi/cây bón sau thu hoạch quả. Sử dụng 1,0 kg K_2O bón kết hợp với đạm và lân với lượng như trên vào 3 đợt: Sau thu hoạch bón 50% lượng đạm, 30% lân, 25% kali; trước khi xử lý ra hoa 30 ngày bón 20% đạm, 30% lân và 25% kali; sau khi đậu trái 2 tuần bón nốt số đạm lân, kali còn lại.

Chỉ tiêu và phương pháp theo dõi:

Mẫu đất lấy cách gốc 50 cm ở độ sâu từ 0 cm - 20 cm và 21 cm - 40 cm vào các thời điểm trước thí nghiệm và 3, 6, 9 tháng sau khi bố trí thí nghiệm, phân tích lượng PBZ lưu tồn trong đất theo TCCS 246: 2015/BVTW tại Trung tâm Kiểm định và Khảo nghiệm thuốc bảo vệ thực vật phía Nam, thành phố Hồ Chí Minh.

Đánh giá sinh trưởng của bộ rễ xoài theo Kales nhi cấp (1972) [6], trong đó sử dụng phương pháp từng phần là chính.

Các chỉ tiêu theo dõi gồm: số chùm quả/cây, số quả thu hoạch/cây; khối lượng trung bình quả, năng suất thực thu, kích thước quả, cấu trúc quả, tỷ lệ phần ăn được và độ Brix.

Phương pháp lấy mẫu quả tươi áp dụng theo Tiêu chuẩn Quốc gia TCVN 9017: 2011 [7].

Số liệu được tính toán bằng Excel và xử lý thống kê bằng SAS 9.1

3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

3.1. Ảnh hưởng của biện pháp phân giải đến mức độ lưu tồn Paclobutrazol trong đất, sự phát triển của bộ rễ và năng suất xoài Cát Hòa Lộc

Kết quả xác định hàm lượng PBZ lưu tồn trong đất trồng xoài trước và sau các thời điểm thí nghiệm khác nhau được trình bày ở bảng 1.

Bảng 1. Lượng Paclobutrazol lưu tồn trong đất trồng xoài theo thời gian

Thí nghiệm	Lượng PBZ trước thí nghiệm (mg/kg đất khô)	Lượng PBZ (mg/kg đất khô) sau thời điểm			Lượng PBZ đã được phân giải (mg/kg đất khô)			Tỷ lệ PBZ bị phân giải sau 9 tháng (%)
		3 tháng	6 tháng	9 tháng	3 tháng	6 tháng	9 tháng	
NT1	57,37	41,25	21,25	12,50	16,12	36,12	44,87	78,21
NT2	57,37	35,50	17,50	9,50	21,87	39,87	47,87	83,44
NT3	57,37	25,00	3,50	1,75	32,37	53,87	55,62	96,95
NT4	57,37	15,35	1,53	0,13	42,02	55,84	57,22	99,77

Bảng 1 cho thấy, hàm lượng PBZ lưu tồn ở các NT xử lý giảm dần sau 3, 6, 9 tháng thí nghiệm. Hàm lượng PBZ lưu tồn trong đất sau 9 tháng thấp nhất là 0,13 mg/kg đất khô ở NT4, tiếp đến là NT3 (1,75 mg/kg đất khô), cao nhất ở NT1 (12,50 mg/kg đất khô). Hàm lượng PBZ lưu tồn trong đất ở NT đối chứng giảm bởi bị VSV đất phân hủy trong điều kiện canh tác bình thường. Kết quả này có cùng xu hướng với nghiên cứu của Nguyễn Thị Hồng Chuyên và cs (2020) [1] tại Cao Lãnh, tỉnh Đồng Tháp và Đỗ Thị

Xuân và cs (2018) [5] tại huyện Châu Thành, tỉnh Hậu Giang. Ở các thí nghiệm sử dụng phân bón hữu cơ vi sinh (NT3) hoặc chế phẩm vi sinh tự ủ (NT4), tỷ lệ PBZ bị phân giải lớn (96,95% và 99,77%). Điều này cho thấy ngoài các VSV có trong đất, các loại VSV có trong phân bón/chế phẩm đã tăng cường phân giải PBZ. Ngoài ra, khi được bổ sung hữu cơ và vôi đã tạo môi trường thuận lợi cho VSV đất hoạt động nên mức độ phân giải PBZ tăng (NT2) so với đối chứng (83,44% so với 78,21%).

Bảng 2. Ảnh hưởng của biện pháp phân giải Paclobutrazol trong đất đến sự phân bố và khối lượng bộ rễ xoài Cát Hòa Lộc

TT	Các chỉ tiêu đánh giá	Đơn vị tính	Thí nghiệm			
			NT1	NT2	NT3	NT4
1	Khoảng rễ ăn xa nhất	cm	260	265	280	290
2	Khoảng rễ ăn sâu nhất	cm	70	70	75	75
3	Tầng rễ phân bố chủ yếu	cm	10-60	10-60	5-60	5-60
4	Độ lan xa của rễ/bán kính tán	lần	0,87	0,88	0,93	0,97

	cây					
5	Khối lượng rễ tơ	gam rễ tươi/băng	539	564	630	857
6	Khối lượng rễ dẫn		575	568	585	656
7	Khối lượng rễ cái		837	829	836	839
8	Tổng khối lượng rễ trên băng		1.951	1.961	2.051	2.352

Sự suy giảm hàm lượng PBZ trong đất ảnh hưởng tốt đến sự sinh trưởng của bộ rễ xoài. Các nghiệm thức có tỷ lệ phân giải cao thì khoảng rễ ăn xa nhất và sâu nhất đều lớn. Cụ thể theo số liệu ở bảng 2, NT3 và NT4 có khoảng rễ ăn xa nhất đạt lần lượt là 280 cm và 290 cm; khoảng rễ ăn sâu nhất ở cả 2 NT đạt 75 cm. Trong khi các chỉ số này ở NT1 và NT 2 là xa 260 cm và 265 cm, sâu 70 cm. Tầng rễ phân bố chủ yếu ở các NT3 và NT4 cũng rộng hơn

khi rễ con xuất hiện ngay từ độ sâu 5 cm, còn NT1 và NT2 rễ chỉ xuất hiện bắt đầu từ độ sâu 10 cm.

Xu thế tương tự cũng quan sát thấy ở khối lượng rễ tơ, khối lượng rễ dẫn, khối lượng rễ cái và tổng khối lượng rễ giữa các nghiệm thức. Như vậy, việc áp dụng các biện pháp phân giải PBZ vừa làm tăng khoảng phân bố rễ theo cả chiều ngang và chiều sâu, vừa tăng khối lượng của các loại rễ của cây xoài.

Bảng 3. Ảnh hưởng của biện pháp phân giải Paclobutrazol trong đất đến các yếu tố cấu thành năng suất và năng suất của xoài Cát Hòa Lộc

Chỉ tiêu NT	Số chùm quả TB/cây (chùm)	Số quả thu hoạch/cây (quả)	Khối lượng TB quả (g)	Năng suất lý thuyết (kg/cây)	Năng suất thực thu (kg/cây)	Năng suất thực thu quy ra ha (tấn/ha)
NT1	128,00b	256,00b	420,00b	107,52c	91,39c	24,68c
NT2	132,00ab	264,00b	425,50ab	112,33bc	95,48bc	25,78bc
NT3	140,00ab	280,00ab	463,50ab	129,78ab	110,31ab	29,78ab
NT4	146,00a	292,00a	467,00a	136,36a	115,91a	31,30a
CV(%)	5,13	5,13	5,06	5,51	5,51	5,50
LSD _{0,01}	15,10	26,00	33,00	20,27	17,23	4,64

Bảng 3 cho thấy, biện pháp phân giải PBZ trong đất có ảnh hưởng đến các yếu tố cấu thành năng suất và năng suất của xoài Cát Hòa Lộc, NT4 cho kết quả cao nhất trong 4 NT thí nghiệm; NT3 không khác biệt với NT4.

Số chùm quả TB/cây đạt cao nhất 146 chùm ở NT4, số chùm quả TB/cây đạt thấp nhất 128 chùm ở NT1, sự khác biệt có ý nghĩa thống kê ở mức tin cậy 99%; các NT2 và NT3 có số chùm quả TB/cây không khác biệt với NT1 và NT4.

Số quả thu hoạch/cây đạt cao nhất 292 quả ở NT4, số quả thu hoạch/cây đạt thấp nhất 256 quả ở NT1 và NT2, sự khác biệt có ý nghĩa thống kê ở mức tin cậy 99%; NT3 có số quả thu hoạch/cây không khác biệt với các NT thí nghiệm.

Khối lượng TB quả đạt cao nhất 467 g ở NT4, khối lượng TB quả đạt thấp nhất 420 g ở NT1, sự khác biệt có ý nghĩa thống kê ở mức tin cậy 99%; NT2 và NT3 có khối lượng TB quả đạt 425,50 g - 463,50 g không khác biệt với NT1đ/c và NT4.

Năng suất lý thuyết (NSLT) đạt cao nhất 136,36 kg/cây ở NT4, NSLT đạt thấp nhất 107,52 kg/cây ở

NT1, sự khác biệt có ý nghĩa thống kê ở mức tin cậy 99%; NT2 có NSLT đạt 112,33 kg/cây không khác biệt với NT1đ/c, NT3 có NSLT đạt 129,78 kg/cây không khác biệt với NT4.

Năng suất thực thu đạt (NSTT) cao nhất 115,91 kg/cây ở NT4, NSTT đạt thấp nhất từ 91,39 kg/cây ở NT1đ/c, sự khác biệt có ý nghĩa thống kê ở mức tin cậy 99%; NT2 có NSTT đạt 95,48 kg/cây không khác biệt với NT1đ/c; NT3 có NSTT đạt 110,31 kg/cây không khác biệt với NT4.

3.2. Ảnh hưởng của lượng bón đạm, lân đến năng suất, phẩm chất và hiệu quả kinh tế của xoài Cát Hoà Lộc tại xã Hoà Hưng, Cái Bè, Tiền Giang

Bảng 4 cho thấy, ở cùng một lượng đạm bón (N1 hoặc N2) khi tăng lượng lân bón thì số chùm quả trung bình (TB)/cây và số quả đậu trên chùm hầu như không có sự khác biệt. Tuy nhiên khối lượng quả có xu thế tăng và nhờ đó năng suất tăng. Ở lượng bón đạm (N1 – 1,0 kg/cây) khi bón 0,6 và 0,8 kg P₂O₅/cây khối lượng quả và năng suất không sai khác (lần lượt là khối lượng quả 460 g và 480 g; năng suất thực thu 98 kg/cây và 103 kg/cây) nhưng khi

tăng lên 1,0 kg P₂O₅/cây khối lượng quả 520 g và năng suất thực thu 116 kg/cây tăng ở mức có ý nghĩa thống kê, đặc biệt khi bón 1,2 kg P₂O₅/cây các chỉ tiêu này tăng rõ rệt (khối lượng quả 580 g và năng suất thực thu 133 kg/cây). Ở lượng bón đạm (N₂ – 1,2 kg/cây) xu thế tương tự cũng được ghi nhận.

Bảng 4. Ảnh hưởng của lượng bón đạm, lân đến các yếu tố cấu thành năng suất và năng suất xoài Cát Hoà Lộc

Nghiem thức	Số chùm quả trung bình/cây (chùm)	Số quả đầu/chùm trước thu hoạch (quả)	Khối lượng TB quả (g)	Năng suất lý thuyết (kg quả/cây)	Năng suất thực thu (kg/cây)	Năng suất thực thu quy ra ha (tấn/ha)
N1P1	125,00c	2,00a	460,00d	115,00d	98,00d	26,46d
N1P2	126,00bc	2,00a	480,00d	120,96d	103,00d	27,81d
N1P3	131,00bc	2,00a	520,00bc	136,24c	116,00c	31,32c
N1P4	135,00b	2,00a	580,00a	156,60b	133,00b	35,91b
N2P1	126,00bc	2,00a	470,00d	118,44d	101,00d	27,27d
N2P2	127,00bc	2,00a	485,00cd	123,19d	105,00d	28,35d
N2P3	132,00bc	2,00a	525,00b	138,60c	118,00c	31,86c
N2P4	145,00a	2,00a	600,00a	174,00a	148,00a	39,96a
CV (%)	4,14	3,99	4,46	4,71	4,70	4,70
LSD 0,05N	4,81	0,07	20,44	5,67	4,81	1,30
LSD 0,05P	6,81	0,10	28,90	8,01	6,81	1,84

Khi bón cùng một lượng lân (P₁, P₂, P₃ hoặc P₄) và bón tăng lượng đạm thì khối lượng quả tăng nhẹ nhưng hầu như không có sự sai khác về mặt thống kê, tương tự là năng suất. Tuy nhiên ở lượng bón P₄ - 1,2 kg P₂O₅/cây khi bón đạm ở lượng N₂ - 1,2 kg

N/cây năng suất đã tăng ở mức có ý nghĩa so với lượng bón N₁ - 1,0 kg N/cây (148 kg/cây so với 133 kg/cây). Như vậy, ở đất trồng xoài Cát Hòa Lộc, lân là yếu tố hạn chế và ảnh hưởng đến khối lượng quả cũng như năng suất lớn hơn đạm.

Bảng 5. Ảnh hưởng của lượng bón đạm, lân đến phẩm chất quả của xoài Cát Hoà Lộc

Nghiem thức	Chiều dài quả (cm)	Chiều rộng quả (cm)	Độ dày của quả (cm)	Khối lượng thịt quả (g)	Khối lượng vỏ (g)	Khối lượng hạt (g)	Tỷ lệ thịt quả (%)	Độ Brix (%)
N1P1	12,80c	6,80c	5,20d	299,00c	74,00bc	87,00a	65,00b	21,00a
N1P2	13,10bc	6,90c	5,40cd	317,00c	76,00bc	87,00a	66,04ab	21,20a
N1P3	13,20bc	7,00c	5,60cd	353,00b	78,00abc	89,00a	67,88ab	21,30a
N1P4	14,00b	8,00b	6,50b	406,00a	82,00a	92,00a	70,00ab	21,40a
N2P1	13,00bc	7,00c	5,50cd	310,00c	73,00c	87,00a	65,96ab	22,00a
N2P2	13,20bc	7,10c	5,60cd	323,00c	75,00bc	87,00a	66,60ab	22,10a
N2P3	13,40bc	7,20c	5,70c	356,00b	79,00ab	90,00a	67,81ab	22,20a
N2P4	15,00a	9,00a	7,00a	424,00a	83,00a	93,00a	70,67a	22,30a
CV (%)	4,14	4,30	4,39	4,64	4,21	4,09	4,10	4,04
LSD 0,05N	0,49	0,28	0,22	14,38	2,90	3,23	2,46	0,77
LSD 0,05P	0,70	0,39	0,32	20,34	4,10	4,58	3,48	1,10

Bảng 5 cho thấy, lượng bón đạm và lân không tạo ra sự khác biệt có ý nghĩa thống kê các chỉ tiêu khối lượng hạt và độ Brix.

Ở lượng bón đạm (N₁ – 1,0 kg/cây) khi lượng lân bón từ 0,6 kg P₂O₅/cây - 1,0 kg P₂O₅/cây, các chỉ tiêu chiều dài quả, chiều rộng quả, độ dày quả có xu hướng tăng, nhưng sự khác biệt không có ý nghĩa thống kê; khi bón 1,2 kg P₂O₅/cây các chỉ tiêu này

tăng rõ rệt, chiều dài quả 14,00 cm, chiều rộng quả 8,00 cm, độ dày quả 6,50 cm, khối lượng thịt quả 406 g, khối lượng vỏ 82,00 g, sự khác biệt có ý nghĩa thống kê.

Ở lượng bón đạm (N₂ – 1,2 kg/cây) khi lượng lân bón từ 0,6 kg P₂O₅/cây – 0,8 kg P₂O₅/cây, các chỉ tiêu chiều dài quả, chiều rộng quả, độ dày quả có xu hướng tăng nhưng sự khác biệt không có ý nghĩa

thống kê; khi bón 1,2 kg P₂O₅/cây các chỉ tiêu này đạt cao nhất, chiều dài quả 15,00 cm, chiều rộng quả 9,00 cm, độ dày quả 7,00 cm, khối lượng thịt quả 424 g, khối lượng vỏ 83,00 g, sự khác biệt có ý nghĩa thống kê.

Ở cùng một lượng lân bón (P1, P2, P3 hoặc P4) khi tăng lượng đạm bón thì các chỉ tiêu chiều dài quả, chiều rộng quả, độ dày quả, khối lượng thịt quả

có xu hướng tăng, nhưng sự khác biệt không có ý nghĩa thống kê. Tuy nhiên, ở lượng bón P4 - 1,2 kg P₂O₅/cây khi bón đạm ở lượng N2 - 1,2 kg N/cây các chỉ tiêu chiều dài quả, chiều rộng quả, độ dày quả tăng ở mức khác biệt có ý nghĩa thống kê so với lượng bón N1 - 1,0 kg N/cây (15,00 cm - 9,00 cm và 7,00 cm so với 14,00 cm - 8,00 cm và 6,50 cm).

Bảng 6. Ảnh hưởng của lượng bón đạm, lân đến hiệu quả kinh tế của xoài Cát Hoà Lộc

Nghiem thức	Tổng chi (triệu đồng/ha)	Tổng thu (triệu đồng/ha)	Lãi thuần (triệu đồng/ha)	Lãi thuần so đ/c (%)
N1P1	172,30	1.005,48	833,18	-
N1P2	173,48	1.056,78	883,29	106,02
N1P3	174,68	1.190,16	1.015,48	121,88
N1P4	175,87	1.364,58	1.188,71	142,67
N2P1	173,29	1.036,26	862,97	103,58
N2P2	174,47	1.077,30	902,83	108,36
N2P3	175,66	1.210,68	1.035,02	124,22
N2P4	176,88	1.518,48	1.341,60	161,02

Bảng 6 cho thấy, lãi thuần đạt cao nhất 1.341,60 triệu đồng/ha ở nghiệm thức N2P4, thứ đến là nghiệm thức N1P4 đạt 1.188,71 triệu đồng/ha, thấp nhất là nghiệm thức đối chứng đạt 833,18 triệu đồng/ha. Nghiệm thức N2P4 có lãi thuần cao hơn đối chứng 61,02%, thứ đến là nghiệm thức N1P4 có lãi thuần cao hơn đối chứng 42,67%, thấp nhất là nghiệm thức N1P2 lãi thuần chỉ cao hơn đối chứng từ 6,02%.

4. KẾT LUẬN VÀ ĐỀ NGHỊ

Sử dụng các loại phân bón có chứa hữu cơ kết hợp với vôi đã tăng cường hoạt động của vi sinh vật đất và nhờ đó đã phân giải được Paclobutrazol lưu tồn trong đất. Đặc biệt khi sử dụng các loại phân bón có chứa vi sinh vật, mức độ phân giải Paclobutrazol càng tăng và theo thứ tự như sau: Chế phẩm vi sinh vật tự ủ (phân giải 99,77% trong vòng 9 tháng) > phân bón hữu cơ vi sinh BIMIX (96,95%) > phân bón hoai (83,44%). Đồng thời đã làm tăng phát triển của bộ rễ cả theo chiều ngang lẫn chiều sâu cũng như khối lượng rễ và làm tăng năng suất xoài ở mức có ý nghĩa (29,78 tấn/ha khi bón phân bón hữu cơ vi sinh BIMIX và 31,30 tấn/ha khi bón chế phẩm vi sinh vật tự ủ).

Kết quả xác định ảnh hưởng của lượng bón đạm, lân đến năng suất, phẩm chất xoài Cát Hoà Lộc tại xã Hoà Hưng, Cái Bè, Tiền Giang cho thấy: Lượng bón đạm, lân tạo ra sự khác biệt về số chùm quả/cây,

kích thước quả, khối lượng quả; cho năng suất quả thực thu đạt cao nhất 39,96 tấn/ha ở nghiệm thức N2P4 trên nền bón 50 kg phân bón hoai + 1,1 kg vôi + 1,0 kg K₂O/cây; cho lãi thuần cao hơn đối chứng 1.341,60 triệu đồng/ha, có tỷ lệ lãi thuần cao hơn đối chứng 61,02%.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Nguyễn Thị Hồng Chuyên, Phan Mỹ Hạnh, Lê Thị Thùy Nhi (2020). Phương pháp xác định dư lượng paclobutrazol trong đất trồng xoài tại tỉnh Đồng Tháp bằng sắc ký lỏng siêu hiệu năng ghép khối phổ (UPLC-MS/MS). *Tập san Hội nghị Công nghệ sinh học toàn quốc 2020*, tr 350 - 355.
2. Trần Văn Hâu (2005). *Xác định một số yếu tố ảnh hưởng lên sự ra hoa xoài Cát Hòa Lộc*. Luận án Tiến sĩ Nông nghiệp, Trường Đại học Cần Thơ, tr 131 - 132.
3. Trần Văn Hâu, Nguyễn Long Hồ, Nguyễn Chí Linh (2015). Xác định thời điểm thu hoạch của trái xoài Cát Hòa Lộc (*Mangifera indica* L.). *Tạp chí Khoa học, Trường Đại học Cần Thơ*, số 37, tr 111 - 119
4. Đặng Phạm Thu Thảo, Đỗ Thị Xuân, Dương Minh Viễn, Nguyễn Khởi Nghĩa (2014). Phân lập và định danh các dòng vi khuẩn bản địa có khả năng phân hủy thuốc kích thích ra hoa Aclobutrazon từ đất vườn trồng cây ăn trái ở một số tỉnh đồng bằng sông Cửu Long. *Tạp chí Khoa học, Trường Đại học Cần Thơ*, số 32, tr 80 - 86.

5. Đỗ Thị Xuân, Trần Kim Tính, Nguyễn Thị Loan, Lương Thị Thu Hương, Trần Duy Khánh (2018). Đánh giá hiện trạng sử dụng sự lưu tồn của Paclobutrazol trên đất trồng xoài Cát Hòa Lộc (*Mangifera indica* L.) tại huyện Châu Thành A, tỉnh Hậu Giang. *Tạp chí Khoa học Đất* số 53.

6. Kales nhi cốp (1972). *Các phương pháp nghiên cứu bộ rễ cây gỗ*. Nxb Công nghiệp rừng (tài

liệu biên dịch).

7. TCVN 9017: 2011 *phương pháp lấy mẫu quả tươi trên vườn sản xuất*.

8. Subhadrabandhu, S. Iamsub and K. Kataoka (1999). Effect of Paclobutrazol application on growth of mango trees and detection of residues in leaves and soil. *Japanese Journal of Tropical Agriculture*. 43: 249-253.

EFFECTS OF DISCOVERING PACLOBUTRAZOL STORE IN SOIL AND NATIONAL FERTILIZER AND PHARMACOLOGICAL PROVINCE ON YEARL AND QUALITY OF CAT HOA LOC MANGO, TIEN GIANG PROVINCE

Nguyen Ngoc Thanh¹, Nguyen Van Vuong², Ha Chi Truc³

¹*Graduate student of the 4th course in Crop Science*

²*Bac Giang Agriculture and Forestry University*

³*Nam bo Agricultural College*

Summary

The study was conducted on 15-year-old Cat Hoa Loc mango trees, planting density of 270 trees/ha, annual flowering treatment by watering Paclobutrazol (PBZ) into the soil with 10 grams of active ingredient/root to determine the effect of the method of decomposing PBZ stored in mango soil and the amount of nitrogen and phosphorus application on growth, yield and quality of mango. Two experiments were arranged and carried out from October 2019 to October 2021. Experiment 1 consisted of 4 treatments (NT), arranged in complete randomized block, NT1 - Control; NT2 - Fertilize cows 50 kg/plant; NT3 - Apply BIMIX microorganic fertilizer 4 kg/plant; NT4 - Apply microbial inoculants to self-incubate 0.5 kg/plant; Experiment 2 consisted of 8 treatments, arranged in a large plot - small plot with 2 amounts of nitrogen fertilizer (large plot factor): N1 - 1.0 and N2 - 1.2 kg N/plant and 4 amounts of phosphorus fertilizer (small cell factor): P1- 0.6; P2 - 0.8; P3 - 1.0 and P4 - 1.2 kg P₂O₅/plant. The obtained results show: (1) The use of organic fertilizers combined with lime has enhanced the activity of soil microorganisms and thereby resolved Paclobutrazol stored in the soil. Especially when using fertilizers containing microorganisms, the level of Paclobutrazol decomposition increases and is in the following order: Self-incubated microbial products (99.77% resolution within 9 months) > manure bio-organic fertilizer BIMIX (96.95%) > cow manure (83.44%). At the same time, it increased the growth of the root system both horizontally and in depth as well as the root mass and significantly increased the mango yield (29.78 tons/ha when applying microbial organic fertilizers BIMIX and 31.30 tons/ha when applying microbial inoculants). (2) The amount of nitrogen and phosphorus fertilizer makes a difference in the number of fruit clusters/tree, fruit size, fruit weight; The highest fruit yield was obtained at 39.96 tons/ha in the N2P4 treatment (1.2 kg N +1.2 kg P₂O₅/plant) on the basis of 50 kg of cow manure + 1.1 kg of lime. 1.0 kg K₂O/plant; giving a higher net profit than the control of 1,341.60 million VND/ha, having a higher net profit rate than the control 61.02%.

Keywords: *Cat Hoa Loc mango, Paclobutrazol, microbial products, Tien Giang.*

Người phản biện: TS. Nguyễn Quang Hải

Ngày nhận bài: 8/11/2021

Ngày thông qua phản biện: 18/4/2022

Ngày duyệt đăng: 25/4/2022

ẢNH HƯỞNG CỦA PHÂN BÓN, PHƯƠNG THỨC TRỒNG ĐẾN SINH TRƯỞNG VÀ KHẢ NĂNG PHÒNG CHỐNG SÂU ĐỤC NGỌN RỪNG TRỒNG LÁT HOA TẠI TỈNH HÒA BÌNH

Nông Phương Nhung¹

TÓM TẮT

Cây Lát hoa đang được trồng phổ biến ở Việt Nam với giá trị kinh tế cao. Tuy nhiên, việc trồng rừng kinh doanh loài cây này thường bị sâu đục ngọn gây hại. Nghiên cứu này nhằm đánh giá hiệu quả của các thí nghiệm bón phân và phương thức trồng đến sinh trưởng và khả năng phòng chống sâu đục ngọn tại tỉnh Hòa Bình. Kết quả cho thấy, cây Lát hoa có sinh trưởng chiều cao tốt nhất ở công thức bón liều lượng 300 g NPK/hố và mức độ bị sâu đục ngọn ở công thức này cũng giảm 65,9% so với thí nghiệm đối chứng. Mặc dù sinh trưởng chiều cao của cây Lát hoa được trồng phân tán trong vườn chè và trồng làm giàu rừng kém hơn so với trồng dưới tán rừng trồng keo nhưng hiệu quả phòng chống sâu đục ngọn của hai phương thức này đạt 51,9% so với trồng thuần loài. Các kết quả nghiên cứu này sẽ là cơ sở để triển khai giải pháp phòng chống tổng hợp sâu đục ngọn gây hại cây Lát hoa ở rừng trồng và góp phần hoàn thiện kỹ thuật trồng thâm canh Lát hoa.

Từ khóa: Lát hoa, sâu đục ngọn, kỹ thuật lâm sinh, phân bón.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Lát hoa (*Chukrasia tabularis*) là cây gỗ lớn, cao khoảng 20 m - 25 m, đường kính có thể đạt trên 120 cm [11], [13]. Gỗ có vân đẹp, thớ mịn, ít co giãn, không bị mối mọt, thường được dùng để làm đồ mộc cao cấp [13]. Lát hoa phân bố ở nhiều tỉnh phía Bắc và được trồng tập trung ở một số địa phương như Mộc Châu (Sơn La), Quỳnh Hợp (Nghệ An), Lang Chánh (Thanh Hóa) từ những năm 1970. Năm 2014, Bộ Nông nghiệp và PTNT đã xác định Lát hoa là loài cây chủ yếu cho trồng rừng theo các vùng sinh thái lâm nghiệp bao gồm các tỉnh ở 4 vùng sinh thái: Tây Bắc, trung tâm, đồng bằng sông Hồng và Bắc Trung bộ [3], với diện tích đạt khoảng 35.000 ha [16]. Cây Lát hoa là một trong những loài được ưa chuộng để trồng rừng, tuy nhiên có một vấn đề đáng lưu tâm, cần được nghiên cứu và đưa ra các giải pháp khắc phục, đó là Lát hoa thường bị sâu đục ngọn gây hại, đây là loài sâu hại có phân bố rộng, gây hại rừng trồng các loài cây thuộc họ xoan (*Meliaceae*). Sâu đục ngọn (*Hypsipyla robusta*) hại các chồi non, gây chết đỉnh sinh trưởng, sau đó các chồi mới sẽ hình thành và thường gây hại nặng nhất ở giai đoạn cây 1 năm tuổi đến 3 năm tuổi, khi chiều cao đạt khoảng 1 m - 3 m [8]. Sâu đục ngọn làm cho cây có nhiều cành nhánh, hạn chế phát triển chiều cao, làm giảm

giá trị kinh tế của gỗ. Sâu đục ngọn là loài khó kiểm soát vì sâu non đục những đường hầm trong ngọn non và chúng ít chịu tác động từ các biện pháp phòng trừ [9].

Nghiên cứu phòng trừ sâu đục ngọn bằng biện pháp hóa học, sinh học đã được triển khai thực hiện và đạt hiệu quả cao [6]. Các nghiên cứu trước đã chỉ ra rằng: cây được che bóng thường ít bị hại hơn các cây trồng ở điều kiện chiếu sáng hoàn toàn [15]; các yếu tố về đất đai và phương thức trồng cũng có ảnh hưởng rõ rệt đến mức độ bị sâu hại, trong đó, cây trồng trên đất tốt ít bị sâu hại hơn; rừng trồng Lát hoa thuần loài bị sâu đục ngọn nặng hơn rất nhiều so với các phương thức trồng khác [6].

Bài báo này trình bày một số kết quả nghiên cứu phân bón và phương thức trồng nhằm góp phần nâng cao năng suất và hạn chế sâu đục ngọn đối với rừng trồng Lát hoa tại tỉnh Hòa Bình, bổ sung cơ sở khoa học để đề xuất biện pháp quản lý tổng hợp sâu đục ngọn (*H. robusta*) nhằm góp phần nâng cao năng suất và chất lượng rừng trồng Lát hoa.

2. VẬT LIỆU, ĐỊA ĐIỂM VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Vật liệu nghiên cứu

- Về giống: Sử dụng giống Lát hoa đã được gieo ươm từ nguồn hạt giống thu tại Thanh Hóa. Tiêu chuẩn cây con: 8 tháng tuổi, đường kính gốc từ 0,8

¹ Viện Khoa học Lâm nghiệp Việt Nam

cm - 1 cm, cao 50 cm - 60 cm, cây sinh trưởng tốt, không bị sâu, bệnh hại.

- Về phân bón: (1) Phân NPK (5 - 10 - 3); (2) Phân NPK (16 - 16 - 8); (3) Chế phẩm vi sinh vật hỗn hợp với thành phần: mùn (40%), bột Apatit (30%), bột giữ ẩm (30%), bào tử nấm cộng sinh (*Pisolithus tinctorius*), các loại vi sinh vật phân giải lân (*Burkholderia cenocepacia* và *B. tropicalis*), vi sinh vật (*Bacillus subtilis*).

2.2. Địa điểm nghiên cứu

Thí nghiệm bón phân và phương thức trồng được xây dựng tại huyện Tân Lạc, tỉnh Hòa Bình. Thông tin về điều kiện tự nhiên của điểm thí nghiệm được tổng hợp ở bảng 1.

Bảng 1. Thông tin về điều kiện tự nhiên của điểm thí nghiệm

TT	Thông tin	Chỉ số
1	Độ cao so với mực nước biển (m)	335 - 386
2	Tổng số giờ nắng/năm	1.529

Bảng 2. Phân cấp mức độ bị sâu đục ngọn của cây Lát hoa

Cấp bị hại	Mức độ biểu hiện triệu chứng trên cây
0	Cây không bị sâu hại; hoặc cây bị sâu hại nhưng ngọn đã phục hồi hoàn toàn; hoặc đã mọc 1 chồi thay thế gần như thẳng trục với thân
1	Cây không phân cành do sâu hại, vết thương có phân mới và nhựa, ngọn bị hại đã mọc 1 chồi thay thế nhưng lệch trục với thân hoặc ngọn đang phục hồi với 2 chồi mới
2	Cây không phân cành do sâu hại, vết thương có nhiều phân mới và nhựa, ngọn bị hại đang phục hồi với 3 chồi mới trở lên
3	Cây phân 2 cành đến 3 cành do sâu đục ngọn, các ngọn thứ cấp tiếp tục bị sâu hại, vết thương có nhiều phân mới và nhựa, các ngọn non bị héo
4	Cây phân cành rất sớm do sâu đục ngọn, > 3 cành, các ngọn thứ cấp tiếp tục bị sâu hại, vết thương có nhiều phân mới và nhựa, ngọn bị chết, cây thấp với tán lá xòe rộng

Việc bón lót được thực hiện trước khi trồng cây 15 ngày, lượng bón thúc được duy trì như các công thức nêu trên ở lần chăm sóc vào đầu mùa mưa của năm tiếp theo. Bố trí theo khối ngẫu nhiên, lặp lại 3 lần, diện tích mỗi công thức là 0,15 ha/công thức/lặp, tổng diện tích của mỗi công thức là 0,45 ha và của toàn thí nghiệm bón phân là 1,8 ha. Xử lý thực bì toàn diện, đào hố với kích thước 40 cm x 40 cm x 40 cm. Mật độ trồng 600 cây/ha. Mỗi công thức trồng 64 cây (8 x 8)/lặp, lặp lại 3 lần. Thu số liệu của 36 cây (6 x 6) cây, bỏ một hàng ở bốn phía của các công thức để tránh ảnh hưởng của công thức khác. Thu số liệu sinh trưởng đường kính, chiều cao và tình hình sâu đục ngọn. Phân cấp sâu hại theo phương pháp đã được Nguyễn Minh Chí và cs (2019)

	(giờ)	
3	Nhiệt độ trung bình năm (°C)	22,8
4	Nhiệt độ tối cao (°C)	40,1
5	Lượng mưa trung bình năm (mm)	2.015
6	Độ dốc (độ)	6 - 10
7	Đá mẹ	Phiến sét
8	Loại đất	Feralit vàng đỏ
9	Độ dày tầng đất (cm)	50 - 65
10	Đá lẫn, đá lộ đầu	Ít

2.3. Thí nghiệm bón phân

Thí nghiệm bón phân bao gồm các công thức sau:

CT1: Bón 300 g phân NPK (5 - 10 - 3)/hố.

CT2: Bón 200 g phân NPK (5 - 10 - 3)/hố.

CT3: Bón 100 g/hố chế phẩm vi sinh vật hỗn hợp.

CT4: Đối chứng (không bón phân).

[7] mô tả với 5 cấp như bảng 2.

2.4. Thí nghiệm phương thức trồng

Các thí nghiệm về phương thức trồng được thiết lập vào tháng 8 năm 2019, cụ thể như sau:

CT1: Trồng thuần loài, mật độ 600 cây/ha.

CT2: Trồng xen ngô mật độ 600 cây/ha.

CT 3: Trồng hỗn giao với đinh thối, tỷ lệ 1 : 1, mật độ 600 cây/ha.

CT4: Trồng phân tán trong vườn chè, mật độ 100 cây/ha.

CT5: Trồng dưới tán rừng keo tai tượng, tàn che 50%, mật độ 200 cây/ha.

CT6: Trồng dưới tán rừng keo tai tượng, tàn che

75%, mật độ 200 cây/ha.

CT7: Trồng làm giàu rừng, mật độ 250 cây/ha.

CT8: Trồng xen keo tai tượng, mật độ 300 cây/ha.

Diện tích mỗi công thức là 0,45 ha, tổng diện tích của toàn thí nghiệm là 3,6 ha. Kích thước hố trồng là 40 cm x 40 cm x 40 cm. Bón lót 300 g phân NPK (5 - 10 - 3)/hố trước khi trồng và bón thúc bằng phân NPK (16 - 16 - 8) vào lần chăm sóc ở đầu mùa mưa năm thứ 2 sau khi trồng, liều lượng 0,3 kg/cây/năm. Thu số liệu sinh trưởng đường kính, chiều cao và tình hình sâu đục ngọn. Phân cấp sâu hại theo 5 cấp như bảng 2.

2.5. Phương pháp xử lý số liệu

Trên cơ sở số liệu phân cấp sâu hại, tính tỷ lệ bị hại và chỉ số hại trung bình của các công thức thí nghiệm như sau:

Tỷ lệ cây bị hại (P%) được xác định theo công thức 1:

$$P\% = (n/N) \times 100 \quad (1)$$

Trong đó: n là số cây bị hại; N là tổng số cây điều tra.

Chỉ số sâu hại trung bình (R) được xác định theo công thức 2:

$$R = (\sum n_i \times v_i) / N \quad (2)$$

Trong đó: n_i là số cây bị hại với chỉ số bị hại i ; v_i là trị số của cấp bị hại thứ i ; N là tổng số cây điều tra.

Hiệu quả phòng chống (E%) sâu đục ngọn của các công thức thí nghiệm bón phân và phương thức trồng được tính bằng công thức ABBOTT.

Số liệu thí nghiệm được xử lý bằng phần mềm GenStat 12.1 để phân tích sự sai khác giữa các công thức thí nghiệm.

3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

Các thí nghiệm được bố trí ở cùng một khu vực nghiên cứu nên có điều kiện tự nhiên (Bảng 1) đồng nhất về các chỉ tiêu khí hậu, đá mẹ, loại đất và tương đối đồng nhất về các yếu tố độ cao tuyệt đối, độ dày tầng đất, độ dốc và đá lẫn, đá lộ đầu. Tiêu chuẩn cây con trồng rừng thuần nhất, cây xuất vườn đều đạt 8 tháng tuổi, chiều cao trung bình 50 cm - 60 cm; toàn bộ diện tích của thí nghiệm đều được áp dụng cùng phương thức xử lý thực bì, qua đó đảm bảo tính đồng nhất về các yếu tố lập địa và cây giống cho các thí nghiệm trong nghiên cứu này.

Ngoài ra, nghiên cứu này cũng đảm bảo tính đồng nhất về thời điểm trồng (trồng vào 2 ngày, 22 và 23 tháng 8 năm 2019) và các biện pháp chăm sóc rừng (phát cỏ dại, xới vun gốc).

3.1. Kết quả thí nghiệm bón phân

Mô hình thí nghiệm bón phân có sự sai khác rõ về sinh trưởng, tỷ lệ và mức độ bị sâu đục ngọn giữa các công thức thí nghiệm với đối chứng ($P < 0,05$), kết quả được tổng hợp trong bảng 3.

Bảng 3. Kết quả thí nghiệm bón phân tại Tân Lạc, Hòa Bình

(Trồng tháng 8 năm 2019, thu số liệu tháng 10/2021)

Công thức	Sinh trưởng		Sâu đục ngọn		
	Hvn (m)	$D_{1,3}$ (cm)	P%	R	E%
CT1: Bón 300 g NPK (5 - 10 - 3)/hố	2,36 ^c	1,89 ^c	25,6	0,28 ^a	65,9
CT2: Bón 200 g NPK (5 - 10 - 3)/hố	2,13 ^b	1,65 ^b	39,0	0,41 ^a	50,0
CT3: Bón 100 g chế phẩm vi sinh/hố	2,15 ^b	1,68 ^b	34,5	0,38 ^a	53,7
CT4: Đối chứng (không bón)	1,98 ^a	1,50 ^a	52,7	0,93 ^b	-
LSD	0,16	0,12		0,29	
P	<0,001	<0,001		<0,001	

Ghi chú: Các giá trị trong cùng cột với các chữ cái giống nhau cho thấy không có sai khác thống kê với $P = 0,05$ khi so sánh bằng tiêu chuẩn Duncan.

Sinh trưởng của cây lát hoa trong ba công thức bón phân có sai khác với nhau và đều cao hơn đối chứng không bón phân. Sinh trưởng chiều cao vượt

từ 7,6% - 19,2% và sinh trưởng đường kính vượt từ 10% - 26%, trong đó, công thức bón với liều lượng 300 g/hố có hiệu quả tốt nhất (Hình 1a).



Hình 1. Cây Lát hoa 2 năm tuổi trồng tại Tân Lạc, Hòa Bình:
a. Bón 300 g NPK/hố; b. Bón 200 g NPK/hố; c. Đối chứng

Tỷ lệ và mức độ bị sâu đục ngọn ở ba công thức bón phân đều thấp hơn rõ rệt so với đối chứng, mức độ bị sâu hại giảm 50% - 65,9%. Khi cây trồng được cung cấp đủ dinh dưỡng, cây sinh trưởng ổn định, sức sống tốt hơn và có sức chống chịu sâu hại tốt hơn.

3.2. Kết quả thí nghiệm phương thức trồng

Mô hình thí nghiệm phương thức trồng Lát hoa có sự sai khác rõ về sinh trưởng, tỷ lệ và mức độ bị sâu đục ngọn giữa các phương thức trồng ($P < 0,05$), kết quả được tổng hợp trong bảng 4.

Bảng 4. Kết quả thí nghiệm phương thức trồng Lát hoa tại Tân Lạc, Hòa Bình

(Trồng tháng 8 năm 2019, thu số liệu tháng 10/2021)

Công thức	Sinh trưởng		Sâu đục ngọn		
	Hvn (m)	D _{1,3} (cm)	P%	R	E%
CT1: Trồng thuần loài	2,10 ^a	2,13 ^c	50,8	0,82 ^c	-
CT2: Trồng xen với ngô	2,25 ^b	1,95 ^b	34,5	0,46 ^b	43,9
CT3: Trồng xen đỉnh thối	2,11 ^a	1,96 ^b	35,3	0,40 ^{ab}	51,2
CT4: Trồng phân tán trong vườn chè	2,17 ^{ab}	1,85 ^{ab}	29,6	0,37 ^{ab}	54,9
CT5: Trồng dưới tán rừng keo tai tượng, tàn che 50%	2,26 ^b	1,80 ^a	27,8	0,29 ^{ab}	64,6
CT6: Trồng dưới tán rừng keo tai tượng, tàn che 75%	2,33 ^c	1,73 ^a	25,7	0,26 ^a	68,3
CT7: Trồng làm giàu rừng	2,16 ^{ab}	1,86 ^{ab}	26,2	0,27 ^a	67,1
CT8: Trồng xen với keo tai tượng	2,24 ^b	1,95 ^b	27,5	0,28 ^{ab}	64,4
LSD	0,11	0,14		0,15	
P	<0,001	<0,001		<0,001	

Ghi chú: Các giá trị trong cùng cột với các chữ cái giống nhau cho thấy không có sai khác thống kê với $P = 0,05$ khi so sánh bằng tiêu chuẩn Duncan.

Bảng 4 cho thấy, sinh trưởng chiều cao của cây ở phương thức trồng dưới tán rừng keo tốt nhất nhưng cây bắt đầu có biểu hiện bị thiếu nắng. Sinh trưởng chiều cao thấp nhất ở phương thức trồng thuần loài và trồng xen với đỉnh thối. Cây đỉnh thối còn nhỏ, chưa có cạnh tranh ánh sáng với cây Lát hoa.

Cây trồng thuần loài bị sâu đục ngọn gây hại nặng, tỷ lệ tới 50,8%. Việc trồng xen ngô và đỉnh thối đã hạn chế được sâu đục ngọn từ 43,9% - 51,2%. Sâu đục ngọn đã được hạn chế hiệu quả hơn nữa ở

phương thức trồng phân tán trong vườn chè, trồng dưới tán rừng keo tai tượng và trồng làm giàu rừng, hiệu quả phòng chống sâu đục ngọn đạt 54,9% - 68,3% với trồng thuần loài (Bảng 4).

3.3. Thảo luận

Các mô hình Lát hóa ở giai đoạn 1 năm tuổi đến 3 năm tuổi áp dụng biện pháp lâm sinh phòng chống sâu đục ngọn đạt hiệu quả cao. Các nghiên cứu trước đây ở trong và ngoài nước đều ghi nhận sâu đục ngọn gây hại nghiêm trọng với cây Lát hoa ở giai đoạn 1 năm

tuổi đến 3 năm tuổi [7], [8], [10] với chiều cao lý tưởng cho sâu đục ngọn tấn công ở khoảng 1 m - 3 m [8].

Kết quả nghiên cứu đã chỉ ra, khi được cung cấp đủ dinh dưỡng, cây sinh trưởng ổn định, sức sống tốt hơn và có sức chống chịu sâu hại tốt hơn. Cây Lát hoa sinh trưởng tốt nhất ở công thức bón 300 g NPK/hố và hiệu quả phòng chống sâu đục ngọn đạt 50% - 81,7% so với đối chứng. Nghiên cứu về lâm học cho thấy, cây Lát hoa trồng ở những nơi đất tốt, tầng dày, ẩm có thể đạt lượng tăng trưởng 1,7 cm/năm - 2,3 cm/năm về đường kính và 1,5 m/năm - 2,1 m/năm về chiều cao [4], [5]. Về lập địa, Lát hoa đã được đánh giá là có khả năng sinh trưởng tốt trên đất đỏ - vàng và vàng nâu tầng dày phát triển trên đá bazan, đá vôi, đá phiến mica [14]. Khi cây đạt trên 3 m, tỷ lệ sâu đục ngọn gây hại giảm đáng kể, ít bị gây hại. Do đó, cung cấp đủ sinh dưỡng ở giai đoạn 1 tuổi đến 3 tuổi sẽ giúp cây sinh trưởng nhanh để vượt qua ngưỡng chiều cao ưa thích của sâu đục ngọn.

Ở lựa chọn phương thức trồng, các nghiên cứu đều chỉ ra rằng phương thức trồng Lát hoa thuần loài có tỷ lệ và mức độ bị sâu đục ngọn nặng hơn rất nhiều so với các phương thức trồng khác. Nghiên cứu trồng Lát hoa thuần loài tại Thái Lan cũng cho thấy tỷ lệ cây bị sâu đục ngọn từ 21% - 100% [14]. Lựa chọn phương thức trồng hỗn giao, trồng dưới tán cho thấy hiệu quả khả quan hơn. Thí nghiệm phương thức trồng phân tán trong vườn chè, trồng dưới tán rừng keo và làm giàu rừng đạt hiệu quả phòng chống sâu đục ngọn 51,9% - 74,1% so với trồng thuần loài. Các kết quả điều tra tại vùng Tây Bắc và Bắc Trung bộ cũng cho các kết quả tương tự, phương thức trồng Lát hoa hỗn loài với cây bản địa hoặc trồng xen ngô đã hạn chế đáng kể sâu đục ngọn [7]. Nghiên cứu ảnh hưởng của chế độ che bóng cho thấy, các cây Lát hoa được che bóng ít bị hại hơn các cây trồng ở điều kiện chiếu sáng 100% [15]. Trồng hỗn giao cây Lát hoa với các loài bản địa hoặc trồng dưới tán rừng cũng được thí nghiệm tại Ấn Độ và kết quả nghiên cứu cho thấy đã hạn chế hiệu quả sâu đục ngọn [1], [2]. Tuy nhiên, nếu độ tàn che quá lớn sẽ kìm hãm sinh trưởng của cây Lát hoa [12]. Trong nghiên cứu này cũng ghi nhận hiện tượng cây Lát hoa bị chèn ép khi trồng dưới tán rừng.

4. KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ

4.1. Kết luận

Sinh trưởng của cây Lát hoa tốt nhất ở công thức bón 300 g NPK/hố, chiều cao trung bình đạt 2,36 m,

đường kính ngang ngực trung bình đạt 1,89 cm. Mức độ bị sâu đục ngọn ở các công thức bón phân thấp hơn 50% - 65,9% so với đối chứng.

Cây Lát hoa trồng phân tán trong vườn chè, trồng dưới tán rừng keo tai tượng, trồng xen keo tai tượng và trồng làm giàu rừng có sinh trưởng chiều cao đạt 2,16 m - 2,33 m, đường kính ngang ngực đạt 1,73 cm - 1,95 cm và có mức độ bị sâu hại thấp, hiệu quả đạt 54,9% - 68,3% so với trồng thuần loài.

4.2. Kiến nghị

Cần tiếp tục triển khai các thí nghiệm để xác định độ tàn che phù hợp nhằm hạn chế hiệu quả sâu đục ngọn.

Các kết quả nghiên cứu này sẽ là cơ sở khoa học để xây dựng các mô hình phòng chống tổng hợp cũng như góp phần xây dựng hướng dẫn kỹ thuật phòng chống tổng hợp sâu đục ngọn và hướng dẫn kỹ thuật trồng rừng thâm canh Lát hoa ở Việt Nam.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Anon (1974). Indian timbers. Chickrassy, compiled at the Editorial Board, Forest Research Institute and Colleges, Dehra Dun, India. Information Series, 15, 9 p.
2. Boland, D. J. (2000). *Toona ciliata*. Forestry Compendium Global Module. CAB International, Wallingford, UK.
3. Bộ Nông nghiệp và PTNT (2014). *Quyết định số 4961/QĐ-BNN-TCLN ngày 17/11/2014 về việc ban hành Danh mục các loài cây chủ lực cho trồng rừng sản xuất và Danh mục các loài cây chủ yếu cho trồng rừng theo các vùng sinh thái lâm nghiệp*.
4. Nguyễn Bá Chất (1994). Lát hoa - một loài cây gỗ quý bản địa cần được quan tâm phát triển. *Tạp chí Lâm nghiệp*, 11, 19.
5. Nguyễn Bá Chất (1996). *Nghiên cứu một số đặc điểm lâm học và biện pháp kỹ thuật gây trồng nuôi dưỡng Lát hoa (Chukrasia tabularis A. Juss)*. Luận án phó tiến sĩ nông nghiệp, Viện Khoa học Lâm nghiệp Việt Nam.
6. Chi, N. M., Quang, D. N., Hien, B. D., Dzong, P. N., Nhung, N. P., Nam, N. V., Thuy, P. T. T., Tuong, D. V., Dell, B. (2021). Management of *Hypsipyla robusta* Moore (Pyralidae) damage in *Chukrasia tabularis* A. Juss (Meliaceae). *International Journal of Tropical Insect Science*, 42, 1 - 8.

7. Nguyễn Minh Chí, Dương Xuân Tuấn, Lê Bảo Thanh (2019). Ảnh hưởng của một số yếu tố sinh thái đến khả năng bị sâu đục ngọn của cây Lát hoa tại vùng Tây Bắc và Bắc Trung bộ. *Tạp chí Nông nghiệp và PTNT* 20: 67-73.
8. Nguyễn Văn Độ (2003). *Nghiên cứu sinh học, sinh thái và biện pháp quản lý tổng hợp sâu đục ngọn Hypsipyla robusta hại cây lát Chukrasia tabularis tại một số địa điểm ở miền Bắc Việt Nam*. Luận án tiến sĩ, Viện Khoa học Lâm nghiệp Việt Nam.
9. FAO (2007). *Forest pest species profile*.
10. Griffiths, M. W., Wylie, R., Lawson, S., Pegg, G., McDonald, J. (2004). Known or potential threats from pests and diseases to prospective tree species for high value timber plantings in northern Australia. Prospects for high - value hardwood timber plantations in the 'dry' tropics of northern Australia, Mareeba.
11. Ho, K. S., & Noshiro, S. (1995). *Chukrasia* AHL Juss. In: Lemmens, R. H. M. J., Soerianegara, I., Wong, W. C. (eds). Plant resources of South-East Asia, 5 (2): 127 - 130.
12. Lê Đình Khả, Hà Huy Thịnh, Phan Thanh Hương và Mai Trung Kiên (2005). Trồng Lát hoa dưới tán keo dậu, một biện pháp lâm sinh có hiệu quả. *Tạp chí Nông nghiệp và PTNT*, 67, 77 - 80.
13. Nguyễn Hoàng Nghĩa (2007). *Át lát cây rừng Việt Nam*. Nxb Nông nghiệp, Hà Nội, tập 1, 249 trang.
14. Pinyopusarerk, K., Kalinganire, A. (2003). *Domestication of Chukrasia*. No. 435 - 2016 - 33717.
15. Đào Ngọc Quang (2008). Hạn chế tác hại của sâu đục ngọn *Hypsipyla robusta* Moore bằng biện pháp che bóng. *Thông tin Khoa học Kỹ thuật Lâm nghiệp*, 1, 512 - 518.
16. Thu, P. Q., Quang, D. N., Chi, N. M., Hung, T. X., Binh, L. V., & Dell, B. (2021). New and emerging insect pest and disease threats to forest plantations in Vietnam. *Forests*, 12 (10), 1301.

EFFECTS OF FERTILIZERS AND FOREST PLANTING METHODS ON THE GROWTH AND POSSIBILITY TO PREVENTION OF SHOOT TIP BORER OF *Chukrasia tabularis* PLANTATION IN HOA BINH PROVINCE

Nong Phuong Nhung¹

¹*Vietnamese Academy of Forest Sciences*

Summary

Chukrasia tabularis is widely grown in Vietnam. However, *Chukrasia tabularis* afforestation faces great challenges due to the severe damage of *Hypsipyla robusta*. This study seeks to determine the effects of two silvicultural treatments including tree fertilizer addition and forest planting methods on the tree development and the manage of *Hypsipyla robusta* in Hoa Binh province. Results showed that the use of 300 g NPK/tree gave heightest growth to *Chukrasia tabularis*. In addition, the damage index decreased 65.9% as compared to the control. Although the height growth of *Chukrasia tabularis* trees planted scatteredly in tea gardens and forest enrichment plantations was lower than that of being planted under *Acacia* plantation canopies; however, the effectiveness of these two methods in controlling *Hypsipyla robusta* was 51.9% as compared to *Chukrasia tabularis* pure plantations. This finding will be the key basis to setup an integrated pest prevention solution to manage this insect pest and silvicultural solution to grow *Chukrasia tabularis* in Vietnam.

Keywords: *Chukrasia tabularis*, fertilizer, shoot tip borer, silviculture.

Người phản biện: PGS.TS. Lê Xuân Trường

Ngày nhận bài: 25/3/2022

Ngày thông qua phản biện: 26/4/2022

Ngày duyệt đăng: 4/5/2022

ẢNH HƯỞNG CỦA BỔ SUNG BỘT TỎI LÊN KHẢ NĂNG SINH TRƯỞNG GÀ TÂY

Nguyễn Thanh Thủy^{1*}

TÓM TẮT

Nghiên cứu này nhằm xác định sự ảnh hưởng của việc bổ sung bột tỏi trong khẩu phần lên khả năng tăng trưởng của gà tây giai đoạn 5-14 tuần tuổi. Gà tây nuôi thí nghiệm là những con khỏe mạnh, có khối lượng đầu vào tương đương nhau ở các lô thí nghiệm và trong cùng điều kiện chăm sóc nuôi dưỡng. Thí nghiệm được bố trí theo thể thức hoàn toàn ngẫu nhiên với 4 NT và 3 lần lặp lại. Các NT là các mức độ bổ sung bột tỏi trong khẩu phần của gà tây là 2%, 4%, 6% và NT đối chứng không bổ sung bột tỏi trong khẩu phần. Kết quả cho thấy NT có tỷ lệ 2% bột tỏi trong khẩu phần của gà tây giai đoạn 5-14 tuần tuổi, tăng khối lượng cao hơn và tiêu tốn thức ăn ở mức thấp hơn các NT khác ($p < 0,05$).

Từ khóa: Bột tỏi, gà tây, hệ số chuyển hóa thức ăn, tăng khối lượng.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Theo Cục Chăn nuôi, năm 2020 cả nước có xấp xỉ 500 triệu gia cầm, đứng thứ hai về khả năng cung cấp thực phẩm thiết yếu cho thị trường sau ngành chăn nuôi lợn. So với các loài gia cầm khác, gà lôi (gà tây) đang được quan tâm và dần trở thành đối tượng được nuôi rộng rãi hiện nay bởi là loài gia cầm dễ nuôi, đáp ứng được nhu cầu thị trường với hàm lượng dinh dưỡng cao. Đồng thời, mang lại giá trị kinh tế cao cho người chăn nuôi.

Thuốc kháng sinh đã được sử dụng từ lâu trong thức ăn gia cầm để cải thiện hiệu suất, giảm vi sinh vật gây bệnh và tăng một số vi sinh vật hữu ích trong đường ruột gia cầm. Tuy nhiên, thuốc kháng sinh được sử dụng như chất thúc đẩy tăng trưởng trong thức ăn chăn nuôi bị cấm sử dụng do tiềm năng phát triển vi khuẩn kháng kháng sinh gây bệnh cho con người [11]. Do đó, ở hầu hết các quốc gia trên thế giới cũng như Việt Nam, việc tìm cách giảm sử dụng kháng sinh thay thế dần bằng thảo dược đang được quan tâm nhằm giúp phát triển sản xuất theo hướng an toàn và thân thiện với môi trường [3].

Tỏi (*Allium sativum* L) là một loại kháng sinh thảo dược có tác dụng thúc đẩy sinh trưởng trong chăn nuôi gà. Nó có khả năng kháng khuẩn, đặc tính kháng vi rút, kháng nấm và chống động vật nguyên sinh, tăng cường hệ thống miễn dịch, cải thiện sự tăng cân của cơ thể, nâng cao khả năng tiêu hóa của các thành phần, giảm cholesterol xấu và cũng tăng

các thông số chất lượng thịt [10]. Các hợp chất hoạt tính trong tỏi ảnh hưởng tích cực đến tiêu thụ thức ăn, sử dụng thức ăn và tăng khối lượng cơ thể. Các hợp chất này là allicin, allyl methyl thiosulphonate, 1-propenyl allyl thiosulphonate và γ -L-glutamyl-S-alkyl-L-cysteine [7].

Để ngành chăn nuôi phát triển một cách bền vững, gắn liền với các sản phẩm an toàn sinh học, cần đẩy mạnh nghiên cứu và sử dụng kháng sinh có nguồn gốc thực vật vào khẩu phần chăn nuôi gia súc, gia cầm. Trong bối cảnh đó, nghiên cứu “*Ảnh hưởng của bổ sung bột tỏi lên khả năng sinh trưởng gà tây*” là cần thiết.

2. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Vật liệu

Thí nghiệm được tiến hành trên 120 con gà tây giống Huba giai đoạn 5-14 tuần tuổi, tại trại chăn nuôi hộ gia đình, ấp Xẻo Cao, xã Thạnh Xuân, huyện Châu Thành, tỉnh Hậu Giang. Gà thí nghiệm được mua tại trại gà tây giống Thanh Bình, huyện Gò Công Tây, tỉnh Tiền Giang.

Thức ăn thí nghiệm (TĂTN): 50% thức ăn hỗn hợp (TĂHH) + 25% lúa + 25% rau muống cắt nhỏ.

- Thức ăn hỗn hợp: sử dụng thức ăn hỗn hợp của Công ty De Heus dành cho gà siêu thịt 6842.

- Bột tỏi: có màu trắng ngà, dạng bột với nguyên liệu là tỏi củ 100%. Sản phẩm của Công ty TNHH Hương liệu Thực phẩm Việt Nam Vina Aroma food Co., Ltd. Đồng Sơn, Thủy Nguyên, Hải Phòng.

¹ Khoa Nông nghiệp và PTNT, Trường Đại học Kiên Giang

* Email: ntthuy.nn@vnkgu.edu.vn

- Lúa và rau muống phối trộn vào khẩu phần được mua hoặc tận dụng các nguồn có sẵn quanh khu vực tiến hành thí nghiệm.

Bảng 1. Thành phần công thức hỗn hợp và giá trị dinh dưỡng của thức ăn 6842

Nội dung	TÀHH 6842
Độ ẩm (%) max:	14
Protein thô (%) min:	18
ME (Kcal/kg) min:	3050
Xơ thô (%) max:	5,0
Canxi (%) min-max:	0,7-1,1
P tổng số (%) min-max:	0,5-0,8
Lysine tổng số (%) min:	0,9
Methionine + Cystine tổng số (%) min:	0,7
Hóa chất, kháng sinh (mg/kg) min-max:	Không có

Chuồng nuôi gà tây xây theo hướng Đông Nam, mái chuồng lợp tôn, có 4 dãy chuồng, ở mỗi dãy chuồng được ngăn bằng lưới B40 chia làm 3 ô với diện tích 3 m²/ô và được bố trí 10 gà nuôi thí nghiệm. Phía trên mỗi ô chuồng được phủ lưới tránh gà bay, nhảy giữa các ô nuôi, ở mỗi ô nuôi được bố trí máng ăn, máng uống và có cây gát ngang để gà đậu ngủ vào ban đêm. Đảm bảo hệ thống đèn chiếu sáng vào ban đêm.

2.2. Phương pháp nghiên cứu

Thí nghiệm được bố trí theo thể thức hoàn toàn ngẫu nhiên với 4 nghiệm thức (NT) và 3 lần lặp lại tương ứng với 12 đơn vị thí nghiệm, mỗi đơn vị thí nghiệm là 1 ô chuồng gồm 10 con gà tây, tổng số gà thí nghiệm là 120 con gà giai đoạn từ 5 đến 14 tuần tuổi.

Bảng 2. Bố trí thí nghiệm

Nghiem thức		Khẩu phần	Lặp lại
ĐC	10 con	TẮTN	3
T2	10 con	TẮTN + 2% bột tỏi	3
T4	10 con	TẮTN + 4% bột tỏi	3
T6	10 con	TẮTN + 6% bột tỏi	3

* Lưu ý: Bột tỏi được bổ sung vào khẩu phần ăn bằng cách trộn đều vào thức ăn ép viên

Gà thí nghiệm đều được tiêm vắc xin phòng bệnh.

Thu thập số liệu và các chỉ tiêu theo dõi:

- Tăng khối lượng (TKL-g/con/ngày): được xác định bằng cách cân từng con gà trước khi tiến hành thí nghiệm để xác định khối lượng ban đầu, sau đó cân vào cuối mỗi tuần và lúc kết thúc thí nghiệm.

- Tiêu tốn thức ăn (TTTA): thức ăn tiêu thụ được xác định bằng cách cân thức ăn cho ăn hàng ngày và thức ăn thừa mỗi ngày.

- Hệ số chuyển hóa thức ăn (HSCHTA): được tính bằng cách lấy số lượng thức ăn ăn vào trong giai đoạn chia cho TKL theo giai đoạn.

2.3. Xử lý số liệu

Số liệu thí nghiệm được xử lý sơ bộ trên phần mềm Excel. Các số liệu thống kê mô tả và phân tích phương sai theo chương trình SPSS. So sánh sự khác biệt giữa các trung bình của NT bằng kiểm định Tukey với độ tin cậy 95%.

3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

3.1. Ảnh hưởng của bổ sung bột tỏi đến sinh trưởng của gà tây giai đoạn 5-14 tuần tuổi

3.1.1. Tăng khối lượng tích lũy của gà tây

Khối lượng đầu kỳ của gà tây giữa các NT khác nhau không có ý nghĩa ($p>0,05$) (Bảng 3). Sự đồng đều của gà tây thí nghiệm lúc ban đầu là yếu tố thuận lợi để khẳng định khi có sự sai khác về kết quả ở các NT. Qua thời gian nuôi và theo dõi TKL trong 4 tuần, khối lượng giữa kỳ (tuần thứ 9) của gà tây thí nghiệm bắt đầu có sự khác biệt về TKL ($p<0,05$). Vào thời điểm này, NT T2 với tỉ lệ bổ sung 2% bột tỏi vào khẩu phần cho TKL cao nhất (743,6 g/con) và sự khác biệt này là có ý nghĩa với các NT còn lại.

Giai đoạn cuối kỳ, khối lượng (g/con) của gà tây thí nghiệm giữa các NT khác nhau có ý nghĩa ($p<0,05$), khối lượng gà tây cao nhất ở T2 (1.817,0 g/con), tiếp đến là NT T4 (1.691,2 g/con) và thấp nhất là ĐC (1.539,1 g/con). Sự khác biệt về khối lượng gà thí nghiệm giữa NT ĐC, T2, T4 là có ý nghĩa thống kê ($p<0,05$), trong khi đó khác biệt giữa NT ĐC và T6 là không có ý nghĩa ($p>0,05$).

Kết quả này phù hợp với nghiên cứu của Eltazi và cs (2014) [8], việc bổ sung bột tỏi trong khẩu phần ăn của gà Broiler được cải thiện hiệu suất đáng kể ($p<0,05$) với 3% mức bột tỏi cho thấy TKL cơ thể là tốt nhất và mức bổ sung 2% bột tỏi cho TKL tốt hơn 4%. Khi bổ sung bột tỏi, các hoạt chất chứa bên trong như diallyl disulfide (allicin), diallyl trisulfide đã kích

thích khả năng tiêu hóa và hấp thu dưỡng chất trong thức ăn; ức chế hoạt động của các vi khuẩn gây hại trong đường tiêu hóa từ đó giúp vật nuôi gia TKL [9]. Chế độ ăn uống bổ sung tỏi trong khẩu phần gà thịt có thể tăng chiều cao nhưng mao ruột, diện tích nhung mao, tế bào diện tích, nguyên phân tế bào

trong ruột và kết quả là hiệu quả sử dụng thức ăn tốt hơn [10]. Kết quả thí nghiệm này có sự khác biệt với nghiên cứu của Massad và cs (2018) [6], bổ sung bột tỏi vào khẩu phần đã cải thiện đáng kể cân nặng của gà thịt và mức bổ sung 5 kg/tấn cho kết quả cao nhất trong tất cả các NT 0, 2,5 và 7 kg/tấn thức ăn.

Bảng 3. Khối lượng của gà tây (g/con) giữa các NT qua các tuần tuổi

Tuổi \ NT	ĐC	T2	T4	T6
T5	263,7±13,4	269,7±7,4	266,8±1,3	263,8±7,8
T6	322,3±7,4	336,7±8,62	331,0±14,4	333,0±13,0
T7	425,6±10,9	430,3±18,8	435,7±6,0	425,6±19,3
T8	526,0±13,1	542,5±32,1	545,3±36,6	528,9±15,5
T9	701,0±28,8 ^a	743,6±28,3 ^b	698,0±16,0 ^a	694,5±16,4 ^a
T10	825,8±24,5 ^a	880,1±14,3 ^b	837,3±23,5 ^{ab}	844,8±10,7 ^{ab}
T11	995,1±34,2 ^a	1.077,4±61,8 ^b	1.027,8±48,9 ^{ab}	1.002,6±18,6 ^a
T12	1.181,9±43,2 ^a	1.312,3±38,9 ^b	1.245,2±15,5 ^{ab}	1.199,2±31,1 ^a
T13	1.359,5±40,2 ^a	1.575,0±48,9 ^c	1.506,3±22,9 ^{bc}	1.405,2±45,4 ^{ab}
T14	1.539,1±33 ^a	1.817,0±45,1 ^c	1.691,2±29,2 ^b	1.559,2±51,4 ^a

Ghi chú: Trong cùng một hàng những số có chữ số theo sau khác nhau thì khác biệt có ý nghĩa thống kê ($p<0,05$).

Kết quả TKL trên tuần (g/con/tuần) của gà tây thí nghiệm được trình bày qua bảng 4. TKL trên tuần của gà thí nghiệm cho thấy có sự sai khác giữa các NT bắt đầu có ý nghĩa ($p<0,05$) từ 9 tuần tuổi. Sự khác biệt này được thể hiện rõ ở NT T2, khi có giá trị TKL trên tuần cao nhất (201,1 g/con/tuần) và thấp nhất là ở NT ĐC. Ở các NT T4 và T6 cũng có xu hướng tăng cao hơn NT ĐC, tuy nhiên sự khác biệt này không có ý nghĩa ($p>0,05$).

Đến giai đoạn cuối thí nghiệm (12-14 tuần tuổi), gà thí nghiệm ở các NT có bổ sung bột tỏi đều có TKL trên tuần cao hơn NT ĐC. NT có TKL trên tuần cao nhất vẫn là T2 (242,1 g/con/tuần), tiếp theo là

T4 (184,8 g/con/tuần) khác biệt có ý nghĩa so với ĐC (179,6 g/con/tuần). Theo Saeid và cs (2013) [5], tỏi có tác dụng kích thích gia tăng các tế bào ruột, làm cho diện tích tiếp xúc của vi nhung mao ruột, đặc biệt ở phần tá tràng, tỏi giúp điều hòa việc tiết các enzyme tiêu hóa nội sinh và cân bằng hệ sinh thái đường ruột giúp cho gà tăng trưởng tốt. Riêng TKL trên tuần ở NT T6 có sự giảm xuống đáng kể ở tuần tuổi 14 (154,0 g/con/tuần) so với tuần 13 (205,9 g/con/tuần) là do đến thời điểm cuối TN, số lượng gà có khối lượng lớn ở NT T6 tăng tỉ lệ chết dẫn đến các giá trị về TKL ở NT T6 giảm xuống và có giá trị thấp nhất so với các NT còn lại.

Bảng 4. Tăng khối lượng trên tuần (g/con/tuần) của gà tây thí nghiệm

Tuổi \ NT	ĐC	T2	T4	T6
T6	58,7±7,3	67,0±8,4	64,2±14,7	69,2±6,3
T7	104,2±6,6	93,7±22,1	104,7±20,2	92,6±12,4
T8	99,4±9,3	112,2±15,1	109,7±32,3	103,3±5,8
T9	175,0±15,9 ^a	201,1±4,1 ^b	152,7±2,4 ^a	165,6±9,9 ^a
T10	124,8±5,0 ^a	138,3±7,5 ^{ab}	139,7±4,7 ^{ab}	150,4±5,0 ^b
T11	169,3±10,0 ^{ab}	195,5±13,5 ^b	190,3±10,4 ^b	157,8±9,5 ^a
T12	186,9±9,5 ^a	234,9±9,0 ^c	217,3±9,3 ^{bc}	196,6±13,9 ^{ab}
T13	177,6±3,0 ^a	262,7±12,8 ^c	261,1±5,4 ^c	205,9±14,8 ^b
T14	179,6±8,1 ^b	242,1±3,8 ^c	184,8±6,4 ^b	154,0±6,5 ^a

Ghi chú: Trong cùng một hàng những số có chữ số theo sau khác nhau thì khác biệt có ý nghĩa thống kê ($p<0,05$).

3.1.2. Tăng khối lượng tuyệt đối (%) của gà tây thí nghiệm giai đoạn 5-14 tuần tuổi

Tăng khối lượng tuyệt đối: TKLTĐ (g/con/ngày) của gà tây giai đoạn đầu thí nghiệm (tuần 5-8) ở các NT mặc dù chưa có khác biệt ($p>0,05$) nhưng đã có xu hướng tăng lên khi bổ sung bột tỏi vào khẩu phần (Bảng 5). Đến giai đoạn giữa kỳ (tuần 9-10), các NT có bổ sung bột tỏi có TKLTĐ cao hơn NT ĐC và sự khác biệt này có ý nghĩa thống kê ($p<0,05$). Tại thời điểm giữa kỳ, NT T2 có TKLTĐ là cao nhất (25,1 g/con/ngày) so với các NT còn lại. Giai đoạn cuối thí nghiệm (tuần 11-14), TKLTĐ của

gà thí nghiệm giữa các NT khác biệt có ý nghĩa ($p<0,05$), cao nhất là ở T2 (40,3 g/con/ngày), tiếp đến là T4 (30,8 g/con/ngày) so với ĐC. TKLTĐ ở NT T2 có giá trị cao nhất trong suốt thời gian thí nghiệm và sự khác biệt này là có ý nghĩa thống kê ($p<0,05$).

Các NT bổ sung bột tỏi T4 và T6 có TKLTĐ sai khác không có ý nghĩa với ĐC ($p>0,05$). Tuy nhiên, TKLTĐ ở 2 NT này đều có xu hướng tăng cao hơn ĐC. Khẩu phần có bột tỏi làm tăng cường hệ thống miễn dịch, cải thiện sự tăng cân của cơ thể, nâng cao khả năng tiêu hóa của các thành phần [10].

Bảng 5. Tăng khối lượng tuyệt đối (g/con/ngày) của gà tây thí nghiệm

Tuổi \ NT	ĐC	T2	T4	T6
T6	8,4±1,1	9,6±1,2	9,2±2,1	9,9±0,9
T7	14,9±0,9	13,4±3,2	15,0±2,9	13,2±1,8
T8	16,6±1,5	18,7±2,5	18,3±5,4	17,7±1,2
T9	21,8±2,0 ^a	25,1±0,5 ^b	19,1±2,7 ^a	20,7±1,2 ^a
T10	17,8±0,8 ^a	19,8±1,1 ^{ab}	20,0±0,6 ^{ab}	21,5±0,8 ^b
T11	24,2±1,5 ^{ab}	28,0±1,9 ^b	27,2±1,5 ^b	22,2±0,9 ^a
T12	26,7±1,4 ^a	33,6±1,3 ^c	33,1±1,3 ^{bc}	28,1±2,0 ^{ab}
T13	19,7±0,3 ^a	29,2±1,4 ^b	29,0±0,6 ^b	22,9±1,7 ^b
T14	30,0±1,4 ^a	40,3±0,6 ^c	30,8±1,0 ^a	25,7±1,1 ^b

Ghi chú: Trong cùng một hàng những số có chữ số theo sau khác nhau thì khác biệt có ý nghĩa thống kê ($p<0,05$).

3.1.3. Tăng khối lượng tương đối (%) của gà tây thí nghiệm giai đoạn 5-14 tuần tuổi

Tăng khối lượng tương đối (TKLTgĐ) của gà tây thí nghiệm được trình bày tại bảng 6. TKLTgĐ (%) của gà tây thí nghiệm ở giai đoạn đầu kỳ (tuần 6-8) chưa có sự khác biệt có ý nghĩa ($p<0,05$). Điều này có thể được lý giải là do ở giai đoạn đầu cho ăn với khẩu phần bổ sung bột tỏi, gà cần thời gian để thích nghi với thức ăn và sẽ cho hiệu quả sử dụng ở các tuần theo dõi tiếp theo.

Giai đoạn giữa kỳ (tuần 9-10), TKLTgĐ (%) bắt đầu có sự khác biệt có ý nghĩa giữa các NT thí nghiệm ($p<0,05$). TKLTgĐ ở NT T2 có giá trị cao nhất (31,3%) và khác biệt có ý nghĩa với các NT còn lại ($p<0,05$) và thấp nhất là NT T4 (24,5%). Đến giai đoạn cuối kỳ (tuần 11-14), TKLTgĐ vẫn có giá trị cao nhất ở T2 (14,3%) và thấp nhất là T6 (10,4%). Trong suốt thời gian thí nghiệm TKLTgĐ ở các NT mặc dù có những biến động nhất định, nhưng nhìn chung TKLTgĐ ở T2 vẫn cho kết quả cao ổn định so với các NT còn lại và sự khác biệt này là có ý nghĩa thống kê ($p<0,05$).

Bảng 6. Tăng khối lượng tương đối (%) của gà tây thí nghiệm

Tuần tuổi \ NT	ĐC	T2	T4	T6
T6	20,1±3,4	22,1±2,7	21,4±4,4	23,2±1,5
T7	27,8±1,7	24,4±5,4	27,3±5,5	24,3±2,8
T8	20,9±1,8	23,1±0,8	22,4±0,1	21,7±1,8
T9	28,5±1,7 ^{bc}	31,3±0,4 ^c	24,5±0,6 ^a	27,1±1,7 ^{ab}

T10	16,4±1,2 ^a	17,1±1,4 ^{ab}	18,2±0,4 ^{ab}	19,6±1,1 ^b
T11	18,6±0,6 ^{ab}	19,9±1,0 ^b	20,4±1,1 ^b	17,1±0,8 ^a
T12	17,2±0,4 ^a	19,6±0,4 ^c	19,1±0,8 ^{bc}	17,9±0,9 ^{ab}
T13	14,0±0,7 ^a	18,2±0,6 ^c	19,0±0,1 ^c	15,8±0,7 ^b
T14	12,4±0,9 ^b	14,3±0,7 ^c	11,5±0,2 ^{ab}	10,4±0,2 ^a

Ghi chú: Trong cùng một hàng những số có chữ số theo sau khác nhau thì khác biệt có ý nghĩa thống kê ($p<0,05$).

Có thể thấy rằng khi bổ sung bột tỏi vào khẩu gà tây giai đoạn 5-14 tuần tuổi, gà thí nghiệm đã có tốc độ sinh trưởng, TKL cơ thể tốt hơn so với khẩu phần đối chứng. Với mức bổ sung bột tỏi 2% vào khẩu phần, gà tây cho hiệu quả TKL cao hơn hẳn so với các mức bổ sung 4% và 6% bột tỏi.

3.2. Khối lượng cơ thể, tăng khối lượng và hệ số chuyển hóa thức ăn

Khối lượng cơ thể (KL), TKL và HSCHTA của gà tây thí nghiệm được trình bày ở bảng 7 cho thấy, KL kết thúc của gà thí nghiệm ở 14 tuần tuổi tăng dần từ NT T6 (1.559,2 g/con) đến NT T4 (1.691,2 g/con) và đạt mức cao nhất ở NT T2 (1.817,0 g/con) so với ĐC ($p<0,05$). Tăng KL (g/con/ngày) cũng cho kết quả cao nhất ở NT T2 (23,8 g/con/ngày), tiếp theo là T4 (21,9 g/con/ngày) và thấp nhất vẫn là NT ĐC (19,6 g/con/ngày). Sự khác biệt giữa các NT về tăng KL của gà tây trong thời gian thí nghiệm có ý nghĩa thống kê ($p<0,05$).

HSCHTA giảm dần từ NT ĐC (3,1) đến T6 (3,0) và có giá trị thấp nhất ở 2 NT T2 (2,7) và T4 (2,7) và sự khác biệt này có ý nghĩa thống kê ($p<0,05$). Kết quả nghiên cứu của Eltazi và cs (2014) [8] cho thấy, sử dụng chế độ ăn với 3% bột tỏi có khối lượng nặng nhất ($p<0,05$), tăng khối lượng, lượng thức ăn ăn vào cao nhất, hệ số chuyển đổi thức ăn tốt nhất. Chính các hoạt chất sinh học chứa trong tỏi như diallyl disulfid, diallyl trisulfid, propyl disulphide là tác

nhân làm tăng chiều cao của vi nhung và chiều sâu của các tiểu nang, đồng thời làm tăng số lượng tế bào tiết hình trụ trong biểu mô ở trong tá tràng, không tràng và hồi tràng của heo [1]. Những thay đổi về hình thái diễn ra trong đường ruột, giúp cho quá trình hấp thu dưỡng chất được diễn ra tốt hơn, giúp nâng cao khả năng TKL và khả năng chuyển hóa thức ăn ở gà thí nghiệm. Massad và cs (2018) [6] cũng cho rằng sử dụng bột tỏi cải thiện TKL cơ thể và tỷ lệ chuyển đổi thức ăn so với nhóm gia cầm đối chứng.

Tỷ lệ sống của gà ở thời điểm cuối thí nghiệm khác biệt không có ý nghĩa ($p>0,05$) giữa các NT. Mặc dù vậy, gà tây ăn khẩu phần có bổ sung bột tỏi vẫn có xu hướng có tỉ lệ sống cao hơn NT ĐC (Bảng 7). Tỷ lệ nuôi sống được ghi nhận cao nhất ở NT T4 (93,3%), tiếp đến là 2 NT T2 và T6 (83,3%) và thấp nhất là NT ĐC (80,0%). Kết quả này cũng tương đồng với nghiên cứu của Hồ Thị Bích Ngọc và cs (2019) [2], theo đó việc bổ sung bột tỏi trong thức ăn gia cầm không ảnh hưởng đến tỷ lệ nuôi sống, làm giảm số lượng vi khuẩn gây bệnh như *E. coli* và *Salmonella*, tăng khả năng kháng bệnh; Ismoyowati và cs (2015) [4] cho biết tỷ lệ chết của vịt thịt không bị ảnh hưởng khi bổ sung bột của 4 loại thực vật chứa hoạt chất bao gồm tỏi, nghệ (*Curcuma domestica*), gừng đỏ (*Zingiber officinale*) và địa liền (*Kaempferia galanga*).

Bảng 7. Khối lượng cơ thể, TKL và HSCHTA của gà tây giai đoạn 5-14 tuần tuổi (g/con)

Chỉ tiêu \ NT	ĐC	T2	T4	T6
KL đầu TN (g/con)	263,7±13,4	269,7±7,4	266,8±1,3	263,8±7,8
KL cuối TN (g/con)	1.539,1±33 ^a	1.817,0±45,1 ^c	1.691,2±29,2 ^b	1.559,2±51,4 ^a
Tăng KL (g/con/ngày)	19,6±0,3 ^a	23,8±0,6 ^c	21,9±0,4 ^b	19,9±0,6 ^a
HSCHTA	3,1±0,0 ^a	2,7±0,1 ^b	2,7±0,0 ^b	3,0±0,1 ^a
Tỷ lệ sống (%)	80,0±10	83,3±5,8	93,3±11,5	83,3±11,5

Ghi chú: Trong cùng một hàng những số có chữ số theo sau khác nhau thì khác biệt có ý nghĩa thống kê ($p<0,05$).

Kết quả trên cho thấy rằng khối lượng cơ thể, TKL, HSCHTA gà tây thí nghiệm với các khẩu phần bổ sung bột tỏi cho hiệu quả cao hơn so với nhóm đối chứng. Trong đó, NT bổ sung 2% bột tỏi cho hiệu quả về TKL và HSCHTA tốt nhất.

3.3. Hiệu quả kinh tế toàn thí nghiệm

Hiệu quả kinh tế các NT thí nghiệm dựa trên chi phí thức ăn, con giống và bột tỏi bổ sung được trình bày ở bảng 8. Chi phí thức ăn ở các NT có bổ sung bột tỏi cao hơn so với ĐC do số lượng gà tây

sống đến cuối thí nghiệm cao hơn. Chi phí chế phẩm tăng dần qua các NT và cao nhất là ở NT T6 dẫn đến chênh lệch giữa thu và chi có giá trị thấp nhất trong tất cả các NT. Kết quả đạt được khi so sánh ước tính chênh lệch thu - chi, thu nhập mang lại từ hai NT T2 và T4 cao hơn ĐC (35,4% - 42,3%). NT T2 có chênh lệch thu - chi là cao nhất mặc dù có tỷ lệ sống (83,3%) thấp hơn NT T4 (93,3%) nhưng KL cuối TN (g/con) cao hơn, chi phí thức ăn và chi phí chế phẩm là thấp hơn.

Bảng 8. Hiệu quả kinh tế toàn thí nghiệm

NT	ĐC	T2	T4	T6
Chỉ tiêu				
Tổng TKL (kg)	36,9	45,4	47,4	39,0
Tổng thu (nghìn đồng)	4.432.608	5.451.000	5.682.432	4.677.600
TTTA (kg)	94,9	104,4	107,7	97,2
CPTA (nghìn đồng)	782.841	861.653	888.398	801.529
CPCP (nghìn đồng)	-	292.439,7	603.034,0	816.102,0
Chi phí con giống (nghìn đồng)	2.100.000	2.100.000	2.100.000	2.100.000
Chi phí vaccine (nghìn đồng)	20	20	20	20
Tổng chi phí (nghìn đồng)	2.902.840,5	3.274.092,4	3.611.432,3	3.737.630,8
Chênh lệch thu - chi (nghìn đồng)	1.529.767,5	2.176.907,6	2.070.999,7	939.969,3
So sánh (%)	100	142,3	135,4	61,4

Ghi chú: TTTA: tiêu tốn thức ăn; CPTA: chi phí thức ăn; CPCP: Chi phí chế phẩm; Giá bán gà tây: 120.000 đồng/kg.

4. KẾT LUẬN

Việc bổ sung bột tỏi vào khẩu phần ăn của gà tây trong giai đoạn sinh trưởng cho thấy, chế phẩm đã làm tăng khả năng tiêu hóa thức ăn và hấp thu dưỡng chất, góp phần làm gà tây sinh trưởng nhanh hơn. Tuy nhiên, cần quan tâm đến giá thành bột tỏi, việc bổ sung bột tỏi với tỉ lệ cao sẽ làm tăng chi phí chăn nuôi và như vậy hiệu quả kinh tế giảm. Bổ sung bột tỏi với tỷ lệ 2% vào khẩu phần gà tây làm TKL và giảm TTTA mang lại hiệu quả kinh tế là cao nhất.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- Adimorabi, M., B. Navidshad, J. Scifdavati and M. Royan (2006). Effect of dietary garlic meal on histological structure of small intestine in broiler chickens. *J. Poult. Sci.* 43 (4): 378 - 383.
- Hồ Thị Bích Ngọc, Phan Thu Hương và Nguyễn Thị Út (2019). Ảnh hưởng của bột tỏi đến tỷ lệ nuôi sống và khả năng kháng bệnh của gia cầm thịt. *Tạp chí Khoa học Kỹ thuật Chăn nuôi*, số 241, tháng 2 năm 2019: 47 - 53.

- Huỳnh Kim Diệu (2012). Cây thuốc thường sử dụng phòng trị bệnh trong chăn nuôi heo gà. (<http://uvvietnam.com.vn/NewsDetail.aspx?newsId=1970>).

- Ismoyowati1, Diana Indrasanti, Mochamad Mufti and Abdoreza Soleimani Farjam (2015). Phytobiotic Properties of Garlic, Red Ginger, Turmeric and Kencur in Growing Ducks. Accredited by DGHE No. 81-DIKTI-Kep-2011. ISSN 1411 - 2027.

- Jamel M. Saeid, Arkan B., Mohamed and Maad A. AL-Baddy (2013). Effect of adding Garlic Powder (*Allium sativum*) and Black Seed (*Nigella sativa*) in Feed on Broiler Growth Performance and Intestinal Wall Structure. *Journal of Natural Sciences Research*. (<http://www.iiste.org>. 2224-3186. ISSN 2225-0921).

- Motasem AL Massad, D AL Ramamneh, Ali AL Sharafat and N Hussain (2018). Effect of Using Garlic on the Economical and Physiological Characteristics of Broiler Chickens. *International Journal of Environmental Sciences & Natural*.

Research Article Volume 10 Issue 2-April 2018 DOI: 10.19080-IJESNR.2018.10.555783.

7. Ryan Johnson (2018). Herbs and spices: a sustainable alternative to antibiotics? <https://www.thepoultrysite.com/articles/herbs-and-spices-a-sustainable-alternative-to-antibiotics>. 25 September 2018.

8. Safa M. A. Eltazi; Mohamed, K. A. and Mukhtar, M. A. (2014). Effect of using garlic powder as natural feed additive on performance and carcass quality of broiler chicks. College of Agricultural Studies, Sudan University of Science and Technology, Khartoum North, Shambat, P.O. Box 407 [5].

9. Tatara, M. R., E. Sliwa, K. Dudek, A. K. Siwicki, S. Kowalik, I. Łuszczewska-Sierakowska, W.

Krupski, J. Zipser, T. Studzinski (2005). Influence of perinatal administration of aged garlic extract and allicin to sows on some defence mechanisms in their piglets during postnatal life. *Pol. J. Environ. Stud.* 14 (Suppl. II): 378–381.

10. Zaib ur Rehmana and Muhammad Tanveer Munir (2015). Effect of garlic on the health and performance of broilers. *Openaccess journal veterinary-2015*. Volume 3, Issue 1, pages 32-39.

11. Yakhkeshi S, Rahimi S, Gharib Naseri K (2011). The Effects of Comparison of Herbal Extracts, Antibiotic, Probiotic and Organic Acid on Serum Lipids, Immune Response, GIT Microbial Population, Intestinal Morphology and Performance of Broilers. *Journal of Medicinal Plants*. Volume 12, No. 37-12 Feb. 2011.

EFFECT OF DIETARY GARLIC POWDER LEVELS ON GROWTH PERFORMANCE OF TURKEY

Nguyen Thanh Thuy

Summary

A study was conducted to determine the effects of garlic powder levels in diets on the growth performance of growing Turkey from 5 to 14 weeks of age. Birds in each treatment were selected in the same, initial weight and care conditions. The experiment was a completely randomized design with 4 treatments and 3 replicates. The treatments were garlic powder levels of 0%, 2%, 4% and 6%, respectively. The results showed that the dietary garlic powder levels of 2% was optimal for Turkey from 5 to 14 weeks of age, in weight gain, final live weight and FCR ($p < 0.05$).

Keywords: *Garlic powder, Turkey, feed conversion ratio, weight gain.*

Người phản biện: PGS.TS. Nguyễn Văn Đức

Ngày nhận bài: 15/10/2021

Ngày thông qua phản biện: 15/11/2021

Ngày duyệt đăng: 22/11/2021

ĐÁNH GIÁ HIỆN TRẠNG NUÔI CHIM YẾN NHÀ (*Aerodramus fuciphagus amechanus*) VÀ PHẠM VI TÁC ĐỘNG TIẾNG ỒN CỦA ÂM LƯỢNG NHÀ NUÔI CHIM YẾN Ở MỘT SỐ KHU VỰC TẠI THÀNH PHỐ HỒ CHÍ MINH

Lương Đức Thiện^{1,*}, Trần Văn Tiến¹, Lê Thị Cẩm Hà¹, Nguyễn Văn Tú¹

TÓM TẮT

Bài báo trình bày kết quả đánh giá hiện trạng các hộ nuôi chim yến trong nhà và đặc điểm kỹ thuật nhà nuôi yến bằng phương pháp PRA kết hợp khảo sát trực tiếp nhà nuôi chim yến tại một số khu vực ở thành phố Hồ Chí Minh. Kết quả cho thấy, người nuôi có kinh nghiệm, đa số nhà yến nằm tập trung tại các khu dân cư hoặc nằm thành cụm ở một số khu vực, số nhà yến được xây mới chiếm 68% và độ tuổi của nhà yến được xây 10 năm trở lại đây chiếm tỷ lệ cao nhất. Nhà yến thường được xây bằng tường gạch (88%), có số tầng 2 tầng – 4 tầng (87%), diện tích dao động từ 200 m² – 600 m², mái nhà nuôi yến thường là mái bằng, vật liệu làm mái thường bằng bê tông hoặc tôn lạnh. Cửa ra vào của nhà yến cũng khá đa dạng, chiếm tỷ lệ cao nhất là hướng Đông (21%). Hệ thống thông gió ở các nhà yến thường dùng ống hình chữ L hoặc bằng 2 lớp gạch so le giữa trong và ngoài, khoảng cách giữa các lỗ thông gió khá dày, khoảng cách thường <1 m (54%). Giá cho chim yến làm tổ thường được làm bằng ván gỗ (91%). Chi phí cho việc xây dựng và mua thiết bị cho nhà yến cao, chiếm 98% tổng chi phí, sản lượng trung bình thu được 7,68 ± 2,09 kg/năm/nhà. Việc đánh giá độ ồn từ loa dẫn dụ nhà nuôi chim yến bằng máy đo độ ồn cầm tay SL4202 đo tiếng ồn theo Tiêu chuẩn Việt Nam TCVN 7878-1: 2008 cho thấy, đối với các nhà nuôi yến nằm trong khu dân cư có độ ồn trung bình đo được khá cao 79 DBA, vượt quá ngưỡng cho phép theo QCVN 26: 2010/BTNMT 19 DBA.

Từ khóa: Đặc điểm kỹ thuật, vật liệu, loa dẫn dụ, độ ồn.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Chim yến là loài chim quý hiếm và tổ yến (yến sào) là một sản phẩm được nhiều người ở Đông Nam Á và Đông Á ưa chuộng, có giá trị cao về thương mại và xuất khẩu. Hiện nay sản lượng yến sào không chỉ phụ thuộc vào thu hoạch và khai thác tự nhiên, một số lượng lớn sản phẩm dựa vào kỹ thuật nuôi yến trong nhà [5].

Tại thành phố Hồ Chí Minh, hoạt động nuôi yến được bắt đầu khá sớm, nghề nuôi được UBND thành phố Hồ Chí Minh cho thử nghiệm từ những năm 2008 ở địa bàn Cần Giờ với kết quả đánh giá là có triển vọng phát triển tốt [10]. Đến nay, các mô hình nuôi yến đã phát triển trên nhiều địa bàn ở thành phố Hồ Chí Minh, phần lớn các nhà nuôi yến phát triển tự phát, không đăng ký với chính quyền địa phương mặc dù hoạt động nuôi yến được Bộ Nông nghiệp và PTNT quy định bằng Thông tư 35/2013/TT-

BNNPTNT [1]. Ngoài ra, việc phát loa dẫn dụ liên tục tại các nhà nuôi yến cũng đã gây ảnh hưởng đến khu vực dân cư xung quanh, tác động trực tiếp đến cuộc sống người dân [9]. Tuy nhiên, hiện chưa có nghiên cứu nào được thực hiện để đánh giá mức độ tác động tiếng ồn của nhà nuôi chim yến lên môi trường xung quanh. Trong giai đoạn từ năm 2010 – 2019 số lượng nhà nuôi yến trên địa bàn thành phố tăng lên một cách nhanh chóng, từ 110 nhà năm 2010 lên 595 nhà với tổng đàn 1.540.000 con và sản lượng tổ yến 14.384 kg tính đến tháng 8 năm 2018 [3] và đến năm 2019 trên địa bàn thành phố có 796 nhà yến [7]. Đa số các nhà nuôi yến không được cấp phép xây dựng hoặc được cấp phép xây dựng nhà ở nhưng cải tạo, coi nói thành nhà nuôi chim yến. Nhà nuôi chim yến không được xây dựng theo hướng nhà chuyên dụng, không đảm bảo quy trình kỹ thuật, nhất là các yếu tố về nhiệt độ, độ ẩm, ánh sáng bên trong nhà yến [9]. Một số công trình nghiên cứu gần đây liên quan về kỹ thuật xây nhà yến và quy trình nuôi yến trong nhà đã đưa ra một số tiêu chuẩn kỹ thuật cho việc xây dựng nhà yến tại Việt Nam [4, 5],

¹ Viện Sinh học Nhiệt đới, Viện Hàn lâm Khoa học và Công nghệ Việt Nam

*Email: ducthien38@yahoo.com

mặc dù vậy vẫn chưa đi sâu vào nghiên cứu tính đặc thù về kỹ thuật cho từng địa phương khác nhau. Theo dự thảo phương án quy hoạch vùng nuôi chim yến trong nhà trên địa bàn thành phố Hồ Chí Minh đến năm 2025, thành phố Hồ Chí Minh sẽ chỉ cho nuôi chim yến tập trung tại quận 9, huyện Củ Chi và huyện Cần Giờ. Chính vì vậy việc đánh giá hiện trạng các hộ nuôi và đặc điểm kỹ thuật nhà nuôi yến cũng như đánh giá mức độ ảnh hưởng của tiếng ồn loa dẫn dụ nhà nuôi chim yến tại các địa phương này giúp cho các nhà quản lý trong việc xây dựng các quy chuẩn kỹ thuật; quy định mẫu chuẩn về nhà chuyên dụng nuôi chim yến cũng như trong công tác quy hoạch vùng nuôi và hướng đến phát triển nghề nuôi chim yến nhà theo hướng bền vững.

2. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

Địa điểm nghiên cứu: Nghiên cứu được thực hiện tại 3 quận/huyện thuộc thành phố Hồ Chí Minh là huyện Cần Giờ, xã Long Phước (quận 9) và huyện Củ Chi.

2.1. Phương pháp đánh giá hiện trạng hộ nuôi và đặc điểm kỹ thuật nhà nuôi yến

Sử dụng phương pháp điều tra có sự tham gia của cộng đồng (PRA) bằng các phiếu điều tra [5]. Việc điều tra khảo sát được tiến hành từ tháng 6 đến tháng 7/2020. Số lượng phiếu điều tra là 35 phiếu, trong đó tại huyện Cần Giờ là 18 phiếu, quận 9 là 12 phiếu, huyện Củ Chi là 5 phiếu. Cách thức chọn mẫu ngẫu nhiên, hình thức điều tra là phỏng vấn trực tiếp người nuôi chim yến trong nhà kết hợp với khảo sát trực tiếp một số nhà nuôi yến. Nội dung phỏng vấn về kinh nghiệm người nuôi và đặc điểm kỹ thuật, thiết kế, vật liệu thi công nhà nuôi yến, chi phí đầu tư - vận hành, sản lượng thu hoạch. Số liệu thứ cấp về số lượng hộ nuôi, phân bố nhà nuôi yến tại các quận/huyện trên địa bàn thành phố Hồ Chí Minh được thu thập từ Sở Nông nghiệp và PTNT thành phố Hồ Chí Minh, Chi cục Chăn nuôi và Thú y thành phố Hồ Chí Minh.

2.2. Phương pháp đánh giá tiếng ồn của loa dẫn dụ nhà nuôi chim yến

Sử dụng máy đo độ ồn cầm tay SL4202 đo tiếng ồn theo Tiêu chuẩn Việt Nam TCVN 7878-1: 2008 [7]. Noi đo cần cách cấu trúc phản xạ âm khoảng 3,5 m (như các tấm tường phẳng lớn), để tránh ảnh hưởng của nhiễu phản xạ. Độ cao để tiến hành đo là 1,2 m đến 1,5 m trên mặt đất, hướng micro sao cho có

hướng về các loa dẫn dụ phát bên ngoài nhà nuôi yến. Tiếng ồn từ các nhà yến được đo ở các khoảng cách khác nhau: tại nhà nuôi yến; cách nhà yến 30 m, 50 m, 100 m và tiếng ồn môi trường xung quanh để làm đối chứng. Có tổng cộng 30 nhà nuôi yến được tiến hành đo độ ồn của loa dẫn dụ nhà nuôi chim yến.

2.3. Phương pháp xử lý số liệu

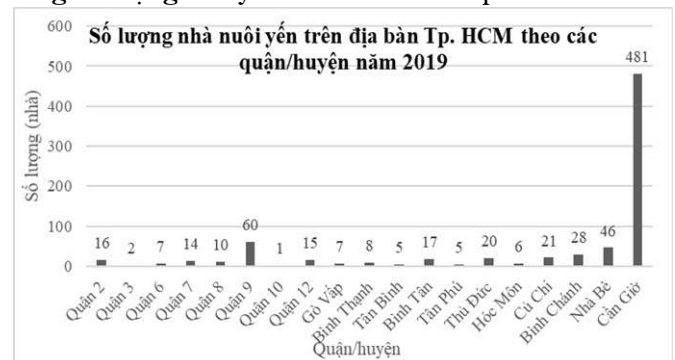
Số liệu về hiện trạng hộ nuôi, đặc điểm kỹ thuật nhà nuôi yến và số liệu về độ ồn nhà nuôi yến được xử lý bằng phần mềm Microsoft Excel.

3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

3.1. Hiện trạng các hộ nuôi và kỹ thuật nuôi

3.1.1. Số lượng nhà yến và quy mô hộ nuôi

Kết quả khảo sát thực tế và tổng hợp các dữ liệu quản lý từ các địa bàn quận/huyện cho thấy, đến thời điểm cuối năm 2019, toàn thành phố có tổng cộng 19 quận/huyện có hoạt động nuôi yến với số lượng nhà yến là 796 nhà. Trong đó, số lượng nhà yến tập trung nhiều tại các quận/huyện Cần Giờ 481 nhà (chiếm 60,43%); quận 9 có 60 nhà (chiếm 7,54%); Nhà Bè có 46 nhà (chiếm 5,78%). Còn lại các quận/huyện khác có số lượng nhà yến dưới 30 nhà yến, chiếm 26,26% tổng số lượng nhà yến trên toàn thành phố.



Hình 1. Số lượng nhà nuôi yến trên địa bàn thành phố Hồ Chí Minh theo các quận/huyện năm 2019

Tổng số lượng chim yến nuôi trong nhà trên địa bàn thành phố năm 2017 là 958.927 con và tập trung chủ yếu tại huyện Cần Giờ, Nhà Bè và quận 7. Tổng sản lượng tổ yến trên địa bàn thành phố Hồ Chí Minh đạt 6.788 kg với sản lượng chủ yếu tập trung tại các quận/huyện Cần Giờ, Nhà Bè, Thủ Đức và quận 7. Hầu hết các nhà nuôi chim yến đều tự phát, không đăng ký với chính quyền địa phương; các nhà nuôi yến không được cấp phép xây dựng hoặc được cấp phép xây dựng nhà ở nhưng cải tạo, coi nói thành nhà nuôi chim yến.

3.1.2. Kinh nghiệm người nuôi

Phần lớn người nuôi có độ tuổi từ 41 tuổi đến 50 tuổi (chiếm 42,86%), kế đến là nhóm tuổi 31 – 41 tuổi (chiếm 31,43%), lớn hơn 50 tuổi (chiếm 20,00%) và thấp nhất là người nuôi ở độ tuổi nhỏ hơn 30 tuổi (chiếm 5,71%). Về trình độ học vấn người nuôi, đa số người nuôi có trình độ học vấn cấp 3 (chiếm 42,86%), kế đến là trình độ cấp 2 (chiếm 25,71%), trình độ cao đẳng và đại học (chiếm 17,14%) và thấp nhất là người nuôi có trình độ cấp 1 (chiếm 14,29%).

Hoạt động nuôi chim yến có 48,57% người nuôi yến có kinh nghiệm nuôi từ 6 năm đến 10 năm, 37,14% người nuôi có kinh nghiệm từ 1 năm đến 5 năm và thấp nhất là 14,29% người nuôi có kinh nghiệm nuôi từ 11 năm đến 15 năm. Kỹ thuật vận hành nhà nuôi yến, thu hoạch tổ yến được các hộ dân tự học chiếm 54,29%, học hỏi từ bạn bè chiếm 22,86%, 5,71% các hộ dân có kinh nghiệm từ dân gian chiếm 5,71%, qua khóa đào tạo chiếm 2,86%. Ngoài ra, có 14,29% người nuôi học kỹ thuật vận hành và thu

hoạch tổ yến qua các nguồn khác như thăm quan các mô hình nuôi yến tại các tỉnh miền Trung hoặc qua chuyển giao công nghệ từ các công ty hoạt động trong lĩnh vực liên quan đến yến sào.

3.1.3. Đặc điểm kỹ thuật, thiết kế, vật liệu thi công nhà nuôi chim yến

Vị trí nhà nuôi yến:

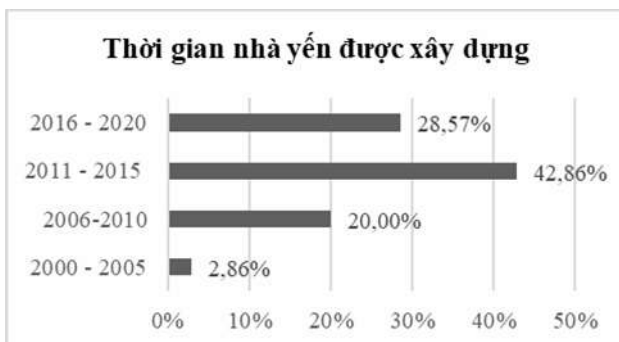
Theo khảo sát, số nhà yến được xây dựng nằm trong khu dân cư hiện hữu là lớn nhất, chiếm 42,86% tổng số hộ được khảo sát, có một số khu vực xây nhà yến tập trung như khu vực Tam Thôn Hiệp, khu vực xã Lý Nhơn của huyện Cần Giờ. Nhà yến nằm trong vùng nông thôn chiếm 28,57%, các nhà yến này nằm rải rác, xen kẽ giữa các khu vực canh tác nông nghiệp như trồng trọt hay nuôi trồng thủy sản điển hình là tại huyện Cần Giờ và xã Long Phước của quận 9. Tỷ lệ nhà yến cách khu dân cư hơn 100 m chiếm 22,86% và cách khu dân cư nhỏ hơn 100 m chiếm 5,71%.



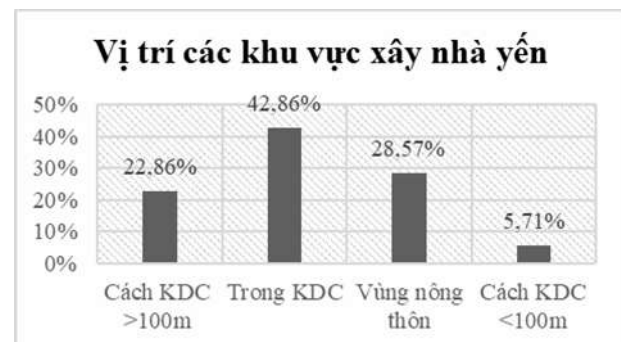
Hình 2. (a) Nhà yến trong khu dân cư và (b) nhà yến tại khu vực nuôi tôm tại huyện Cần Giờ

Các nhà yến theo khảo sát thường được xây dựng khoảng 10 năm trở lại đây, trong đó nhà yến được xây dựng từ năm 2011 – 2015 chiếm 42,86%, từ năm 2016 – 2020 chiếm 34,29%. Trong khi đó số

lượng nhà yến được xây dựng từ năm 2006-2010 chiếm 20% và số lượng nhà yến được xây dựng từ năm 2000 – 2005 khá thấp, chiếm 2,86%.



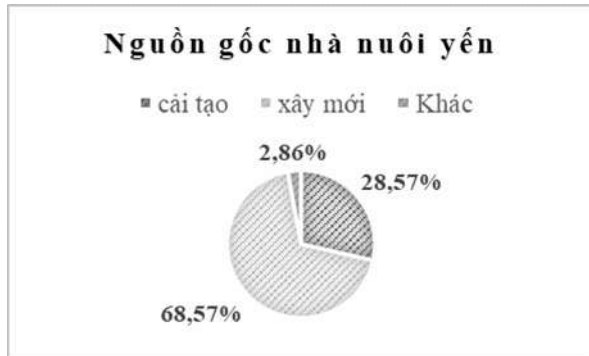
Hình 3. Thời gian nhà yến được xây dựng



Hình 4. Vị trí các khu vực xây nhà yến

Thiết kế và vật liệu xây nhà yến:

Số liệu cho thấy đa số nhà yến được khảo sát là nhà được xây mới (chiếm 68,57%) tách riêng với nhà ở ban đầu, nhà ở có thể ở kề bên hoặc chủ hộ thường



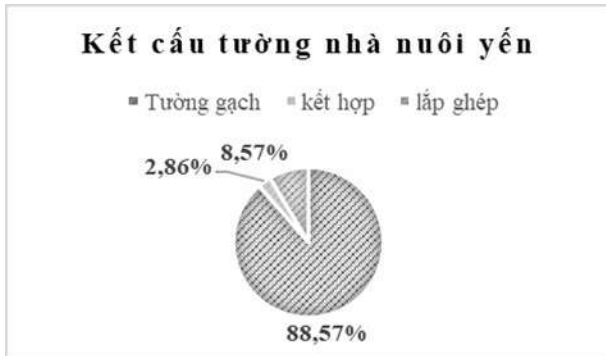
Hình 5. Nguồn gốc nhà nuôi yến

Hình dáng nhà nuôi yến khá đa dạng, nhưng thường giống nhà kho lớn, tùy theo điều kiện của miếng đất có thể có nhiều kiểu khác nhau: hình ống, hình khối chữ nhật... Tại khu vực khảo sát ở Tam Thôn Hiệp, Cần Giờ, đa số các nhà yến có kích thước chiều ngang nhỏ hơn từ 5 x 15 m đến 7 x 20 m. Độ cao các tầng của nhà yến dao động từ 3 – 3,5 m. Để giảm nhiệt độ của nhà nuôi, người nuôi yến thường xây tường 2 lớp, giữa 2 lớp gạch có khoảng trống



Hình 7. Nhà yến cải tạo lại từ nhà cũ tại huyện Cần Giờ

trú tại khu vực khác cách xa khu vực xây nhà yến. Huyện Cần Giờ là một điển hình, đa số chủ nhà yến thường trú tại nơi khác. Số nhà yến được cải tạo lại từ nhà ở ban đầu chiếm số ít (chiếm 28,52%).



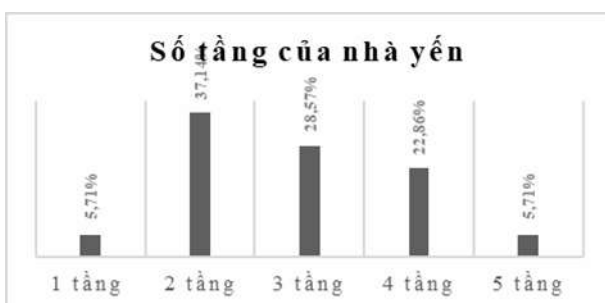
Hình 6. Kết cấu tường nhà yến

khoảng 5 cm, điều này sẽ tạo ra một lớp đệm không khí giúp giảm nhiệt độ hoặc cách nhiệt bằng mút xốp ở những nhà yến lắp ghép.

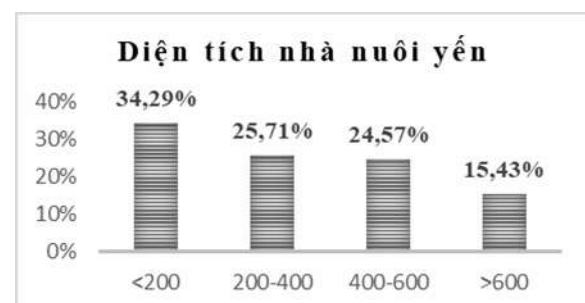
Hiện nay vật liệu tường khá đa dạng: gạch đất nung, gạch bê tông nhẹ, tấm 3D. Tại thành phố Hồ Chí Minh, trong các hộ được khảo sát có 88,57% nhà yến sử dụng tường gạch, 8,57% tường lắp ghép và 2,86% là vật liệu kết hợp.



Hình 8. Nhà yến kết hợp với nhà ở tại phường Long Phước, quận 9

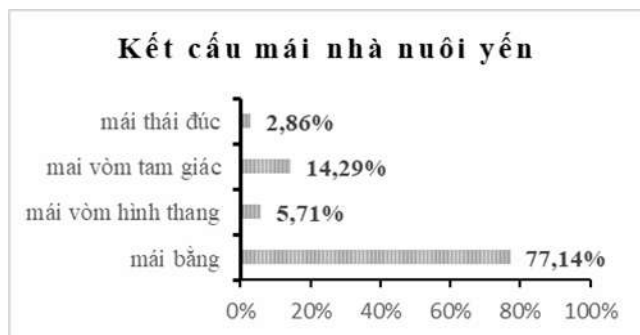


Hình 9. Số tầng của nhà yến



Hình 10. Diện tích nhà yến

Số tầng của nhà yến phụ thuộc vào điều kiện kinh tế của chủ nhà, theo số liệu các hộ được khảo sát tại thành phố Hồ Chí Minh, số lượng nhà 2 tầng và 3 tầng chiếm đa số, trong đó số lượng nhà yến có 2 tầng chiếm 37,14%, 3 tầng chiếm 28,57%, 4 tầng chiếm 22,86%, tỷ lệ thấp nhất là nhà 5 tầng, chiếm 5,71% và 1 tầng chiếm 5,71%.



Hình 11. Kết cấu mái nhà nuôi yến

Mái và nóc nhà nuôi yến được lợp kỹ để tránh mưa, mái có thể lợp ngói hoặc có thể lợp các vật liệu khác như tôn lạnh màu xanh lá cây, độ dốc mái $30^\circ - 45^\circ$ để hấp thu nhiệt tốt hơn. Nhiều nhà yến xây mái trần, bằng phẳng, đổ bê tông, trên trần nhà làm hệ



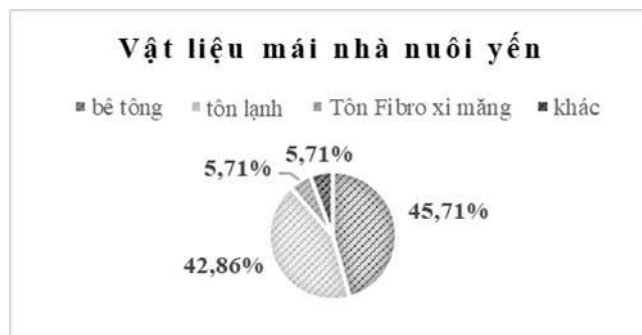
Hình 13. Kết cấu mái ngói vòm hình tam giác

Vật liệu làm mái tại các hộ khảo sát khá đa dạng, trong đó 45,71% bằng bê tông, 42,86% bằng tôn lạnh, còn lại chiếm số ít là mái bằng vật liệu tôn, fibro xi măng chiếm 5,71% và các vật liệu khác.

Cửa ra vào của chim tại các nhà yến được mô phỏng giống như một cái hang, thường được các hộ nuôi sơn màu đen cho tối. Tùy thuộc vào điều kiện khí hậu của từng vùng và số lượng của đàn chim, nhà yến có thể có tối đa trên 3 cửa, quan trọng là trong nhà phải đủ tối, thông thoáng và có nhiệt, ẩm độ phù hợp với đặc tính của chim yến.

Hướng đặt lỗ cửa ra vào phụ thuộc vào đường chim bay và hướng gió. Một trong các cửa đó sẽ

Diện tích nhà yến đa phần dao động từ 400 m² trở xuống, trong đó diện tích nhỏ hơn 200 m² là lớn nhất với 34,29%, tiếp theo là diện tích từ 200 m² – 400 m² với 25,71%, 400 m² – 600 m² chiếm 24,57%, thấp nhất là diện tích trên 600 m² với 15,43%.



Hình 12. Vật liệu mái nhà nuôi yến

thống chống nóng bằng gạch và có hệ thống chống nóng (xốp chịu nóng). Theo số liệu các hộ được khảo sát, có tới 77,14% lợp mái bằng, còn lại là các loại mái khác như mái vòm tam giác chiếm 14,29%, mái vòm hình thang chiếm 5,71%, mái thái đực chiếm 2,86%.



Hình 14. Kết cấu mái bằng (bê tông)

được mở về phía đối diện với đường chim bay đi kiếm mồi vào buổi sáng hoặc trở về nhà vào buổi chiều và quay về hướng có sông hoặc ao, hồ. Tại các khu vực khảo sát, 21% nhà yến được khảo sát có cửa quay về hướng Đông, chiếm tỷ lệ lớn nhất, tiếp theo là các hướng Nam và Đông Bắc đều chiếm tỷ lệ 17%, hướng Tây và hướng Bắc chiếm tỷ lệ bằng nhau 14%, thấp nhất là hướng Tây Nam với 7%.

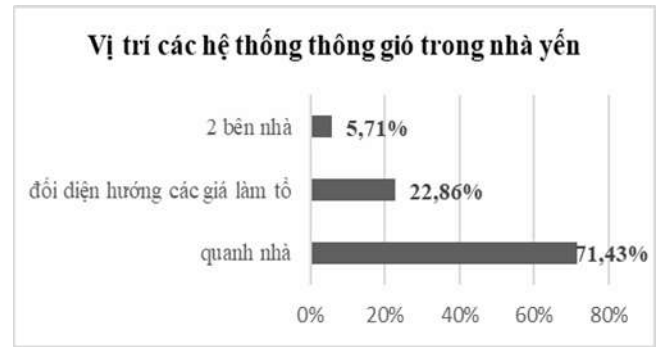
Ván gỗ để chim làm tổ:

Lắp ván gỗ trong nhà yến là một biện pháp quan trọng nhằm tăng sản lượng tổ yến, chính vì vậy vật liệu làm ván tổ phải có chất lượng tốt, vì vật liệu gỗ có ảnh hưởng nhất định đến chất lượng tổ yến và

phải có giá trị sử dụng lâu dài. Tại thành phố Hồ Chí Minh có tới 91,43% các hộ được khảo sát sử dụng ván gỗ để chim làm tổ, số hộ sử dụng vật liệu xi măng không đáng kể với 5,71%, còn lại là các vật liệu khác chiếm 2,86%.

Hệ thống thông gió trong nhà yến:

Kiểu thông gió hiện nay rất đa dạng, có thể là ống thông gió hình chữ L, hình ống thẳng xéo thấp hơn ở phía ngoài hoặc theo kiểu so le giữa 2 lớp gạch. Ống thông gió phải ổn định và dùng lưới có mắt lưới thích hợp để bụi ống thông gió nhằm chống địch hại và côn trùng bay vào nhà yến. Hình 10 cho thấy, khoảng cách giữa các ống thông gió phía ngoài các nhà yến được khảo sát thường nhỏ hơn 1 m chiếm 54,29%, 1 m chiếm 22,86%, lớn hơn 1 m chiếm 20%.



Hình 15. Vị trí của hệ thống thông gió

Hình 15 cho thấy vị trí của các ống thông gió bên ngoài thường được đặt quanh nhà chiếm 71,43%, trong khi đó vị trí đối diện các giá làm tổ chiếm 22,86%, hai bên nhà chiếm thấp nhất với 5,71%.



Hình 16. (a) Hệ thống thông gió bên trong và (b) bên ngoài nhà yến tại huyện Cần Giờ

Theo số liệu tại bảng 1 cho thấy nhiệt độ trung bình các nhà nuôi yến tại thời điểm khảo sát vào buổi sáng từ 10 giờ đến 12 giờ, bên trong nhà yến là 25,22°C, bên ngoài nhà yến là 33,42°C, ẩm độ bên trong là 83,59%, bên ngoài là 70% hoàn toàn phù hợp cho chim yến phát triển và sinh sản.

Bảng 1. Nhiệt độ và ẩm độ trung bình của nhà yến tại thành phố Hồ Chí Minh

	Nhiệt độ (°C)	Ẩm độ (%)
Trong nhà yến	25,22	83,59
Ngoài nhà yến	33,42	70

3.1.4. Chi phí và kết quả nuôi chim yến nhà

Kết quả khảo sát cho thấy, tổng chi phí đầu tư và vận hành 1 nhà yến trên địa bàn thành phố Hồ Chí Minh trung bình là 1.421,99 ± 217,02 triệu đồng. Trong đó, chi phí cố định chiếm đa số (98,46%) với mức chi trung bình 1.400,13 ± 96,05 triệu đồng. Chi phí biến đổi chiếm tỷ lệ thấp trong tổng chi phí xây

dựng và vận hành nhà yến (1,54%), với mức chi phí trung bình là 21,86 ± 0,65 triệu đồng. Cụ thể về các chi phí xây dựng và vận hành nhà nuôi chim yến được thể hiện ở bảng 2.

Bảng 2. Chi phí xây dựng và vận hành nhà nuôi chim yến

Các khoản mục	Chi phí trung bình (triệu đồng)	Tỷ lệ (%)
Chi phí cố định	1.400,13 ± 96,05	98,46
Xây dựng nhà yến	1.128,95 ± 147,76	79,39
Thiết bị	271,18 ± 44,34	19,07
Chi phí biến đổi	21,86 ± 0,65	1,54
Kiểm tra bảo dưỡng	2,82 ± 0,25	0,20
Điện, nước	10,37 ± 1,20	0,73
Nhân công	5,77 ± 1,16	0,41
Dung dịch dẫn dụ	1,92 ± 0,46	0,14
Vệ sinh	0,98 ± 0,18	0,07
Tổng chi phí	1.421,99 ± 217,02	100

Kết quả khảo sát cũng ghi nhận tại thời điểm khảo sát có tới 80% các nhà yến đang có tổ yến cho khai thác, 5,71% các nhà yến đã khai thác yến sào 1 lần và 14,29% các nhà yến chưa thực hiện khai thác. Thời gian nhà yến bắt đầu hoạt động đến thu hoạch của các nhà yến dao động từ 6 tháng đến 36 tháng với thời gian trung bình là $23,29 \pm 2,15$ tháng. Số lượng chim năm đầu tiên trung bình tại mỗi nhà nuôi yến là $108 \pm 27,05$ con với số lượng tổ trung bình năm đầu ghi nhận được $54,93 \pm 11,00$ tổ và sản lượng yến cho khai thác lần đầu dao động từ 0,1 kg/nhà đến 2,6 kg/nhà với sản lượng trung bình $0,56 \pm 0,11$ kg/nhà.

Đến thời điểm khảo sát, số lượng đàn chim yến tại các hộ dân khảo sát ghi nhận được dao động từ 32 – 6.000 con với số lượng trung bình $1.381,21 \pm 421,91$ con, số lượng tổ trung bình là $539,07 \pm 160,62$ tổ. Sản lượng yến sào thu hoạch hàng năm của các hộ đã cho thu hoạch dao động 0,3 - 22,5 kg/nhà với sản lượng trung bình ghi nhận được là $7,68 \pm 2,09$ kg. Giá bán yến sào trung bình của các chủ hộ $21,42 \pm 0,64$ triệu đồng/kg và dao động trong khoảng 17 triệu đồng/kg đến 25 triệu đồng/kg. Số lượng chim yến và thu hoạch yến sào được trình bày ở bảng 3.

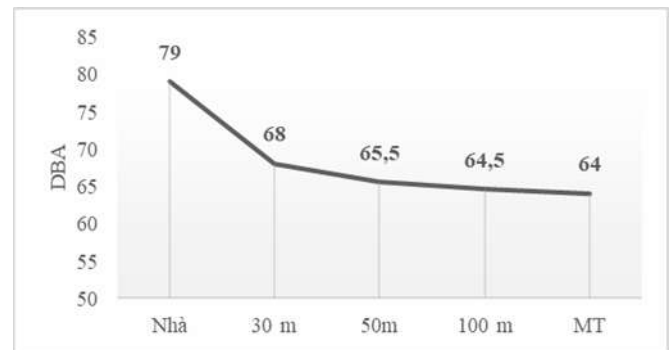
Bảng 3. Thông tin số lượng chim yến nuôi và thu hoạch yến sào

Mục	Trung bình ($\pm$ SE)	Thấp nhất - Cao nhất
Số lượng chim năm đầu tiên (con)	$108 \pm 27,05$	20 - 400
Số lượng chim hiện tại (con)	$1.381,21 \pm 421,91$	32 – 6.000
Số lượng tổ năm đầu (tổ)	$54,93 \pm 11,00$	12 - 132
Số lượng tổ hiện tại (tổ)	$539,07 \pm 160,62$	25 – 1.920
Sản lượng thu hoạch lần đầu (kg)	$0,56 \pm 0,11$	0,1 – 2,6
Số lượng tổ đã thu hoạch mỗi năm (tổ)	$1.726,57 \pm 362,25$	36 – 2.700
Sản lượng yến mỗi năm (kg)	$7,68 \pm 2,09$	0,3 - 22,5
Giá bán (triệu đồng/kg)	$21,42 \pm 0,64$	17,00 - 25,00

3.2. Phạm vi tác động của tiếng ồn từ âm lượng nhà nuôi chim yến theo hình thức nuôi trong khu dân cư và ngoài khu dân cư

3.2.1. Phạm vi tác động của tiếng ồn từ âm lượng nhà nuôi chim yến trong khu dân cư

Theo số liệu thống kê cho thấy, đối với các nhà nuôi yến nằm trong khu dân cư có độ ồn trung bình đo được khá cao, đạt 79 DBA, vượt ngưỡng cho phép theo QCVN 26: 2010/BTNMT 19 DBA. Thời gian phát loa trong ngày trung bình của các nhà yến là 10,5 tiếng, buổi sáng thường phát từ 6 giờ – 11 giờ, buổi chiều từ 13 giờ – 18 giờ và có khoảng nghỉ vào buổi trưa từ 11 giờ – 13 giờ. Như vậy hoạt động của nhà nuôi yến trong khu dân cư không ảnh hưởng đến cộng đồng dân cư xung quanh vào buổi trưa và sau 18 giờ tối.



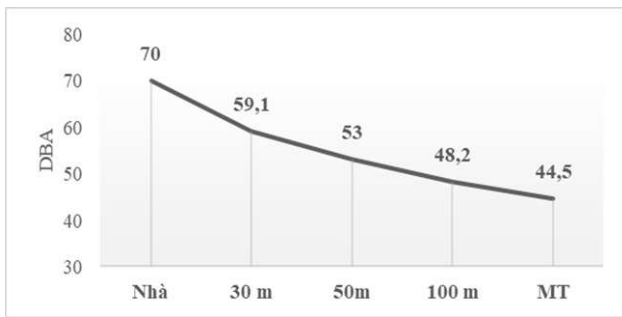
Hình 17. Độ ồn trung bình nhà nuôi yến trong KDC

Tại khoảng cách 30 m so với khu vực nhà nuôi yến, độ ồn trung bình đo được là 68 DBA, vẫn cao hơn 8 DBA so với ngưỡng quy định 60 DBA của QCVN 26: 2010/BTNMT. Đối với khoảng cách 50 m và 100 m so với khu vực nhà nuôi yến giá trị độ ồn TB đo được tiến sát về giá trị độ ồn trung bình của môi trường xung quanh (64 DBA) với giá trị đo được lần lượt là 65,5 DBA và 64,5 DBA. Như vậy từ khoảng cách 50 m trở lên thì hoạt động nuôi yến hầu như không ảnh hưởng đến khu vực dân cư xung quanh.

3.2.2. Phạm vi tác động của tiếng ồn từ âm lượng nhà nuôi chim yến ngoài khu dân cư

Khảo sát cho thấy, giá trị độ ồn đo tại khu vực nhà yến ghi nhận được là 70 DBA, như vậy tuy giá trị vượt quá QCVN 26: 2010/BTNMT 10 DBA nhưng do vị trí của các nhà yến thường được xây tại vùng nông thôn, dân cư thưa thớt hoặc không có dân cư, vì vậy mức độ ảnh hưởng của loa phát dẫn dụ từ nhà yến hầu như không có. Thời gian phát loa dẫn dụ của các nhà yến tại khu vực này theo thống kê vào khoảng 12

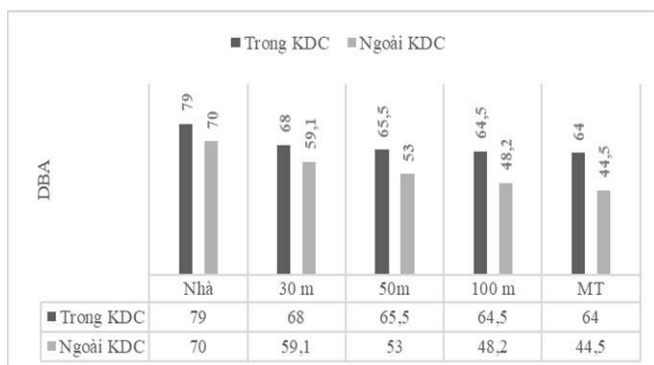
tiếng – 14 tiếng, loa được cài đặt phát liên tục không có thời gian nghỉ từ 6 giờ – 18 giờ hàng ngày.



Hình 18. Độ ồn trung bình nhà nuôi yến ngoài KDC

Tại khoảng cách 30 m so với khu vực nhà nuôi yến, giá trị độ ồn TB đo được là 59,1 DBA, thấp hơn ngưỡng quy định theo QCVN 26: 2010/BTNMT, từ khoảng cách 50 m và 100 m giá trị giảm nhanh còn 53 DBA và 48,2 DBA, cách khá xa so với ngưỡng chuẩn 60 DBA, tuy nhiên vẫn cao hơn mức độ ồn TB của môi trường xung quanh. Đối với khoảng cách 50 m là 8,5 DBA, khoảng cách 100 m là 3,7 DBA. Như vậy việc phát loa dẫn dụ của các nhà yến tại khu vực ngoài dân cư hầu như không ảnh hưởng đến khu vực dân cư xung quanh. Đây là yếu tố quan trọng giúp cho việc quy hoạch nhà yến tại các địa phương có hoạt động nuôi yến.

So sánh giữa độ ồn nhà yến ghi nhận được tại khu vực dân cư và ngoài khu dân cư cho thấy tại khu vực nhà nuôi yến giữa 2 khu vực có sự khác biệt rõ rệt. Trong khu dân cư do tác động của tiếng ồn môi trường xung quanh chủ yếu là tiếng ồn do giao thông, độ ồn trung bình môi trường đo được lên tới 64 DBA nên đa phần các nhà yến nằm trong khu vực này mở loa phát khá to để thu hút chim yến, độ ồn TB ghi nhận cao hơn tại khu vực ngoài đô thị 9 DBA.



Hình 19. Độ ồn trung bình giữa khu đô thị và ngoài đô thị

Khoảng cách càng xa thì mức độ chênh lệch độ ồn trung bình giữa hai khu vực càng lớn, tại khoảng

cách 30 m là 8,9 DBA, tại khoảng cách 50 m là 12,5 DBA và tại khoảng cách 100 m là 16,3 DBA. Trong khi đó chênh lệch giá trị độ ồn trung bình của môi trường xung quanh giữa hai khu vực cũng rất cao 19,5 DBA.

Như vậy so với nhà nuôi yến tại khu vực nông thôn, xa khu dân cư thì các nhà yến tại khu vực đô thị, tập trung đông dân cư việc phát loa dẫn dụ ảnh hưởng lớn tới khu dân cư xung quanh, đặc biệt là tại khu vực có nhà nuôi yến, càng ra xa thì mức độ ảnh hưởng càng giảm. Các nhà yến tại khu vực nông thôn, ít dân cư mức độ ảnh hưởng thấp, càng ra xa hầu như không có sự ảnh hưởng.

4. KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ

4.1. Kết luận

Nghiên cứu đánh giá được hiện trạng số lượng hộ và quy mô nuôi, tính pháp lý, kinh nghiệm nuôi của các hộ nuôi yến nhà tại huyện Cần Giờ, xã Long Phước (quận 9) và huyện Củ Chi. Đa số các nhà nuôi yến nằm trong khu vực dân cư hoặc được xây dựng theo cụm nhiều nhà yến nằm sát nhau. Đặc điểm kỹ thuật, thiết kế và vật liệu thi công nhà yến tại thành phố Hồ Chí Minh khá đa dạng và nhiều chủng loại, thay đổi và sáng tạo liên tục đáp ứng cho điều kiện thời tiết tại thành phố Hồ Chí Minh, giúp cho việc tăng năng suất cũng như chất lượng tổ yến sau khi thu hoạch.

Các nhà yến tại khu vực đô thị, tập trung đông dân cư việc phát loa dẫn dụ ảnh hưởng lớn tới khu dân cư xung quanh, đặc biệt là tại khu vực có nhà nuôi yến, càng ra xa thì mức độ ảnh hưởng càng giảm. Các nhà yến tại khu vực nông thôn, ít dân cư mức độ ảnh hưởng thấp, càng ra xa hầu như không có sự ảnh hưởng. Các kết quả nghiên cứu này là nguồn tư liệu tham khảo giúp cho các nhà quản lý trong việc xây dựng các quy chuẩn về nhà chuyên dụng nuôi chim yến cũng như trong công tác quy hoạch vùng nuôi yến tại thành phố Hồ Chí Minh.

4.2. Kiến nghị

Nghiên cứu bước đầu đánh giá hiện trạng hộ nuôi và đặc điểm kỹ thuật nhà nuôi yến nhưng chưa đánh giá tác động của hoạt động nuôi chim yến tới môi trường và kinh tế - xã hội, trong đó có vấn đề tác động tới môi trường đất và nước vùng nuôi. Vì vậy trong các nghiên cứu tiếp theo cần tiếp tục đánh giá các tác động này, đồng thời nghiên cứu các giải pháp về công nghệ nuôi, giảm thiểu tiếng ồn, giải pháp kỹ

thuật nuôi nhằm giảm thiểu tác động của hoạt động nuôi yến tới môi trường và xã hội.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Bộ Nông nghiệp và PTNT (2013). *Thông tư số 35/2013/TT-BNNPTNT về quy định tạm thời về quản lý nuôi chim yến*. 7 trang.
2. Bộ Tài nguyên và Môi trường (2010). *Quy chuẩn kỹ thuật Quốc gia về tiếng ồn, QCVN 26: 2010/BTNMT*.
3. Đỗ Văn Hoan (2018). Thực trạng quản lý và tình hình phát triển nuôi chim yến tại Việt Nam. *Bản tin chuyên đề Nông nghiệp và Phát triển nông thôn số 3-2018*. Trung tâm Tin học và Thống kê, Bộ Nông nghiệp và PTNT. 32 trang.
4. Lê Hữu Hoàng (2013). Kỹ thuật xây nhà cho yến. *Tạp chí Khoa học Công nghệ Việt Nam*, số 18 năm 2013, trang 18 – 20.
5. Nguyễn Khoa Diệu Thu (2013). *Chim yến và kỹ thuật nuôi lấy tổ*. Nxb Khoa học Tự nhiên và Công nghệ, Hà Nội. 265 trang.
6. Nguyễn Duy Cẩn & Vromant, N. (2006). Tài liệu khuyến nông PRA (Participatory Rural Appraisal). Trường Đại học Cần Thơ.
7. Sở Nông nghiệp và PTNT thành phố Hồ Chí Minh (2020). *Báo cáo hiện trạng nuôi chim yến trong nhà tại thành phố Hồ Chí Minh*.
8. Tiêu chuẩn Quốc gia TCVN 7878-1: 2008 (2008). *Âm học mô tả, đo và đánh giá tiếng ồn môi trường*.
9. UBND thành phố Hồ Chí Minh (2018). *Dự thảo phương án quy hoạch vùng nuôi chim yến trong nhà trên địa bàn thành phố Hồ Chí Minh đến năm 2025*.
10. UBND huyện Cần Giuộc (2012). *Báo cáo đề án nuôi yến*.

ASSESSMENT OF THE CURRENT SITUATION OF FARMING SWIFTLETS (*Aerodramus fuciphagus amechanus*) AND NOISE IMPACTS OF THE VOLUME OF SWIFTLET FARMING HOUSES IN SOME AREA IN HO CHI MINH CITY

Luong Duc Thien, Tran Van Tien, Le Thi Cam Ha, Nguyen Van Tu

Summary

This paper presents the results of assessment of the status of the households farming swiftlets in the house and the technical characteristics of the swiftlet houses by PRA method combined with the direct survey of the swiftlet houses in some areas in Ho Chi Minh city. The results show that the farmers are experienced, most swiftlet houses are concentrated in residential areas or clustered in some areas, the number of newly built swiftlet houses accounted for 68% and the age of the swiftlet houses was 10 years old in recent years accounted for the highest percentage. The swiftlet house is usually built with brick walls (88%), with the number of floors 2 - 4 floors (87%), the area ranges from 200 - 600 m², the roof of swiftlet houses is usually flat, roofing materials are usually concrete or cold corrugated iron. The doors of the swiftlet house are also quite diverse, with the highest proportion being in the East direction (21%). The ventilation system in swiftlet house usually uses L-shaped pipes or two layers of bricks staggered between the inside and the outside, the distance between the ventilation holes is quite thick, the distance is usually <1 m (54%). Nesting racks are usually made of wooden planks (91%). The cost for the construction and purchase of equipment for swiftlet house is high, accounting for 98% of the total cost, the average yield is 7.68 ± 2.09 kg/year. The assessment of the noise level from the loudspeaker to attract the bird's swiftlet house with a hand-held noise meter SL4202 to measure the noise according to Vietnamese standards TCVN 7878-1: 2008 shows that for swiftlet houses located in residential areas, the average noise level is quite high 79 DBA, exceeding the allowable threshold according to QCVN 26: 2010/BTNMT 19 DBA.

Keywords: *Volume, swiftlet house, ventilation system, nesting racks.*

Người phản biện: PGS.TS. Đồng Thanh Hải

Ngày nhận bài: 12/8/2021

Ngày thông qua phản biện: 13/9/2021

Ngày duyệt đăng: 20/9/2021

TÍNH CHẤT VẬT LÝ VÀ THÀNH PHẦN HÓA HỌC CỦA CÀ PHÊ NHÂN TÂY NGUYÊN

Nguy Minh Hoàng^{1,2}, Lại Quốc Đạt^{1,2,*}, Nguyễn Hoàng Dũng^{1,2},
Châu Trần Diễm Ái^{1,2}, Đoàn Ngọc Thục Trinh^{1,2}, Nguyễn Minh Quân^{1,2},
Lâm Gia Ngọc^{1,2}, Trần Kiều Minh Tú^{1,2}, Hàng Mỹ Phụng^{1,2}, Lê Uyên^{1,2}

TÓM TẮT

Việt Nam là nước xuất khẩu cà phê lớn thứ hai trên thế giới, tuy nhiên những nghiên cứu về cà phê Việt Nam còn hạn chế. Một số tính chất vật lý và thành phần hóa học của cà phê có vai trò quan trọng trong nhận diện sản phẩm cũng như làm cơ sở thiết kế công nghệ chế biến. Nghiên cứu này nhằm khảo sát các đặc trưng cơ bản về tính chất vật lý và thành phần hóa học của cà phê nhân Tây Nguyên. Về tính chất vật lý, các hạt Arabica có chiều dài và chiều rộng (10,09 mm và 7,47 mm) lớn hơn hạt Robusta (9,52 mm và 7,05 mm); bề dày, độ cầu, mật độ khối của hạt Arabica (4,18 mm; 0,68; 0,68 g/cm³) nhỏ hơn Robusta (4,41 mm; 0,70; 0,72 g/cm³). Về thành phần hóa học, Arabica có hàm lượng chất khô hoà tan, lipid tổng, đường khử (33,91%db; 16,36%db; 0,19%db) cao hơn Robusta (31,54%db; 16,36%db; 0,15%db); hàm lượng caffeine, phenolic tổng, hoạt tính kháng oxy hoá; chất khô của Arabica (1,58%db, 2,97%db; 392,01 µmol trolox/g chất khô) thấp hơn Robusta (3,13%db; 5,87%db; 806,25 µmol trolox/g chất khô). Các tính chất khác bao gồm tỉ lệ giữa chiều rộng và dài, diện tích bề mặt, khối lượng 100 hạt, pH dịch trích không có khác biệt đáng kể ở độ tin cậy 95%. Giữa cà phê Robusta có nguồn gốc từ các tỉnh khác nhau trong khu vực Tây Nguyên, Robusta Đắk Nông thể hiện đặc trưng rõ rệt. Dựa vào các tính chất đã khảo sát, sử dụng phương pháp phân tích thành phần chính (PCA) để phân nhóm và nhận thấy có sự phân nhóm tốt giữa giống Robusta và Arabica. Tuy nhiên, dấu hiệu nhận diện để phân nhóm dựa trên khu vực canh tác chưa rõ ràng.

Từ khoá: *Tính chất vật lý, thành phần hoá học, cà phê nhân Tây Nguyên, phân nhóm.*

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Cà phê được biết đến là một trong những thức uống phổ biến nhất trên toàn thế giới bởi các giá trị cảm quan của nó. Theo xếp hạng của ICO năm 2021, Việt Nam được biết đến là quốc gia xuất khẩu cà phê lớn thứ hai thế giới, sau Brazil. Lượng cà phê xuất khẩu khoảng 2,1 triệu bao cà phê 60 kg và hầu hết đến từ vùng Tây Nguyên. Năm 2016, Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn (PTNT) ước tính diện tích canh tác cà phê Tây Nguyên chiếm gần 90% diện tích trồng cà phê trên cả nước. Tuy nhiên, theo thống kê từ Trung tâm Thương mại Quốc tế (ITC), giá trung bình cà phê nhập khẩu vào Tây Ban Nha trong 10 tháng đầu năm 2019 đạt 2.749 USD/tấn. Trong đó, giá nhập khẩu cà phê từ Brazil đạt 2.258 USD/tấn; từ Đức đạt 2.206 USD/tấn; từ Việt Nam đạt 1.735 USD/tấn. Theo Bộ Nông nghiệp và PTNT Việt Nam, 90% cà phê Việt Nam được xuất khẩu dưới dạng thô

và giá trị gia tăng thấp. Từ đó, có thể nhận thấy, mặc dù là quốc gia xuất khẩu cà phê lớn trên thế giới, nhưng giá trị thương mại của cà phê nước ta còn thấp do chất lượng không ổn định [20].

Các thuộc tính của cà phê nhân không chỉ phụ thuộc vào giống mà còn phụ thuộc vào thổ nhưỡng, khí hậu của vị trí canh tác cà phê. Do đó, các tính chất cảm quan của cà phê, yếu tố quyết định chất lượng của các sản phẩm từ cà phê nhân, cũng được quyết định bởi giống và khu vực canh tác [12]. Các tính chất vật lý của cà phê nhân cũng đóng một vai trò quan trọng trong việc sản xuất, chế biến cà phê rang và các sản phẩm khác từ cà phê. Trên cơ sở đó, nghiên cứu này tập trung phân tích các tính chất vật lý và thành phần hoá học của cà phê nhân để cung cấp dữ liệu phục vụ cho các dấu hiệu nhận biết cà phê nhân Tây Nguyên và cung cấp dữ liệu đầu vào cho thiết kế quá trình trong công nghiệp chế biến cà phê.

¹ Khoa Kỹ thuật Hoá học, Trường Đại học Bách khoa thành phố Hồ Chí Minh

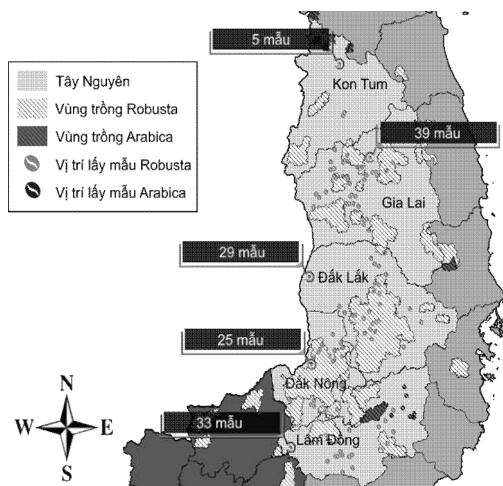
² Đại học Quốc gia thành phố Hồ Chí Minh

*Email: lqdat@hcmut.edu.vn

2. NGUYÊN LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP

2.1. Mẫu cà phê

131 mẫu cà phê nhân được thu nhận từ Tây Nguyên, đại diện cho các khu vực địa lý khác nhau (Hình 1). Gồm hai giống chính là *Coffea canephora* var. Robusta (cà phê Robusta) và *Coffea arabica* (cà phê Arabica). Trong đó, 17 mẫu cà phê Arabica đến từ tỉnh Lâm Đồng nhờ vào độ cao thuận lợi so với mực nước biển phù hợp trồng giống cà phê này và 114 mẫu còn lại là cà phê Robusta (29 mẫu Đắk Lắk, 25 mẫu Đắk Nông, 39 mẫu Gia Lai, 16 mẫu Lâm Đồng và 5 mẫu Kon Tum). Nguyên tắc lấy mẫu là chọn các huyện có diện tích canh tác cà phê lớn. Các nông hộ cà phê được chọn để lấy mẫu không nằm trong cùng một ấp và không liên kề. Nhằm tăng tính đại diện của mẫu, lập phiếu (thăm) cho các nông hộ được chọn tại địa phương, tiến hành bốc thăm ngẫu nhiên để chọn ra nông hộ cần đến lấy mẫu trực tiếp với số lượng mẫu phù hợp với độ ẩm mẫu thấp hơn 12,5% (w/w) theo TCVN 4193-2012 và bảo quản mẫu trong túi zip nhôm hai mặt ở 4°C, độ ẩm 60 - 65%.



Hình 1. Bản đồ thể hiện vị trí thu thập mẫu

Tiến hành lấy mẫu cà phê nhân theo TCVN 5702-1993. Tại các nông hộ, tiến hành lấy nhiều mẫu ban đầu bằng xiên lấy mẫu theo yêu cầu của TCVN, sao cho thu được mẫu chung không dưới 3 kg mẫu. Sau đó, tiến hành lập các mẫu trung bình làm thí nghiệm theo nguyên tắc đường chéo trên một mặt phẳng sạch để thu được 3 mẫu trung bình làm thí nghiệm, mỗi mẫu đạt tối thiểu 800 g mẫu cà phê nhân. Mẫu trung bình thứ 1 dùng trong khảo sát các tính chất vật lý, mẫu trung bình thứ 2 dùng để khảo sát thành phần hoá học. Đối với mẫu cà phê dùng để phân tích thành phần hoá học, tạo mẫu bột cà phê nhân bằng cách nghiền và rây qua sàng có kích

thước lỗ sàng 1 mm (mesh 18). Mẫu trung bình thứ 3 được dùng làm mẫu lưu.

2.2. Phương pháp phân tích

2.2.1. Tính chất vật lý

2.2.1.1. Kích thước cà phê nhân

Kích thước cà phê nhân, bao gồm chiều dài (L , mm), chiều rộng (W , mm) và bề dày (T , mm), được đo bằng thước kẹp với bước nhảy là 0,02 mm. Lấy khoảng 200 g mẫu cà phê nhân từ mẫu trung bình thứ 1, trải đều trên một mặt phẳng thành một lớp duy nhất, lấy ngẫu nhiên 25 hạt cà phê, tại 5 vị trí ở giữa và 4 góc nằm trên đường chéo của mặt phẳng (TCVN 5702-1993) để đo kích thước. Từ đó, độ cầu, tỉ lệ giữa chiều rộng và chiều dài và diện tích bề mặt cà phê nhân được tính toán theo các công thức của Kuala và cs (2019) [16]:

$$\text{Độ cầu: } S_p = (L \times W \times T)^{1/3} \times L^{-1}$$

$$\text{Tỉ lệ giữa chiều rộng và chiều dài: } AR = W \times L^{-1}$$

$$\text{Diện tích bề mặt (mm}^2\text{): } A_s = \pi \times (L \times W \times T)^{2/3}$$

Kích thước cà phê nhân dựa vào cỡ lỗ sàng cũng được phân tích theo TCVN 4807-2013. Lấy 300 g cà phê từ mẫu trung bình thứ 1 đổ lên các sàng tương ứng, tiến hành lắc đều theo chiều xoay tròn trong 3 phút và xác định khối lượng trên mỗi sàng bằng cân điện tử có độ chính xác 0,01 g.

2.2.1.2. Khối lượng 100 hạt

Khối lượng 100 hạt cà phê nguyên được xác định bằng cách cân 100 hạt bằng cân điện tử có độ chính xác 0,01 g [21]. Lấy khoảng 50 g mẫu cà phê nhân từ mẫu trung bình thứ 1, trải ra trên một mặt phẳng sạch và chọn ra 100 hạt nguyên trên đường chéo.

2.2.1.3. Mật độ khối cà phê nhân

Xác định mật độ khối của cà phê nhân theo TCVN 7031 - 2002, đổ một lượng cà phê vào bình nhận rộng đã biết trước thể tích bằng phễu chuyên dụng. Mật độ khối được tính theo công thức: $\rho_b = m \times V^{-1}$, với m là khối lượng mẫu cà phê có trong bình nhận rộng có thể tích V biết trước.

2.2.2. Thành phần hoá học

2.2.2.1. Hàm lượng chất khô hoà tan tổng và độ pH của dịch trích

Hàm lượng chất khô hoà tan tổng được xác định theo TCVN 5252-1990 (trương tự AOAC, 2000). Bột cà phê nhân được trích ly theo tỉ lệ 1,00 g bột cà phê nhân trong 50 mL nước cất ở 95°C trong 1 giờ. Dịch

trích được lọc và được định mức lên 100 mL. 10 mL dịch được sấy đến khối lượng không đổi ở 105°C và cân phần chất rắn còn lại sau khi sấy để tính toán tổng hàm lượng chất khô hoà tan. Thí nghiệm được lặp lại ba lần và đơn vị được thể hiện là phần trăm chất khô (%db).

Độ pH dịch trích được xác định theo AOAC (2000) [1]. Dịch trích đã được định mức nói trên được đo bằng pH kế ở 25°C. Thí nghiệm được lặp lại ba lần và các giá trị được lấy trung bình.

2.2.2.2. Hàm lượng caffeine

Hàm lượng caffeine được xác định theo phương pháp được mô tả bởi Belay và cs (2008) [2], đã được kiểm chứng có độ chính xác tương đương phương pháp sử dụng (TCVN 9723–2013). Trích ly rắn - lỏng 1,00 g bột cà phê nhân với 25 mL nước cất ở 90°C trong 30 phút rồi lọc lấy pha lỏng và tiến hành pha loãng 10 lần bằng nước cất. Trích ly lỏng - lỏng dịch trích cà phê với dung môi dichloromethane (DCM) với tỉ lệ 5 mL mẫu : 5 mL DCM bằng phễu chiết, lặp lại quá trình trích mẫu 3 lần, thu nhận pha dưới. Dung dịch cuối cùng được đo độ hấp thụ ở bước sóng 272 nm bằng máy quang phổ UV-VIS. Đơn vị của hàm lượng caffeine được thể hiện bằng gam caffeine trên gam chất khô nguyên liệu (%db). Phương trình đường chuẩn caffeine được xây dựng trong khoảng nồng độ 0,03 - 0,12 µg/mL bằng cách pha caffeine tinh khiết trong dung môi DCM và mẫu trắng là DCM.

2.2.2.3. Hàm lượng phenolic tổng

Hàm lượng phenolic tổng được xác định bằng phương pháp quang phổ với thuốc thử Folin-Ciocalteu [22]. Trích ly 1,00 g bột cà phê nhân với 10 mL nước cất ở 90°C trong 30 phút, lọc để thu phần lỏng. 1 mL dịch trích được pha loãng (1: 100) phản ứng với 5 mL thuốc thử Folin-Ciocalteu (đã được pha loãng 1: 10) và bổ sung 4 mL dung dịch Na₂CO₃ (7,5% w/v) sau 2 phút. Phản ứng diễn ra ở nhiệt độ phòng trong điều kiện tối, trong 120 phút và đo độ hấp thụ ở bước sóng 765 nm. Đơn vị của hàm lượng phenolic tổng được thể hiện bằng đương lượng gam gallic acid trên gam chất khô nguyên liệu (%db). Hàm lượng phenolic tổng trong mẫu được thu nhận từ phương trình đường chuẩn gallic acid với nồng độ từ 50–300 mg/mL và mẫu trắng là nước cất.

2.2.2.4. Hoạt tính kháng oxy hóa

Hoạt tính kháng oxy hoá được xác định dựa trên khả năng bắt gốc tự do. Theo đó, phương pháp phân

tích được thực hiện theo Brand-William và cs (1995) [5] có hiệu chỉnh, với gốc tự do được sử dụng là DPPH (1,1-diphenyl-2-picrylhydrazyl). Chuẩn bị dịch trích tương tự như mô tả trong mục 2.2.2.3. 0,1 mL dịch trích (đã được pha loãng 1: 100) phản ứng với dung dịch DPPH trong dung môi methanol tuyệt đối. Phản ứng được diễn ra trong tối ở nhiệt độ phòng. Sự giảm độ hấp thụ ở bước sóng 517 nm được xác định sau 30 phút. Hoạt tính kháng oxy hóa được thể hiện dưới dạng đương lượng milimol trolox trên gam chất khô nguyên liệu. Thể hiện hoạt tính kháng oxy hóa của mẫu được nhận từ phương trình đường chuẩn trolox với giá trị từ 250 - 1250 µmol/L và mẫu trắng là methanol.

2.2.2.5. Hàm lượng lipid tổng

Hàm lượng lipid tổng được xác định theo AOAC 920.97–1920. Theo đó, 1,00 g mẫu bột cà phê nhân được sấy tới khối lượng không đổi ở 105°C. Sau đó, dùng giấy lọc có khối lượng không đổi gói bột cà phê nhân và cho vào hệ thống Soxhlet hoàn lưu với dung môi trích ly là diethyl ether. Sau khi quá trình trích ly hoàn thành, các mẫu giấy lọc được sấy sơ bộ để loại bỏ dung môi dư và sau đó tiến hành sấy tới khối lượng không đổi 105°C. Phần còn lại sau khi sấy được cân và lượng lipid tổng được xác định bằng hiệu số giữa khối lượng trước và sau khi trích ly, từ đó, tính ra hàm lượng lipid tổng. Hàm lượng lipid tổng được thể hiện dưới dạng gam chất béo trên gam chất khô nguyên liệu (%db).

2.2.2.6. Hàm lượng đường khử

Hàm lượng đường khử được xác định bằng phương pháp quang phổ, sử dụng thuốc thử DNS (3,5-dinitrosalicylic acid) [24]. Chuẩn bị dịch trích tương tự như mô tả trong mục 2.2.2.3. Cho 3 mL dịch trích (đã được pha loãng 1: 3) phản ứng với 1 mL thuốc thử DNS ở 95°C trong 5 phút. Sau đó, bổ sung 6 mL nước cất và 1 mL dung dịch Na₂SO₄ 0,5% (w/v) để ổn định màu. Cuối cùng, dung dịch được đo độ hấp thụ ở bước sóng 540 nm. Hàm lượng đường khử được thể hiện dưới dạng gam glucose trên gam chất khô nguyên liệu (%db) và thí nghiệm được thực hiện ba lần. Phương trình đường chuẩn glucose được xây dựng trong khoảng nồng độ từ 0,1 - 1,0 mg/mL, với mẫu trắng là nước cất.

2.2.3. Xử lý dữ liệu

Các kết quả được biểu diễn dưới dạng giá trị trung bình ± độ lệch chuẩn trong các bảng kết quả.

Các dữ liệu được xử lý bởi phân tích phương sai một chiều (Analysis of variance, ANOVA) với độ tin cậy được giới hạn ở $p < 0,05$. Các chữ cái khác biệt thể hiện sự khác nhau có ý nghĩa ở độ tin cậy 95%. Kết quả của sử dụng phân tích thành phần chính (Principal Component Analysis, PCA) từ bộ dữ liệu của 131 mẫu cà phê nhân với 3 thành phần chính để giải thích các biến. Phân tích đa biến được sử dụng phần mềm Solo phiên bản 8.9.1 (Eigenvector Research Incorporated).

3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ BÀN LUẬN

3.1. Tính chất vật lý

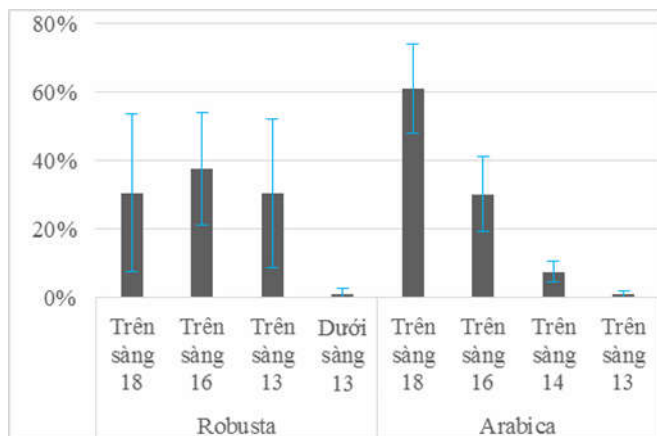
Các tính chất vật lý của cà phê nhân Tây Nguyên được trình bày ở bảng 1.

3.1.1. Kích thước cà phê nhân và các thuộc tính liên quan

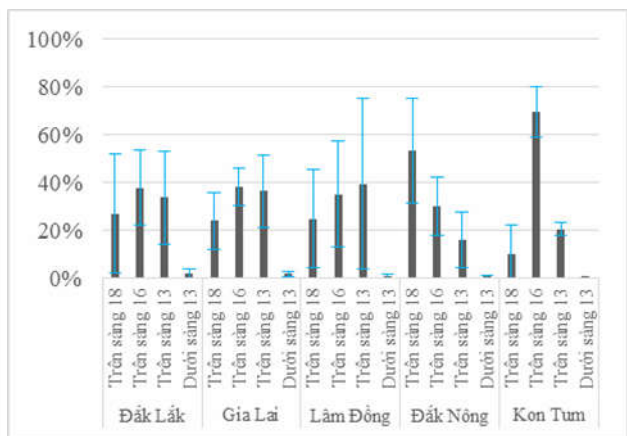
Phân tích ANOVA cho thấy hạt Arabica lớn hơn có ý nghĩa so với hạt Robusta về chiều dài và rộng, nhưng nhỏ hơn có ý nghĩa về bề dày. Cụ thể, chiều dài, chiều rộng và bề dày của hạt Arabica lần lượt là

10,09 mm (9,43 - 10,86 mm), 7,47 mm (7,09 - 8,25 mm), 4,18 mm (3,77 - 4,63 mm) và 9,52 mm (7,93 - 11,12 mm), 7,05 mm (5,82 - 8,31 mm), 4,41 mm (3,67 - 5,85 mm) của hạt Robusta. Theo Kuala và cs (2019) [13], chiều dài, chiều rộng và bề dày của Arabica Indonesia lần lượt là 12,04 mm, 8,24 mm, 4,99 mm. Nghiên cứu của Silvia và Sidebang (2015) [26] cho biết chiều dài, chiều rộng và bề dày của Robusta Indonesia lần lượt là 11,61 mm; 8,35 mm; 5,04 mm. Như vậy, cà phê nhân Arabica và Robusta của khu vực Tây Nguyên nhỏ hơn so với cà phê nhân Indonesia. Sự khác biệt này có thể do sự khác nhau của nguồn gốc cà phê nhân, các phương pháp chế biến sau thu hoạch [13], hoặc điều kiện bảo quản [14].

Khi phân sàng cà phê dựa trên TCVN 4193-2014, kết quả cũng cho thấy cà phê nhân Arabica có kích thước lớn hơn so với hạt Robusta khi phần lớn tập trung ở trên sàng 18 (60,95%), trong khi ở hạt Robusta phân bố đều hơn và tập trung nhiều nhất ở trên sàng 16 (37,66%) (Hình 2a).



(a)



(b)

Hình 2. Phân sàng cà phê nhân dựa trên giống (a) và hạt Robusta dựa trên tỉnh (b) với trục hoành là kích thước sàng và trục tung là phần trăm khối lượng cà phê trên sàng tương ứng

Nghiên cứu này cho thấy giá trị trung bình độ cầu của hạt Arabica là 0,68 (0,62-0,72) và của hạt Robusta là 0,70 (0,63 - 0,83). Theo nghiên cứu của Kuala và cs (2019) [16], giá trị trung bình độ cầu của hạt Arabica từ Indonesia là 0,66 và nghiên cứu của Silvia và Sidebang (2015) [26] của hạt Robusta Indonesia là 0,68.

Tỉ lệ giữa chiều rộng và chiều dài của cà phê nhân Arabica và Robusta trong nghiên cứu này không thể hiện sự khác biệt có ý nghĩa ($\alpha = 5\%$) và có giá trị trung bình cùng là 0,75, trong đó hạt Arabica

trong khoảng giá trị là 0,66 - 0,82 và hạt Robusta là 0,64 - 0,99. Theo nghiên cứu của Kuala và cs (2019) [16], Arabica Indonesia có tỉ lệ giữa chiều rộng và chiều dài là 0,69 và theo nghiên cứu của Silvia và Sidebang (2015) [26], Robusta Indonesia có tỉ lệ 0,72, tức là thấp hơn cà phê nhân Tây Nguyên. Diện tích bề mặt cũng không thể hiện sự khác biệt có ý nghĩa, với giá trị trung bình của cà phê nhân Arabica và Robusta lần lượt là 145,36 mm² (99,34 - 243,26 mm²) và 140,00 mm² (57,54 - 278,01 mm²). Theo nghiên cứu của Kuala và cs (2019) [16], Arabica Indonesia có diện tích bề mặt là 196,44 mm² và theo nghiên cứu

của Silvia và Sidebang (2015) [26], Robusta Indonesia có diện tích bề mặt là 194,88 mm². Như vậy, giá trị trung bình diện tích bề mặt của cà phê Tây Nguyên nhỏ hơn so với của cà phê Indonesia.

Giữa các hạt Robusta, tính chất vật lý của các hạt với nguồn gốc địa lý khác nhau cũng được thể hiện ở bảng 1. Hạt Robusta từ Đắk Nông có những đặc

trung về hình học cao hơn so với cà phê được canh tác tại các tỉnh khác, kết quả này cũng được thể hiện rõ trong kết quả phân sàng (Hình 2b) khi phần lớn tập trung ở trên sàng 18. Sự khác biệt về kích thước này dẫn đến sự khác biệt về diện tích bề mặt, nhưng không có sự khác biệt giữa độ cầu và tỉ lệ giữa chiều rộng và chiều dài.

Bảng 1. Tính chất vật lý của cà phê nhân Tây Nguyên

	<i>L</i> (mm)	<i>W</i> (mm)	<i>T</i> (mm)	<i>S_p</i>	<i>AR</i>	<i>A_s</i> (mm ²)	<i>W₁₀₀</i> (g)	<i>ρ_b</i> (g/cm ³)
R	9,52 ± 0,55 ^b	7,05 ± 0,46 ^b	4,41 ± 0,36 ^a	0,70 ± 0,03 ^a	0,75 ± 0,05 ^a	140,00 ± 29,62 ^a	16,71 ± 3,16 ^a	0,72 ± 0,03 ^a
A	10,09 ± 0,37 ^a	7,47 ± 0,30 ^a	4,18 ± 0,26 ^b	0,68 ± 0,03 ^b	0,75 ± 0,04 ^a	145,36 ± 22,20 ^a	18,15 ± 1,62 ^a	0,68 ± 0,03 ^b
GL	9,25 ± 0,42 ^b	6,92 ± 0,35 ^b	4,33 ± 0,40 ^b	0,71 ± 0,03 ^a	0,76 ± 0,04 ^a	133,61 ± 25,31 ^b	15,42 ± 1,73 ^b	0,71 ± 0,03 ^b
LD	9,51 ± 0,47 ^b	6,84 ± 0,47 ^b	4,31 ± 0,51 ^b	0,69 ± 0,03 ^a	0,73 ± 0,05 ^a	135,01 ± 27,49 ^b	16,44 ± 2,68 ^b	0,72 ± 0,03 ^{ab}
DL	9,48 ± 0,57 ^b	7,04 ± 0,47 ^b	4,42 ± 0,34 ^{ab}	0,71 ± 0,03 ^a	0,76 ± 0,05 ^a	139,87 ± 30,79 ^b	16,12 ± 3,12 ^b	0,73 ± 0,04 ^{ab}
DN	9,98 ± 0,53 ^a	7,46 ± 0,42 ^a	4,62 ± 0,27 ^a	0,71 ± 0,02 ^a	0,75 ± 0,04 ^a	155,07 ± 30,89 ^a	19,72 ± 3,68 ^a	0,73 ± 0,03 ^{ab}
KT	9,43 ± 0,24 ^b	6,78 ± 0,10 ^b	4,28 ± 0,05 ^b	0,69 ± 0,01 ^a	0,73 ± 0,02 ^a	132,18 ± 16,31 ^b	16,04 ± 0,86 ^b	0,75 ± 0,02 ^a

Ghi chú: R: Mẫu cà phê Robusta; A: Mẫu cà phê Arabica; GL: Hạt Robusta Gia Lai; LD: Hạt Robusta Lâm Đồng; DL: Hạt Robusta Đắk Lắk; DN: Hạt Robusta Đắk Nông; KT: Hạt Robusta Kon Tum; L: Chiều dài; W: Chiều rộng; T: Bề dày; S_p: Độ cầu; AR: Tỉ lệ giữa chiều rộng và dài; A_s: Diện tích bề mặt; W₁₀₀: Khối lượng 100 hạt; ρ_b: Mật độ khối

3.1.2. Khối lượng 100 hạt và mật độ khối

Trong nghiên cứu này, phân tích ANOVA cho thấy giá trị khối lượng trung bình của 100 cà phê nhân Arabica là 18,15 g (15,13 - 21,27 g), không có sự khác biệt ý nghĩa với cà phê nhân Robusta là 16,71 g (10,18-27,17 g). Xét theo khu vực canh tác, cà phê nhân Robusta Đắk Nông có khối lượng 100 hạt cà phê nhân là cao nhất. Kết quả cũng cho thấy rằng, khoảng giá trị của khối lượng 100 hạt là khá rộng. Điều này cho thấy các chỉ tiêu chất lượng liên quan đến tính chất vật lý của cà phê nhân Tây Nguyên chưa đồng đều ngay cả trong cùng một khu vực địa lý.

Mật độ khối của cà phê nhân Arabica là 0,68 g/cm³ (0,58 - 0,71 g/cm³), nhỏ hơn có ý nghĩa so với hạt Robusta có giá trị là 0,72 g/cm³ (0,56 - 0,78 g/cm³). Các giá trị này cao hơn so với nghiên cứu của Bicho và cs (2013a) [4] cho rằng giá trị trung bình của cà phê nhân nói chung dao động trong khoảng 0,6 đến 0,7 g/cm³. Giá trị mật độ khối cho thấy số lượng hạt Arabica sẽ ít hơn khi được chứa

trong cùng một thể tích do kích thước hạt cà phê lớn hơn.

3.2. Thành phần hoá học

Thành phần hoá học của cà phê nhân Tây Nguyên được trình bày ở bảng 2.

3.2.1. Hàm lượng chất khô hoà tan tổng

Kết quả nghiên cứu cho thấy, cà phê Arabica có hàm lượng chất khô hoà tan tổng là 33,91%db (dao động trong 30,23 - 35,62%), cao hơn có ý nghĩa so với Robusta là 31,54%db (dao động trong 26,30 - 35,64%). Bicho và cs (2013b) [3] đã báo cáo hàm lượng chất khô hoà tan tổng của cà phê Arabica từ Brazil và Robusta từ Ấn Độ lần lượt trong khoảng từ 33,25 - 33,39%db và 33,44 - 34,48%db. Sự khác biệt về hàm lượng chất khô hoà tan tổng giữa hai giống Arabica và Robusta có thể do sự khác biệt về thành phần các chất hoà tan trong cà phê nhân giữa hai giống này như hàm lượng carbohydrate hoà tan, hàm lượng amino acid, khoáng và một số các alkaloid có mặt trong hạt cà phê [3, 7, 9, 18, 19]. Hàm lượng chất khô hoà tan tổng cũng cho thấy các mẫu cà phê Robusta

phân chia thành 3 nhóm khác nhau (Nhóm 1: Kon Tum và Lâm Đồng; Nhóm 2: Đắk Lắk và Gia Lai). Nhóm 3: Đắk Nông; Nhóm 3:

Bảng 2. Thành phần hóa học của cà phê nhân Tây Nguyên

	TSS (%db)	pH	Caffeine (%db)	TPC (%db)	AA ($\mu\text{mol trolox/g}$ chất khô)	Lipid (%db)	RS (%db)
R	31,54 $\pm 2,03^b$	6,23 $\pm 0,12^a$	3,13 $\pm 0,79^a$	5,87 $\pm 1,44^a$	806,25 $\pm$ 276,10 ^a	11,25 $\pm 1,67^b$	0,15 $\pm 0,04^b$
A	33,91 $\pm 1,35^a$	6,24 $\pm 0,08^a$	1,58 $\pm 0,75^b$	2,97 $\pm 1,47^b$	392,01 $\pm$ 164,38 ^b	16,36 $\pm 2,77^a$	0,19 $\pm 0,05^a$
GL	30,74 $\pm 1,82^b$	6,28 $\pm 0,11^a$	3,25 $\pm 0,89^a$	5,65 $\pm 1,07^b$	691,35 $\pm$ 249,05 ^{bc}	11,13 $\pm 2,11^a$	0,17 $\pm 0,04^a$
LD	32,75 $\pm 2,13^a$	6,16 $\pm 0,08^b$	2,91 $\pm 1,10^a$	4,99 $\pm 1,27^b$	599,16 $\pm$ 326,52 ^c	11,60 $\pm 1,73^a$	0,14 $\pm 0,04^a$
DL	31,10 $\pm 1,99^b$	6,23 $\pm 0,11^{ab}$	3,29 $\pm 0,51^a$	5,52 $\pm 1,48^b$	870,07 $\pm$ 179,41 ^{ab}	11,27 $\pm 1,47^a$	0,15 $\pm 0,05^a$
DN	32,06 $\pm 1,65^{ab}$	6,20 $\pm 0,13^{ab}$	2,93 $\pm 0,66^a$	6,84 $\pm 1,44^a$	1009,71 $\pm$ 228,19 ^a	11,21 $\pm 1,26^a$	0,15 $\pm 0,04^a$
KT	33,98 $\pm 1,35^a$	6,15 $\pm 0,08^b$	2,94 $\pm 0,31^a$	7,51 $\pm 0,13^a$	977,60 $\pm$ 40,01 ^{ab}	11,14 $\pm 0,50^a$	0,14 $\pm 0,02^a$

Ghi chú: db: Chất khô; R: Mẫu cà phê Robusta; A: Mẫu cà phê Arabica; GL: Hạt Robusta Gia Lai; LD: Hạt Robusta Lâm Đồng; DL: Hạt Robusta Đắk Lắk; DN: Hạt Robusta Đắk Nông; KT: Hạt Robusta Kon Tum; TSS: Hàm lượng chất khô hoà tan tổng; Caffeine: Hàm lượng caffeine; TPC: Hàm lượng phenolic tổng; AA: Hoạt tính kháng oxy hóa; Lipid: Hàm lượng lipid tổng; RS: Hàm lượng đường khử

3.2.2. Độ pH

Dịch trích cà phê nhân Arabica không có giá trị pH có ý nghĩa so với dịch trích cà phê nhân Robusta, với giá trị trung bình là 6,24 của Arabica (trong khoảng 6,08 - 6,40) và 6,23 của Robusta (trong khoảng 5,98 - 6,48). Theo Bicho và cs (2013b) [3], độ pH của dịch trích cà phê nhân Arabica từ Brazil trong khoảng 5,26 - 6,11 và Robusta từ Ấn Độ trong khoảng 5,27 - 6,13, đồng thời, pH không được đề nghị dùng làm tính chất phân biệt giữa hai giống. Độ pH dịch trích cà phê nhân có thể sẽ thay đổi tùy thuộc vào các quy trình chế biến sau thu hoạch [28]. Khi so sánh độ pH của cà phê Robusta giữa các vùng, các mẫu trồng ở Gia Lai và Đắk Lắk có độ pH trung bình lần lượt là 6,28 và 6,23, cao hơn các mẫu Robusta đến từ 3 tỉnh còn lại.

3.2.3. Hàm lượng caffeine

Hàm lượng caffeine cà phê nhân Tây Nguyên là 1,58%db đối với Arabica (trong khoảng 1,06-3,28%db), thấp hơn có ý nghĩa so với 3,13%db đối với Robusta (trong khoảng 1,17 - 5,49%db). Theo Ky và cs (2001) [17], hàm lượng caffeine trong cà phê Arabica (Ethiopia và Kenya) và Robusta (châu Phi) lần lượt nằm trong khoảng 0,96 - 1,62%db và 1,51 - 3,33%db. Như vậy, hàm lượng caffeine của cà phê Tây Nguyên cao hơn so với nghiên cứu của Ky và cs (2001) [17].

Sự chênh lệch về hàm lượng caffeine giữa cà phê Tây Nguyên với cà phê từ các nước khác có thể do ảnh hưởng của kiểu gen và tình trạng sinh trưởng của chúng ở các vùng lãnh thổ khác nhau [8].

3.2.4. Hàm lượng phenolic tổng và hoạt tính kháng oxy hoá

Kết quả trong nghiên cứu này cho thấy hàm lượng phenolic tổng (TPC) trong cà phê Robusta cao hơn có ý nghĩa so với cà phê Arabica, lần lượt là 5,87%db (trong khoảng 3,22 - 9,12%db) và 2,97%db (trong khoảng 1,19 - 5,04%db). Pokorná và cs (2015) [22] xác định hàm lượng phenolic tổng của Robusta và Arabica thu nhận từ Brazil và Ethiopia lần lượt là 5,76% và 3,48%db. Theo khu vực canh tác, cà phê nhân Robusta có thể phân thành hai nhóm chính gồm nhóm Đắk Nông, Kon Tum có hàm lượng phenolic tổng cao hơn đáng kể so với nhóm Gia Lai, Lâm Đồng và Đắk Lắk.

Hoạt tính kháng oxy hoá của hạt Robusta cao hơn có ý nghĩa so với hạt Arabica, lần lượt là 806,25 $\mu\text{mol trolox/g}$ chất khô (310,48 - 1450,08 $\mu\text{mol trolox/g}$ chất khô) và 392,01 $\mu\text{mol trolox/g}$ chất khô (122,03 - 637,54 $\mu\text{mol trolox/g}$ chất khô). Theo nghiên cứu của Sentkowska và cs (2015) [25], cà phê nhân Robusta từ châu Á và Uganda có khoảng dao động của hoạt tính kháng oxy hóa từ 245-821 μmol

trolox/g chất khô và cà phê nhân Arabica từ Brazil, Lào, Trung Quốc, Ruanda có khoảng dao động của hoạt tính kháng oxy hoá là 218 - 271 μmol trolox/g chất khô, thấp hơn so với nghiên cứu này.

Hệ số tương quan (r) giữa hàm lượng phenolic tổng và hoạt tính khoáng oxy hoá tương đối cao, 82,33% cho cà phê Robusta và 60,62% cho cà phê Arabica ($p < 0,05$). Kết quả trên cao hơn so với giá trị 64,7% của Priftis và cs (2015) [23]. Hệ số tương quan của hàm lượng phenolic tổng và hoạt tính kháng oxy hoá cao cho thấy hàm lượng phenolic tổng ảnh hưởng lớn nhất đến hoạt tính kháng oxy hoá của cà phê [23].

3.2.5. Hàm lượng lipid tổng

Kết quả từ nghiên cứu này cho thấy, cà phê Arabica có hàm lượng lipid tổng trung bình là 16,36%db (trong khoảng 13,41 - 22,15%db), trong khi của Robusta là 11,25%db (trong khoảng 7,69 - 17,69%db). Kết quả này thấp hơn với kết quả thu được từ Caporaso và cs (2018) [6] với 17,51%db cho Arabica (Brazil, Ethiopia, Ấn Độ, Colombia, Costa Rica, Kenya, Mexico) và 12,63%db đối với Robusta (Việt Nam, Honduras, Uganda). Kết quả nghiên cứu này cũng cho thấy, sự khác biệt hàm lượng lipid tổng

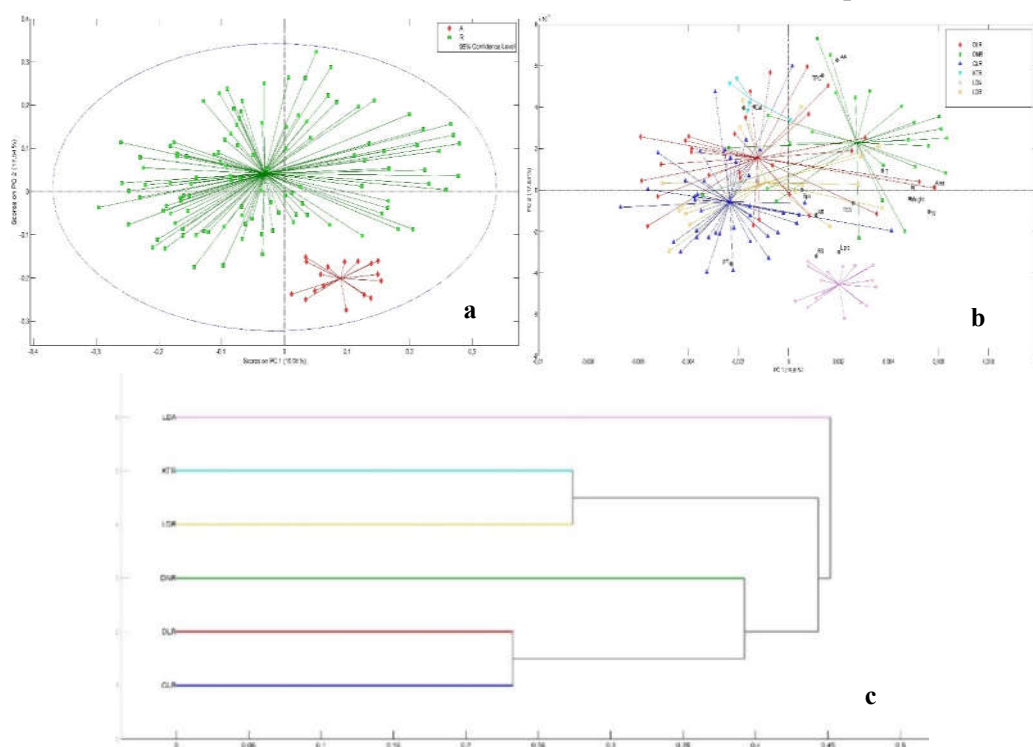
trong cà phê nhân Robusta giữa các tỉnh khác nhau không đáng kể ($\alpha = 5\%$).

3.2.6. Hàm lượng đường khử

Kết quả của nghiên cứu này cho thấy, hàm lượng đường khử (RS) của cà phê nhân Robusta là 0,15%db (trong khoảng 0,08 - 0,31%db), trong khi của cà phê nhân Arabica là 0,19%db (trong khoảng 0,10 - 0,30%db). Knopp và cs (2006) [15] xác định được hàm lượng đường khử của hạt Robusta (Indonesia, Côte d'Ivoire, Uganda, Việt Nam) là 0,209%db (0,135 - 0,279%db) và với hạt Arabica (châu Phi và châu Mỹ) là 0,10%db (0,013 - 0,209%db). Hàm lượng đường khử có thể thay đổi tùy thuộc vào các quy trình chế biến sau thu hoạch [11].

Knopp và cs. (2006) [15] đã chỉ ra rằng hàm lượng đường khử trong cà phê nhân Robusta cao hơn trong Arabica. Kết quả trong nghiên cứu này hàm lượng đường khử trong cà phê Robusta của các mẫu cà phê Tây Nguyên thấp hơn so với hạt Arabica. Nguyên nhân có thể là do sự khác biệt về điều kiện thổ nhưỡng. Theo Geromel và cs (2008) [11], thổ nhưỡng và điều kiện sinh trưởng của cà phê mang tính quyết định đến hàm lượng đường khử có trong cà phê.

3.3. Phân tích thành phần chính (PCA)



Hình 3. Kết quả mô hình PCA. Biểu đồ phân bố các mẫu của PC1 và PC2 đối với 131 mẫu (a); Biểu đồ biplot của 131 mẫu (b); Kết quả phân cụm bằng thuật toán KNN (c)

Để phân nhóm và xác định các đặc trưng của cà phê nhân dựa trên các tính chất vật lý và thành phần hóa học đã phân tích, phương pháp phân tích PCA đã được áp dụng. Kết quả phân tích PCA của 131 mẫu cho thấy hai giống cà phê Robusta và Arabica, được phân nhóm rõ rệt với nhau dựa trên các tính chất đã được phân tích. Các nghiên cứu trên thế giới cũng cho thấy kết quả phân nhóm rõ rệt giữa hai giống cà phê dựa trên các đặc trưng về thành phần hoá học [3]. Kết quả PCA dựa trên 3 thành phần cho thấy thành phần 1 (PC1) (phương sai tích lũy là 19,91%) được đặc trưng chủ yếu bởi các tính chất vật lý, đáng kể nhất là kích thước hạt cà phê, khối lượng 100 hạt và diện tích bề mặt; đối với thành phần 2 (PC2) (phương sai tích lũy là 17,54%) ảnh hưởng chủ yếu bởi các thành phần hoá học như là hoạt tính kháng oxy hoá, hàm lượng phenolic tổng, hàm lượng lipid tổng và hàm lượng đường khử như ở hình 3a và 3b.

Tuy nhiên, kết quả phân nhóm các hạt Robusta từ nguồn gốc khác nhau chưa rõ ràng (Hình 3b). Kết quả này cho thấy, các thuộc tính đã phân tích chưa phản ánh được các đặc trưng theo đơn vị hành chính tỉnh. Để khắc phục, một số thành phần hoá học mang tính chất chỉ định như chlorogenic acid (CGA), acid béo, amino acid... nên được xem xét. Lại Quốc Đạt và cs (2009) [10] đã sử dụng thành phần CGA và có thể phân biệt được cà phê có dán nhãn địa lý Buôn Ma Thuột so với các khu vực địa lý khác ở Tây Nguyên. Hoàng Quốc Tuấn và cs (2020) [27] cũng đã dựa trên thành phần các amino acid và acid béo trong lipid để phân nhóm cà phê theo khu vực địa lý.

Kết quả phân nhóm sử dụng thuật toán K-Nearest Neighbor (KNN) với PCA dựa trên 3 thành phần chính (Hình 3c) thể hiện sự phân nhóm rõ ràng giữa cà phê nhân Arabica (LDA - Arabica Lâm Đồng) và Robusta (các nhóm còn lại). Kết quả cũng cho thấy trong nhánh của Robusta có hai nhóm lớn thể hiện tính chất vật lý và thành phần hoá học tương tự nhau, bao gồm Đắk Nông (DNR), Gia Lai (GLR) và Đắk Lắk (DLR); Kon Tum (KTR) và Lâm Đồng (LDR).

4. KẾT LUẬN

Các kết quả nghiên cứu cho thấy hạt cà phê nhân Arabica có kích thước lớn hơn so với hạt Robusta, cụ thể hạt Arabica có chiều dài và chiều rộng lớn hơn, nhưng bề dày lại nhỏ hơn hạt Robusta. Độ cầu và mật độ khối của cà phê nhân Arabica nhỏ

hơn so với cà phê nhân Robusta. Về thành phần hoá học, cà phê nhân Arabica có hàm lượng chất khô hoà tan tổng, lipid tổng và đường khử cao hơn so với hạt Robusta, nhưng kết quả ngược lại đối với hàm lượng caffeine, phenolic tổng và hoạt tính kháng oxy hoá. Các tính chất còn lại, bao gồm tỉ lệ giữa chiều rộng và chiều dài, diện tích bề mặt, khối lượng 100 hạt và độ pH đều không có sự khác biệt đáng kể giữa hai giống.

Xét theo địa lý, các tính chất vật lý và thành phần hoá học đặc trưng phụ thuộc vào vùng canh tác, trong đó, cà phê nhân Robusta Đắk Nông có các thuộc tính chiều dài, chiều rộng, bề dày hạt cà phê, diện tích bề mặt, khối lượng 100 hạt, hàm lượng phenolic tổng, hoạt tính kháng oxy hoá khác biệt đáng kể với cà phê nhân Robusta từ các tỉnh còn lại.

Khi thực hiện phân tích PCA dựa trên các thuộc tính đã phân tích trên, kết quả cho thấy sự phân nhóm rõ ràng giữa hai giống Robusta và Arabica và có thể sử dụng các thuộc tính này để nhận dạng cà phê nhân theo giống. Tuy nhiên, việc phân nhóm cà phê Robusta từ các tỉnh khác nhau dựa trên các thuộc tính đã phân tích cho thấy sự phân nhóm chưa được thể hiện rõ, chứng tỏ tính đặc trưng dựa trên các tính chất vật lý và thành phần hoá học đã phân tích không phản ánh đầy đủ nguồn gốc vị trí canh tác của cà phê nhân Tây Nguyên. Các kết quả nghiên cứu của này có thể được sử dụng để góp phần trong việc đánh giá chất lượng cà phê nhân khu vực Tây Nguyên, cũng như cung cấp dữ liệu đầu vào thiết kế quá trình trong công nghiệp chế biến cà phê.

LỜI CẢM ƠN

Nghiên cứu này được tài trợ bởi Trường Đại học Bách khoa, Đại học Quốc gia Hồ Chí Minh trong khuôn khổ đề tài mã số C2019-20-30. Chúng tôi xin cảm ơn Trường Đại học Bách khoa, Đại học Quốc gia Hồ Chí Minh đã hỗ trợ thời gian, phương tiện và cơ sở vật chất cho nghiên cứu này.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. AOAC. (2000). *Official Methods of Analysis*.
2. Belay, A., Ture, K., Redi, M., & Asfaw, A. (2008). Measurement of caffeine in coffee beans with UV/vis spectrometer. *Food Chemistry*, 108(1), 310–315.
3. Bicho, N. C., Leitão, A. E., Ramalho, J. C., de Alvarenga, N. B., & Lidon, F. C. (2013b). Identification of Chemical Clusters Discriminators of

Arabica and Robusta Green Coffee. *International Journal of Food Properties*, 16(4), 895-904.

4. Bicho, N. C., Lidon, F. C., & Ramalho, J. C. (2013a). Quality assessment of Arabica and Robusta green and roasted coffees - A review. *Emirates Journal of Food and Agriculture*, 25(12), 945.

5. Brand-Williams, W., Cuvelier, M. E., & Berset, C. L. (1995). Use of a free radical method to evaluate antioxidant activity. *LWT - Food Science and Technology*, 28(1), 25-30.

6. Caporaso, N., Whitworth, M. B., Grebby, S., & Fisk, I. D. (2018). Rapid prediction of single green coffee bean moisture and lipid content by hyperspectral imaging. *Journal of Food Engineering*, 227, 18-29.

7. Casal, S., Alves, M. R., Mendes, E., Oliveira, M. B., & Ferreira, M. A. (2003). Discrimination between Arabica and Robusta coffee species on the basis of their amino acid enantiomers. *Journal of agricultural and food chemistry*, 51(22), 6495-6501.

8. Cheng, B., Furtado, A., Smyth, H. E., & Henry, R. J. (2016). Influence of genotype and environment on coffee quality. *Trends in Food Science & Technology*, 57, 20-30.

9. Cruz, R., Morais, S., & Casal, S. (2015). Mineral composition variability of coffees: A result of processing and production. *Processing and impact on active components in food*, 549-558.

10. Dat, L. Q., Tu, N. T., Dung, N. H., & Mai, P. T. (2009). Study on the chemical and physical properties of coffee in Buon Me Thuot and comparing with coffee from other regions. *Journal of Science and Technology*, 47(3A), 162-169.

11. Geromel, C., Ferreira, L., Davrieux, F., Guyot, B., Ribeyre, F., dos Santos Scholz, M., . . . Androcioli Filho, A. (2008). Effects of shade on the development and sugar metabolism of coffee (*Coffea arabica* L.) fruits. *Plant Physiology and Biochemistry*, 46(5-6), 569-579.

12. Giraudo, A., Grassi, S., Savorani, F. G., Casiraghi, E., & Geobaldo, F. (2019). Determination of the geographical origin of green coffee beans using NIR spectroscopy and multivariate data analysis. *Food Control*.

13. Haile, Mesfin & Kang, Won. (2019). The Harvest and Post-Harvest Management Practices'

Impact on Coffee Quality. *Coffee - Production and Research*.

14. Ismail, I., Anuar, M. S., & Shamsudin, R. (2013). Effect on the physico-chemical properties of liberica green coffee beans under ambient storage. *International Food Research Journal*, 20(1), 255-264.

15. Knopp, S., Bytof, G., & Selmar, D. (2006). Influence of processing on the content of sugars in green Arabica coffee beans. *European Food Research and Technology*, 223, 195-201.

16. Kuala, S. I., Hidayat, D. D., Anggara, C. E., & Saparita, R. (2019). Characterization and Evaluation of Physical and Mechanical Properties of Un hulled Arabica Coffee Bean. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*. 251, p. 012040. IOP Publishing.

17. Ky, C. L., Louarn, J., Dussert, S., Guyot, B., Hamon, S., & Noiro, M. (2001). Caffeine, trigonelline, chlorogenic acids and sucrose diversity in wild *Coffea arabica* L. and *C. canephora* P. accessions. *Food Chemistry*, 75(2), 223-230.

18. Martín, M. J., Pablos, F., & González, A. G. (1998). Discrimination between arabica and robusta green coffee varieties according to their chemical composition. *Talanta*, 46(6), 1259-1264.

19. Murkovic, M., & Derler, K. (2006). Analysis of amino acids and carbohydrates in green coffee. *Journal of Biochemical and Biophysical Methods*, 69(1-2), 25-32.

20. Nguyen, G., & Sarker, T. (2018). Sustainable coffee supply chain management: a case study in Buon Me Thuot city, Daklak, Vietnam. *International Journal of Corporate Social Responsibility*, 3(1).

21. Okafor, V., Chinweuba, D., Ejebu, P., & Nwakuba, R. (2016). Some Selected Physical Properties of Parboiled Breadfruit Seeds (*Treculia africana*). *Greener Journal of Engineering and Technological Research*, 6(1), 19-26.

22. Pokorna, J. V., Kraujalyte, V., Kraujalis, P., Dvořák, P., Tremlova, B., Kopřiva, V., & Ošťádalová, M. (2015). Comparison of different methods of antioxidant activity evaluation of green and roast C. Arabica and C. Robusta coffee beans. *Acta Alimentaria*, 44, 454-460.

23. Priftis, A., Stagos, D., Konstantinopoulos, K., Tsitsimpikou, C., Spandidos, D., Tsatsakis, A., . . .

Kouretas, D. (2015). Comparison of antioxidant activity between green and roasted coffee beans using molecular methods. *Molecular Medicine Reports*, 12.

24. Scully, D. S., Jaiswal, A. K., & Abu-Ghannam, N. (2016, November 21). An Investigation into Spent Coffee Waste as a Renewable Source of Bioactive Compounds and Industrially Important Sugars. *Bioengineering (Basel)*, 3(4), 33.

25. Sentkowska, A., Jeszka-Skowron, M., & Pyrzynska, K. (2016). Comparative studies on the antioxidant properties of different green coffee extracts. *MOJ Food Proc. Technol*, 3, 00071.

26. Silvia, E., & Sidebang, B. (2015). Engineering Properties of Coffee Beans from

Various Colors of Coffee Cherries. *Agriculture and Agricultural Science Procedia*, 3, 274-277.

27. Tuan, H. Q., Dat, L. Q., Quynh, C. T., Dung, N. H., Loi, N. X., & Huy, N. X. (2020). Differentiation Of Vietnamese Coffee Origin And Cultivars By Amino And Fatty Acid Profile Analysis Preliminary Study. *Viet Nam Journal of Science and Technology*, 58(6A), 288-298.

28. Velmourougane, K. (2013). Impact of natural fermentation on physicochemical, microbiological and cup quality characteristics of Arabica and Robusta coffee. *Proceedings of the National Academy of Sciences, India Section B: Biological Sciences*, 83(2), 233-239.

PHYSICAL PROPERTIES AND CHEMICAL COMPOSITIONS OF CENTRAL HIGHLANDS GREEN COFFEE BEANS

**Nguy Minh Hoang^{1,2}, Lai Quoc Dat^{1,2,*}, Nguyen Hoang Dung^{1,2},
Chau Tran Diem Ai^{1,2}, Doan Ngoc Thuc Trinh^{1,2}, Nguyen Minh Quan^{1,2},
Lam Gia Ngoc^{1,2}, Tran Kieu Minh Tu^{1,2}, Hang My Phung^{1,2}, Le Uyen^{1,2}**

¹*Faculty of Chemical Engineering, Ho Chi Minh city University of Technology*

²*Vietnam National University Ho Chi Minh city*

**Email: lqdat@hcmut.edu.vn*

Summary

Vietnam is known as the second largest coffee exporter in the world, but research on Vietnamese coffee is limited. Therefore, some physical properties and chemical composition of coffee are investigated to be the premise for many future studies. In terms of physical properties, Arabica beans are larger in length and width (10.09 mm and 7.47 mm) than Robusta beans (9.52 mm and 7.05 mm); the thickness, sphericity, and bulk density of Arabica beans (4.18 mm; 0.68; 0.68 g/cm³) are smaller than that of Robusta (4.41 mm; 0.70; 0.72 g/cm³). Regarding chemical composition, Arabica has higher content of total soluble solids, total lipid, reducing sugar (33.91%db; 16.36%db; 0.19%db) than Robusta (31.54%db; 16.36%db; 0.15%db); caffeine content, total phenolic, antioxidant activity of Arabica (1.58%db, 2.97%db; 392.01 mol trolox/g dry matter) was lower than Robusta (3.13%db; 5.87%db; 806.25 μ mol trolox/g dry matter). Other properties including aspect ratio, surface area, 100-grain mass and pH were not significantly different at the 95% confidence level. When comparing Robusta coffee originating from different provinces in the Central Highlands region, Robusta Dak Nong exhibits distinct characteristics. Based on the aforementioned properties, a Principal Component Analysis (PCA) was performed for clustering, the results show distinguishable clusters between Robusta and Arabica varieties from Vietnam, but the grouping is not clear in terms of origin.

Keywords: *Physical properties, chemical compositions, Vietnamese green coffee beans, clustering.*

Người phản biện: TS. Nguyễn Mạnh Dũng

Ngày nhận bài: 27/9/2021

Ngày thông qua phản biện: 28/10/2021

Ngày duyệt đăng: 4/11/2021

NGHIÊN CỨU THÀNH PHẦN HÓA HỌC VÀ HOẠT TÍNH CHỐNG OXY HÓA CỦA LÁ TRÂM MỐC

Lý Hồng Hương Hạ¹, Trần Trung Trính¹,
Đặng Thị Lệ Thủy¹, Võ Thị Bích Ngọc¹, Đỗ Chiêm Tài^{2,*}

TÓM TẮT

Cây Trâm mốc (*Syzygium cumini*), họ Sim (Myrtaceae), còn gọi là cây Vối rừng đã được dùng làm thức uống truyền thống của người dân Việt Nam. Các bộ phận khác nhau của Trâm mốc đều có tác dụng chống viêm, kháng khuẩn, kháng nấm, chống sốt rét và trị bệnh đái tháo đường. Trong nghiên cứu này, thành phần hóa học và hoạt tính chống oxy hóa của cao chiết lá Trâm mốc được nghiên cứu. Tiến hành khảo sát sơ bộ các nhóm chất chính theo phương pháp Ciulei cho thấy, lá Trâm mốc có mặt các nhóm chất chính như flavonoid, proanthocyanidin, tanin, triterpenoid, axit hữu cơ, carotenoid, tinh dầu và hợp chất polyuronic. Chiết ngâm kiệt bột nguyên liệu khô từ lá Trâm mốc bằng ethanol 80% và lắc phân bố với các dung môi *n* - hexan, cloroform, ethyl acetat để thu cao toàn phần và các cao phân đoạn. Hoạt tính chống oxy hóa của các cao chiết được đánh giá bằng thử nghiệm quét gốc tự do DPPH. Kết quả cho thấy, ở mức liều 18 µg/mL, các cao chiết đều có khả năng chống oxy hóa, trong đó, cao phân đoạn etyl acetat có hoạt tính quét gốc tự do DPPH cao nhất 94,50%.

Từ khóa: Chống oxy hóa, DPPH, flavonoid, hóa thực vật, Trâm mốc.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Trâm mốc, hay gọi là cây Vối rừng, có tên khoa học là *Syzygium cumini*, họ Sim (Myrtaceae). Cây có nguồn gốc từ Ấn Độ, được trồng nhiều ở vùng nhiệt đới và cận nhiệt đới. Các bộ phận khác nhau của Trâm mốc đều có tác dụng chống viêm, kháng khuẩn, kháng nấm, chống sốt rét và trị bệnh đái tháo đường. Lá Trâm mốc có chứa các flavonoid (catechin, kaempferol, myricetin, myricetin 3-*O*- β -D-glucuronopyranosid), tanin, anthocyanin, các hợp chất terpene (α - pinen, α - cadinol, pinocarvon, pinocarveol, α - terpineol, myrtenol, triterpenoid), tinh dầu (α - terpineol, myrenol, muurolol, α - myrtenal, α - geranyl acetone) [1]. Tannin được bổ sung vào liều uống để bảo vệ niêm mạc dạ dày hoặc giảm tiêu chảy bằng cách ức chế nhu động ruột. Myricetin thể hiện hoạt tính chống oxy hóa, tác dụng chống ung thư, ức chế sự tăng sinh trong tế bào bạch cầu. Đặc biệt, lá Trâm mốc có chứa polyphenol, được biết đến là một hoạt chất có khả năng chống oxy hóa cao. Tổng hàm lượng phenolic khoảng 2.133 mg GAE - 2.250 mg GAE trên 100 g bột lá khô [2], [3]. Tại Việt Nam, Trâm mốc ít được biết đến, trong khi

đó, đây lại là loại cây có chứa nhiều hoạt tính sinh học quý. Trong nghiên cứu này, lá Trâm mốc được nghiên cứu về thành phần hóa học và đánh giá hoạt tính chống oxy hóa của cao tổng và cao phân đoạn. Kết quả nghiên cứu tạo tiền đề trong việc phát triển các chế phẩm điều trị bệnh, góp phần nâng cao giá trị của Trâm mốc.

2. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Nguyên liệu

Lá Trâm mốc thu hái tại Củ Chi, thành phố Hồ Chí Minh. Mẫu được liệu đã được xác định tên khoa học theo Võ Văn Chi (2015) [11] là *Syzygium cumini* (L.) Skeels., thuộc họ Sim (Myrtaceae). Lá được xay nhuyễn, sấy khô và bảo quản để làm bột nguyên liệu nghiên cứu.

Bột nguyên liệu khô được chiết xuất bằng phương pháp ngâm kiệt và chiết phân bố lỏng - lỏng thu cao toàn phần và các cao phân đoạn.

2.2. Hóa chất

Dung môi ethanol, *n* - hexan, cloroform, ethyl acetat, methanol, thuốc thử DPPH và axit ascorbic do Sigma Aldrich cung cấp. Nước cất hai lần được sử dụng trong suốt quá trình nghiên cứu. Các thuốc thử được sử dụng trong phân tích thành phần hóa học thực vật là: Carr - Price, axit sulfuric đậm đặc, Liebermann - Burchard, Dragendoff, Valse - Mayer,

¹ Khoa Dược, Trường Đại học Quốc tế Hồng Bàng

² Phòng Nghiên cứu Khoa học, Trường Đại học Quốc tế Hồng Bàng

* Email: taidec@hiu.vn

Bouchardat, Bertrand, axit hydrocloric, kali hydroxyd, natri carbonat, Fehling.

2.3. Phương pháp nghiên cứu

2.3.1. Sơ bộ về thành phần hóa học thực vật: Lá Trâm mốc được khảo sát thành phần hóa học theo phương pháp Ciulei cải tiến [4].

2.3.2. Chiết xuất cao toàn phần và cao phân đoạn: 10 kg lá Trâm mốc được chiết ngấm kiệt với ethanol 80%, thu được 90 L dịch chiết, cô quay áp suất giảm thu được 16 L cao toàn phần. Cao được đem pha loãng với nước, chiết phân bố lỏng - lỏng với các dung môi có độ phân cực tăng dần là *n* - hexan, cloroform, ethyl acetat. Dịch chiết thu được đem cô quay thì thu được 17,65 g cao đặc *n* - hexan, 81,06 g cao đặc cloroform, 236,26 g cao đặc ethyl acetat

2.3.3. Khảo sát hoạt tính chống oxy hóa trên mô hình in vitro bằng phương pháp DPPH: Các chất nghiên cứu có tác dụng chống oxy hóa theo cơ chế bắt gốc tự do và làm giảm màu của DPPH, xác định khả năng này bằng SKLM và đo quang ở bước sóng 517 nm.

Chuẩn bị dung dịch thuốc thử bằng cách pha DPPH 0,5 mM trong methanol; lưu ý: pha xong dùng ngay, đựng trong lọ thủy tinh màu. Pha dung dịch đối chiếu axit ascorbic nồng độ 0,8 µg/mL, 1,2 µg/mL, 1,6 µg/mL, 2,0 µg/mL, 2,4 µg/mL, 2,8 µg/mL, 3,2 µg/mL trong methanol để xác định IC₅₀ và so sánh kết quả với mẫu thử.

Khảo sát hoạt tính bắt gốc tự do DPPH của năm mẫu cao gồm cao toàn phần (Cồn), cao *n* - hexan (HEX), cao chloroform (CHCl₃), cao ethyl acetat (EA), cao nước (H₂O). Các mẫu cao được pha ở cùng nồng độ 18 µg/mL trong methanol (Bảng 1).

Khảo sát động học sẽ xác định thời gian phản ứng giữa mẫu thử và dung dịch DPPH đến khi xảy ra hoàn toàn, độ hấp thụ ổn định.

Mẫu đo thực hiện phản ứng đựng trong lọ màu nâu. Các phản ứng phải thực hiện ở chỗ tối, sau 30 phút đến khi ổn định thì tiến hành đo quang.

Bảng 1. Cách pha mẫu đo của phương pháp DPPH

Ống	Dung dịch thử (mL)	Methanol (mL)	Dung dịch DPPH (mL)
Trắng	0	4	0
Chứng	0	3,5	0,5
Mẫu thử	1	2,5	0,5

Tính toán kết quả: Hoạt tính chống oxy hóa (HTCO) của dung dịch thử được tính theo công thức (1).

$$HTCO(\%) = \frac{(Abs_c - Abs_m)}{(Abs_c - Abs_t)} \times 100 \quad (1)$$

Trong đó: Abs_{c, m, t} lần lượt là mật độ quang của chứng, mẫu thử và trắng.

2.3.4. Khảo sát thành phần hóa học cao toàn phần và các cao phân đoạn bằng phương pháp SKLM: Kiểm tra các cao phân đoạn bằng SKLM trên bản silica gel với hệ dung môi: ethyl acetat - axit formic (10:1), phát hiện bằng đèn UV 254 nm, 365 nm, TT VS, TT FeCl₃ 5%.

2.3.5. Xử lý số liệu: Số liệu được biểu thị bằng giá trị trung bình Mean ± SEM (Standart error of the mean: sai số chuẩn của giá trị trung bình).

3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

3.1. Sơ bộ khảo sát các nhóm chất chính bằng phản ứng hóa học đặc trưng

Phân tích sơ bộ thành phần hóa học thực vật lá Trâm mốc bằng phương pháp Ciulei cải tiến cho thấy, ở phân đoạn kém phân cực có sự hiện diện của các nhóm chất bao gồm chất béo, carotenoid, tinh dầu, triterpenoid tự do, các phân đoạn phân cực trung bình đến rất phân cực phát hiện được các nhóm hợp chất gồm flavonoid, proanthocyanidin, axit hữu cơ, chất khử, hợp chất polyuronic (Bảng 2).

Bảng 2. Kết quả phân tích sơ bộ thành phần hóa học thực vật lá Trâm mốc

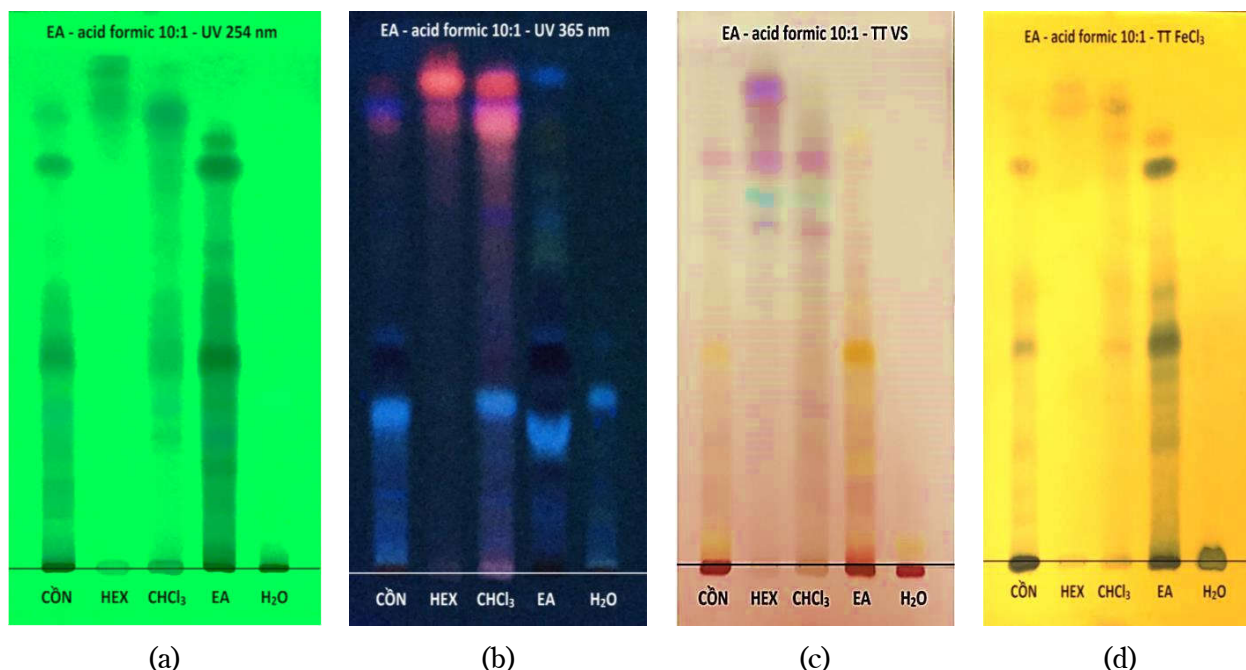
Nhóm hợp chất	Thuốc thử/cách thực hiện	Phản ứng dương tính	Kết quả định tính trên các dịch chiết					Kết luận
			Dịch chiết ether	Dịch chiết cồn		Dịch chiết nước		
				Không thủy phân	Thủy phân	Không thủy phân	Thủy phân	
Chất béo	Nhỏ dung dịch lên giấy	Vết trong mờ	-					-

Carotenoid	Carr - Price	Xanh → đỏ	+					+
	H ₂ SO ₄	Xanh dương hay lục → xanh dương	+					+
Tinh dầu	Bốc hơi tới cần	Có mùi thơm	+					-
Triterpenoid tự do	Liebermann - Burchard	Đỏ nâu - tím, lớp trên có màu xanh lục	++					++
Alkaloid	Thuốc thử chung alkaloid	Kết tủa	-	-		-		-
Coumarin	Phát quang trong kiềm	Phát quang mạnh hơn	-	-	-			-
Anthraglycosid	KOH 10%	Dd kiềm có màu hồng tới đỏ	-		-		-	-
Flavonoid	Mg/HCl dd	Dd có màu hồng tới đỏ	-	+++	+++	-	+++	+++
Anthocyanosid	HCl	Đỏ						
	KOH	Xanh		-		-		-
Proanthocyanidin	HCl/to	Đỏ		+++		+++		+++
Tanin	Dung dịch FeCl ₃	Xanh rêu hay xanh đen		+++		+++		+++
	Dung dịch gelatin muối	Tủa bông trắng		+++		+++		+++
Triterpenoid thủy phân	Liebermann - Burchard	Đỏ nâu - tím, lớp trên có màu xanh lục			++		++	++
Saponin	Thuốc thử Liebermann	Có vòng tím nâu		-		-		-
	Lắc mạnh dung dịch nước			-		-		-
Axit hữu cơ	Na ₂ CO ₃	Sủi bọt		++		++		++
Chất khử	Thuốc thử Fehling	Tủa đỏ gạch		++		++		++
Hợp chất polyuronic	Pha loãng với cồn 90%	Tủa bông trắng - vàng nâu				+		+

3.2. Khảo sát thành phần hóa học cao toàn phần và các cao phân đoạn bằng phương pháp SKLM

Bằng phương pháp chiết lỏng - lỏng với dung môi có độ phân cực tăng dần với mục đích làm giàu các nhóm chất có độ phân cực khác nhau vào các dung môi có độ phân cực khác nhau như cồn 80%, *n*-hexan, cloroform, ethyl acetat, để làm cơ sở lựa chọn phân đoạn phù hợp trong phân lập và tinh chế các hợp chất chính của cây Trâm mốc. Trong số các cao phân đoạn này, cao ethyl acetat có ít tạp, nhiều thành phần và chiếm khối lượng lớn nhất nên được chọn làm cao phân tách sau này (Hình 1).

Kết quả phân tích sơ bộ thành phần hóa thực vật cho thấy sự hiện diện của các nhóm hợp chất đa dạng với độ phân cực khác nhau, trong đó có sự hiện diện các polyphenol. Các nhóm hợp chất này được báo cáo có nhiều hoạt tính sinh học, có giá trị trong trị liệu. So sánh với các tài liệu trước đây cho thấy có sự tương đồng với kết quả nghiên cứu của Saikat và Raja (2011) [5], Alhakmani và cs (2013) [6], Archana và cs (2016) [7], Xu và cs (2017) [8], Lee và cs (2017) [9]. Tuy nhiên, có một chút khác biệt khi trong nghiên cứu này lại cho thấy, có sự hiện diện của các nhóm hợp chất như chất béo, flavonoid, proanthocyanidin, axit hữu cơ [9], [10], [12].



Hình 1. SKLM cao cồn và các phân đoạn tương ứng

Ghi chú: cồn: cao cồn 80%; HEX: cao phân đoạn *n*-hexan, CHCl_3 : cao phân đoạn Choloform, EA: cao phân đoạn ethyl acetat, H_2O : cao nước. Cách phát hiện vết: (a): UV254 nm; (b): UV365 nm, (c): TT VS; (d): TT FeCl_3

3.3. Hoạt tính chống oxy hóa *in vitro* bằng phương pháp quét gốc tự do DPPH của các cao chiết



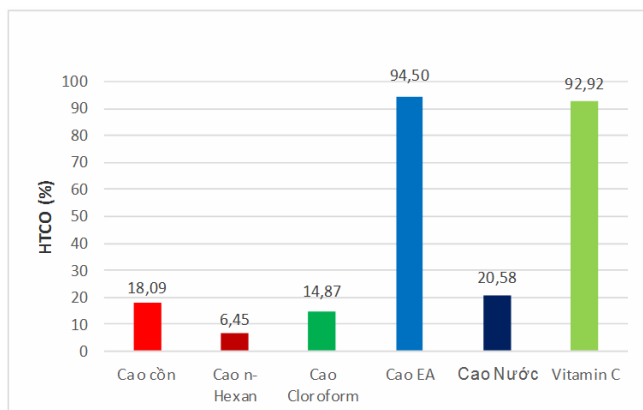
Hình 2. Sắc ký đồ của các cao phân đoạn Trâm mốc với DPPH

Kiểm tra trên SKLM, với năm loại cao thử gồm cao toàn phần (Cồn), cao *n*-hexan (HEX), cao chloroform (CHCl_3), cao ethyl acetat (EA), cao nước (H_2O). Các mẫu được chấm đồng lượng trên bản mỏng silica gel. Bản mỏng tráng sẵn silica gel F_{254} của hãng Merck, không hoạt hóa thêm. Dung môi khai triển là EtOAc - axit formic (10 : 1). Phát hiện bằng dung dịch DPPH/ MeOH (0,5 mM). Phản ứng để trong tối trong 30 phút.

Hình 2 cho thấy, sắc ký đồ cao EA có tác dụng chống oxy hóa mạnh do làm mất màu DPPH rõ hơn các cao còn lại và được đánh giá cụ thể hơn thông qua phương pháp đo quang (Bảng 3, hình 3).

Bảng 3. Kết quả thử nghiệm HTCO bằng phương pháp DPPH trên các mẫu cao với mức liều 18 µg/mL

STT	Mẫu	Abs mẫu đo				HTCO (%)
		Lần 1	Lần 2	Lần 3	Trung bình	
1	Chứng	0,951	0,951	0,95	0,9507	
2	Cao cồn	0,774	0,775	0,787	0,7787	18,09
3	Cao <i>n</i> - Hexan	0,888	0,89	0,89	0,8893	6,45
4	Cao CHCl ₃	0,809	0,809	0,81	0,8093	14,87
5	Cao EA	0,053	0,052	0,052	0,0523	94,50
6	Cao H ₂ O	0,755	0,755	0,755	0,7550	20,58
7	Axit ascorbic	0,067	0,068	0,067	0,0673	92,92



Hình 3. Biểu đồ kết quả thử HTCO của các phân đoạn cao chiết

Hình 3 cho thấy, ở mức liều 18 µg/mL, hoạt tính chống oxy hóa giảm dần theo thứ tự là cao ethyl acetat (94,50%) > cao nước (20,58%) > cao cồn (18,09%) > cao cloroform (14,87%) > cao *n* - hexan (6,45%). Trong đó, cao ethyl acetat là cao có khả năng quét gốc tự do DPPH tốt nhất, cao hơn so với chất đối chứng axit ascorbic (vitamin C). Do đó, cao ethyl acetat chiết từ lá Trâm mốc có tiềm năng tiến hành phân tích thành phần hóa học, phân lập và xác định cấu trúc hóa học của các chất trong thí nghiệm về sau.

4. KẾT LUẬN

Lá Trâm mốc được thu hái tại huyện Củ Chi, thành phố Hồ Chí Minh đã được xác định có chứa các thành phần hóa học như: flavonoid, proanthocyanidin, tanin, triterpenoid, axit hữu cơ, carotenoid, tinh dầu và hợp chất polyuronic. Cao chiết toàn phần và các cao chiết phân đoạn từ lá Trâm mốc ở mức liều 18 µg/mL có hoạt tính chống oxy hóa theo cơ chế bắt gốc tự do DPPH, trong đó cao chiết phân đoạn ethyl acetat có hoạt tính cao nhất (94,50%). Kết quả đã cung cấp dữ liệu về hoạt tính chống oxy hóa *in vitro* của lá Trâm mốc, góp phần quan trọng cho cơ sở sử dụng dược liệu này

một cách hợp lý, an toàn và phát triển nghiên cứu thành phần hóa học theo định hướng tác dụng sinh học.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Muniappan A. và Pandurangan S. B. (2012). *Syzygium cumini* (L.) Skeels: a review of its phytochemical constituents and traditional uses. *Asian Pacific Journal Tropical Biomedicine*, 2 (3), p. 240 - 246.
2. Chhikara N., Kaur R., Jaglan S., Sharma P., Gat Y. Panghal A. I. (2018). Bioactive compounds and pharmacological and food applications of *Syzygium cumini* - a review", *Food & Function*, 9 (12), p. 6096 - 6115.
3. Ganesh C. J., Prakash C. S. and Mamidipudi S. V. (2012). Inhibition of radiation - induced DNA damage by jamun, *Syzygium cumini*, in the cultured splenocytes of mice exposed to different doses of gamma - radiation, *Integr Cancer Ther*, 11 (2), p. 141 - 153.
4. Bộ môn Dược liệu (2015). *Giáo trình phương pháp nghiên cứu dược liệu*. Khoa Dược - Trường Đại học Y dược thành phố Hồ Chí Minh.
5. Alhakmani F., Kumar S. và Khan S. A. (2013). Estimation of total phenolic content, *in-vitro* antioxidant and anti-inflammatory activity of flowers of *Moringa oleifera*, *Asian Pacific Journal Tropical Biomedicine*, 3 (8): 623 - 627.
6. Xu D. P., Li Y., Meng X., Zhou T., Zhou Y., Zheng J., Zang J. J. và Li H. B. (2017). Natural antioxidants in foods and medical plants: extraction, assessment and resource, *International Journal of Molecular Sciences*, 18 (1) p. 96 - 128.
7. Lee M. T., Lin W. C., Yu B. và Lee T. T. (2017). Antioxidant capacity of phytochemicals and their potential effects on oxidative status in animal – A review, *Asian – Australasian Journal of Animal Sciences*, 30 (3), p. 299 - 308.

8. Archana N. P., Diwan A. D. and Chandra S. R. (2016). Flavonoids: an overview. *Journal of Nutritional Science*, 5 (e47), p. 1 - 15.
9. Saikat S. và Raja C. (2011). The role of antioxidants in human health. *ACS Symposium series*, 1083, p. 1 - 37.
10. Võ Văn Chi (2012). *Từ điển cây thuốc Việt Nam*. Tập 2. Nxb Y học, thành phố Hồ Chí Minh.
11. Võ Văn Chi (2015). *Bài thuốc hay từ cây thuốc quý*. Nxb Y học, Hà Nội.
12. Đỗ Huy Bích và cs (2006). *Cây thuốc và động vật làm thuốc ở Việt Nam*. Tập 2. Nxb Khoa học và Kỹ thuật, Hà Nội.

**PHYTOCHEMICAL CONSTITUENTS AND ANTI - OXIDANT ACTIVITY
OF THE LEAF EXTRACT FROM *Syzygium cumini* (L.)**

Ly Hong Huong Ha, Tran Trung Trinh,

Dang Thi Le Thuy, Vo Thi Bich Ngoc, Do Chiem Tai

Summary

Leaves of *Syzygium cumini* (L.) Skeels. is a popular medicinal herb, which is used for preparing traditional beverage or decoction. Extracts from that medicinal plant were effectively demonstrated on treatment of dyspepsia, diarrhea, and dysentery. In this study, preliminary analysis of phytochemical composition and antioxidant activity of *Syzygium cumini* (L.) Skeels. leaf extracts were investigated. The phytochemical composition of the leaves of *Syzygium cumini* (L.) Skeels was analyzed by the Ciulei method, which showed that the leaf of *Syzygium cumini* L. Myrtaceae contains flavonoids, proanthocyanidins, tannins, triterpenoids, polyuronics, phenolic acids, carotenoids, essential oils. Dried and ground to coarse powders of *Syzygium cumini* (L.) was extracted with ethanol 80%, partitioned with *n* - hexane, chloroform, ethyl acetate to obtain extract and its fractions. The antioxidant activity of those extracts was evaluated by DPPH method. The results showed that the extracts have good DPPH free radical scavenging activities, and the ethyl acetate fraction has the highest level at 94.50%.

Keywords: *Antioxidant, DPPH, phytochemicals, flavonoids, Syzygium cumini.*

Người phản biện: PGS.TS. Đỗ Thị Hà

Ngày nhận bài: 10/12/2021

Ngày thông qua phản biện: 10/01/2022

Ngày duyệt đăng: 18/01/2022

XÂY DỰNG PHƯƠNG PHÁP PHÂN TÍCH DƯ LƯỢNG THUỐC BẢO VỆ THỰC VẬT HỌ CÚC SỬ DỤNG QUECHERS AOAC 2007.01 TRÊN THIẾT BỊ GC/MS/MS

Lê Minh Tuấn¹*, Nguyễn Ngọc Phương¹,

Nguyễn Lê Kim Phụng¹, Lê Thu Thủy²

TÓM TẮT

Xây dựng phương pháp xác định dư lượng thuốc bảo vệ thực vật họ Cúc tổng hợp trong hồ tiêu xanh, ứng dụng vào kiểm soát chất lượng hồ tiêu xuất khẩu. Phương pháp được xây dựng dựa trên tiêu chuẩn AOAC 2007.01, sử dụng QuEChERS trong quá trình xử lý mẫu để loại bỏ các chất gây ảnh hưởng đến quá trình tách chiết như chất béo, màu,... Dịch chiết thu được sẽ phân tích trên thiết bị sắc ký khí ghép nối đầu dò khối phổ MS (GC/MS/MS). Thực hiện phân tích các chất gồm: Acrinathrin, Cyfluthrin, Cyhalothrin, Cypermethrin, Deltamethrin, Etofenprox, Fenvalerate, Permethrin, Tetramethrin trên nền mẫu hạt hồ tiêu xanh. Kết quả nghiên cứu cho thấy, độ tuyến tính tương đối tốt với hệ số tương quan (R^2) đều đạt trên 0,995, hiệu suất thu hồi đạt trên 89%, giới hạn phát hiện thấp nhất của phương pháp đạt từ 1,642 ppb, độ lệch chuẩn tốt nhất của phương pháp đạt 1,37%.

Từ khóa: Sắc ký khí khối phổ, thuốc bảo vệ thực vật họ Cúc tổng hợp, AOAC 2007.01, QuEChERS.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Thời gian gần đây, vấn đề dư lượng thuốc BVTV trên hồ tiêu ngày càng trở nên quan trọng do hồ tiêu Việt Nam liên tục nhận được cảnh báo từ các nước nhập khẩu.... Một trong những nguyên nhân của vấn đề này là lợi nhuận cao nên thúc đẩy người trồng hồ tiêu luôn chạy theo năng suất, sản lượng mà ít quan tâm đến sản xuất hồ tiêu an toàn, bền vững [2].

Một số loại bệnh phổ biến trên cây tiêu thường sử dụng các loại hóa chất BVTV họ Cúc để chữa trị như mối tiêu (*Coptoteranes* sp), rệp sáp giả. Bệnh mối tiêu thường tạo những đường hầm đất trên dây tiêu và dưới mặt đất quanh gốc tiêu để gây hại, bệnh rệp sáp giả thường gây hại đọt non, lá non, chùm quả, dây tiêu trên mặt đất. Thuốc BVTV họ Cúc (Pyrethroid) là dẫn xuất của este cacboxylat. Các hoạt chất pyrethrin có thể được chiết xuất từ hoa, lá khô và rễ cây bằng một dung môi, chúng có tác dụng gây chết tức thời đối với côn trùng. Trong dịch chiết của pyrethrin có sáu este của hai axit cacboxylic với ba xyclopentenolon với tỷ lệ khác nhau. Pyrethrin có phổ trừ sâu rộng, hiệu lực diệt cao, độc tính thấp với

động vật có thân nhiệt ổn định, nhưng dễ bị phân hủy quang hóa nên chỉ dùng để diệt và loại côn trùng trong nhà. Chính nhờ tính chất này của pyrethrin, đã thúc đẩy quá trình nghiên cứu tổng hợp các đồng đẳng của nó với hiệu lực cao hơn và độ bền quang hóa tốt hơn nhằm đưa vào sử dụng rộng rãi thay thế cho những hợp chất diệt côn trùng nhóm clo hữu cơ và phot pho hữu cơ. Do đó, xây dựng phương pháp phân tích dư lượng thuốc BVTV họ Cúc sử dụng QuEChERS AOAC 2007.01 trên thiết bị GC/MS/MS là rất cần thiết.

2. ĐỐI TƯỢNG VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Đối tượng nghiên cứu

Lựa chọn cây hồ tiêu xanh giai đoạn thu hoạch được trồng tại khu vực tỉnh Kon Tum làm đối tượng trong nghiên cứu này.

2.2. Phương pháp nghiên cứu

Nghiên cứu này nhằm xây dựng phương pháp phân tích tồn dư thuốc BVTV họ Cúc (Pyrethroid) trong sản phẩm hạt hồ tiêu xanh. Bao gồm các chất sau: Acrinathrin, Cyfluthrin, Cyhalothrin, Cypermethrin, Deltamethrin, Etofenprox, Fenvalerate, Permethrin, Tetramethrin. Phương pháp được phát triển dựa trên phương pháp tiêu chuẩn AOAC 2007.01 [3].

¹ Trung tâm Công nghệ Môi trường tại thành phố Hồ Chí Minh, Viện Công nghệ Môi trường, Viện Hàn lâm Khoa học và Công nghệ Việt Nam

* Email: tuanlm@ietvn.vn

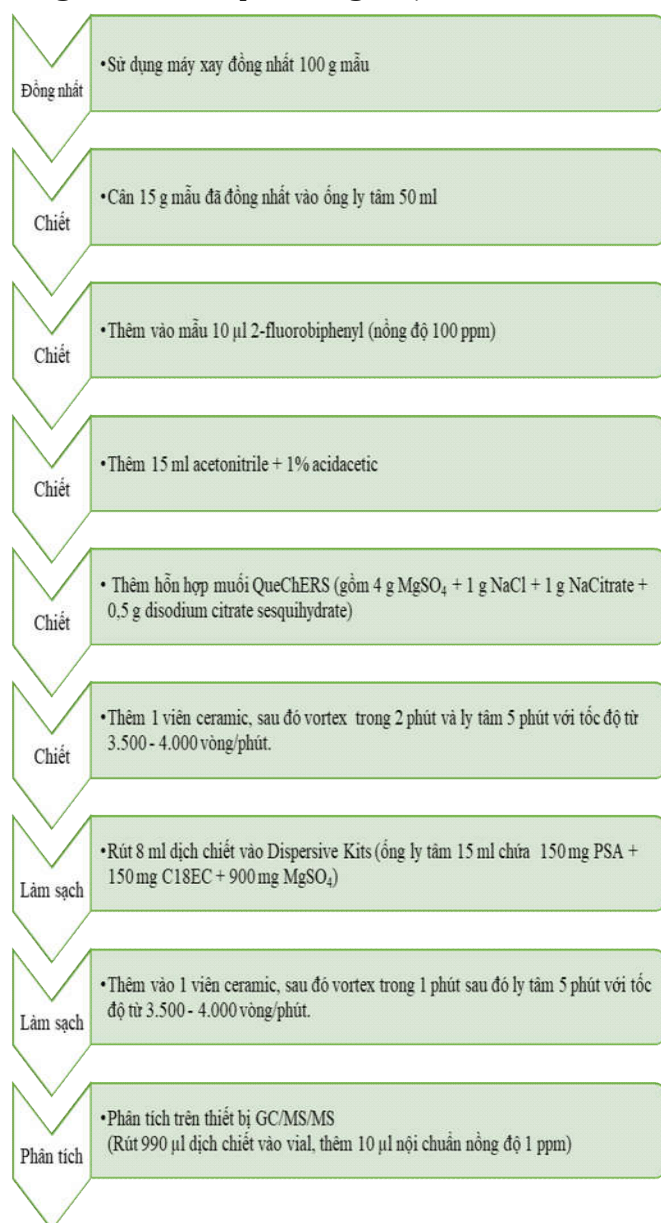
² Trường Đại học Tài nguyên và Môi trường Hà Nội

2.2.1. Nguyên tắc của phương pháp

Dư lượng thuốc BVTV họ Cúc tổng hợp trong mẫu được ly trích bằng acetonitrile đã được axit hóa bằng axit acetic 1%. Dịch chiết được làm sạch bằng hỗn hợp bột PSA, C18 và $MgSO_4$ để loại bỏ các thành phần gây nhiễu trong quá trình phân tích sắc ký như các axit béo, chất màu, nước trong dịch chiết. Dung dịch sau khi làm sạch được phân tích trên hệ thống Thermo Scientific TRACE 1310 Gas Chromatograph - TSQ 9000 Mass Spectrometer [1].

2.2.2. Quy trình xử lý mẫu

Mẫu được xử lý và phân tích ngay sau khi đồng nhất. Trong trường hợp cần lưu trữ thì mẫu sẽ được đồng nhất rồi bảo quản trong tủ lạnh - 18°C.



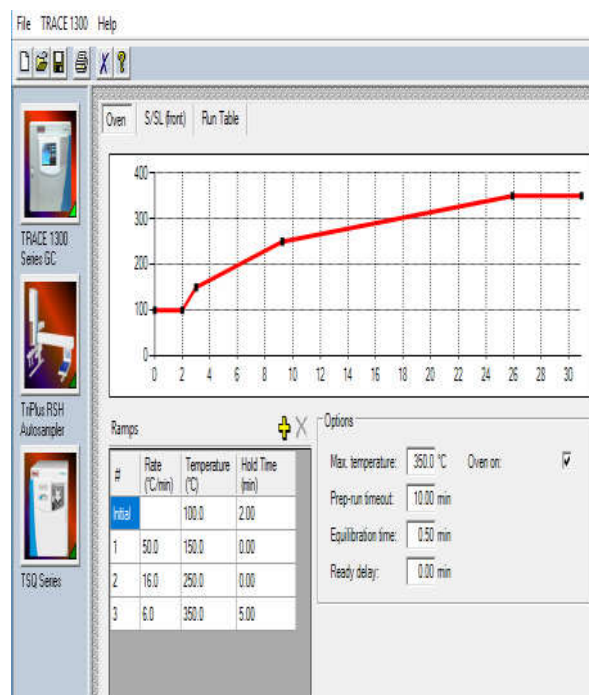
Hình 1. Quy trình xử lý mẫu

2.2.3. Quy trình phân tích mẫu trên thiết bị Thermo Scientific TRACE 1310 Gas Chromatograph - TSQ 9000 Mass Spectrometer (Bảng 1)

Bảng 1. Thiết lập thông số cho thiết bị

Buồng tiêm mẫu	
Kiểu tiêm	Không chia dòng
Nhiệt độ	250°C
Buồng cột	
Nhiệt độ đầu	100°C (giữ 2 phút)
Tốc độ gia nhiệt 1	50°C/phút
Nhiệt độ giữa 1	150°C
Tốc độ gia nhiệt 2	16°C/phút
Nhiệt độ giữa 2	250°C
Tốc độ gia nhiệt 3	6°C/phút
Nhiệt độ cuối	320°C (giữ 5 phút)
Cột	
30 m x 0,25 mm x 0,25 µm	TG-5 MS
MS (TSQ 9000)	
Chế độ quét	SRM
Source temp	300°C
Transfer line temp	280°C
Chế độ Ion hoá	EI
Khí và chạm	Heli

Chu trình nhiệt được tối ưu riêng cho thiết bị sử dụng trong nghiên cứu này (Hình 2). Với các thiết bị tương tự cần có quá trình khảo sát cụ thể để đưa ra thông số tối ưu.



Hình 2. Chu trình nhiệt

3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

3.1. Thông số MS

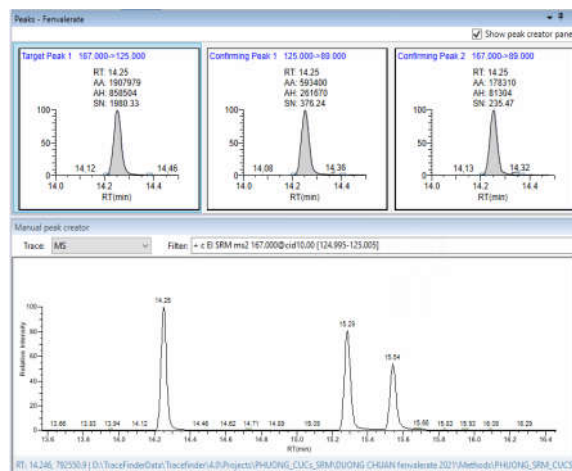
Với các thông số về chu trình nhiệt, nhiệt độ cột, nhiệt độ lò, kiểu tiêm...như đã trình bày ở hình 2, nghiên cứu xây dựng được bảng thông số MS (Mass spectrometry) như sau (Bảng 2).

Bảng 2. Thông số MS

Tên chất	Thời gian lưu (phút)	Mảnh mẹ (m/z)	Mảnh con (m/z)
Acrinathrin	12,51	181	152
Acrinathrin	12,51	208,1	180,9
Acrinathrin	12,51	289	93,1
Cyfluthrin	13,88	163	65,1
Cyfluthrin	13,88	163	91,1
Cyfluthrin	13,88	163	127,1
Cyhalothrin	12,28	180,9	152
Cyhalothrin	12,28	197,1	141,1
Cyhalothrin	12,28	207,9	180,9
Cypermethrin	14,19	163	91,1
Cypermethrin	14,19	163	127,1
Cypermethrin	14,19	180,9	152,1
Deltamethrin	16,2	181	152,1
Deltamethrin	16,2	252,8	92,9
Deltamethrin	16,2	252,8	172
Etofenprox	14,5	163,1	77,1
Etofenprox	14,5	163,1	107,1
Etofenprox	14,5	163,1	135,1
Fenvalerate	14,25	125	89
Fenvalerate	14,25	167	89
Fenvalerate	14,25	167	125
Permethrin	13,24	163	91,1
Permethrin	13,24	183,1	153
Permethrin	13,24	183,1	168
Tetramethrin	11,4	164	77,1
Tetramethrin	11,4	164	107,1
Tetramethrin	11,4	164	135,1

Các thông số trên có thể sai lệch tùy điều kiện cụ thể từng thiết bị. Thông số MS thể hiện mảnh

(mass) dùng cho định lượng và hai mảnh (mass) dùng cho khẳng định chất.



Hình 3. Sắc ký đồ Fenvalerate

3.2. Độ chọn lọc

Thực hiện quét toàn khối chất chuẩn, định danh và xác định thời gian lưu của chất cần phân tích. Sau đó lựa chọn mảnh định lượng và các mảnh định danh chất cần phân tích. Tính toán tỉ lệ giữa diện tích tín hiệu mảnh định danh và mảnh định lượng.

Bảng 3. Độ chọn lọc

Tên chất	Tỉ lệ diện tích	Mảnh mẹ (m/z)	Mảnh con (m/z)
Acrinathrin	117,22	208,1	180,9
Acrinathrin	25,49	289	93,1
Cyfluthrin	12,29	163	65,1
Cyfluthrin	82,91	163	91,1
Cyhalothrin	98,20	197,1	141,1
Cyhalothrin	94,90	207,9	180,9
Cypermethrin	79,17	163	91,1
Cypermethrin	54,14	180,9	152,1
Deltamethrin	42,58	252,8	92,9
Deltamethrin	38,75	252,8	172
Etofenprox	22,52	163,1	77,1
Etofenprox	82,29	163,1	107,1
Fenvalerate	31,08	125	89
Fenvalerate	9,35	167	89
Permethrin	75,43	163	91,1
Permethrin	90,35	183,1	153
Tetramethrin	77,41	164	77,1
Tetramethrin	49,30	164	135,1

Chỉ số độ chọn lọc giúp xác định chính xác tín hiệu thu được có đúng là chất cần phân tích hay

không. Các chỉ số này có thể sai khác tùy điều kiện cụ thể từng thiết bị.

3.3. Độ tuyến tính

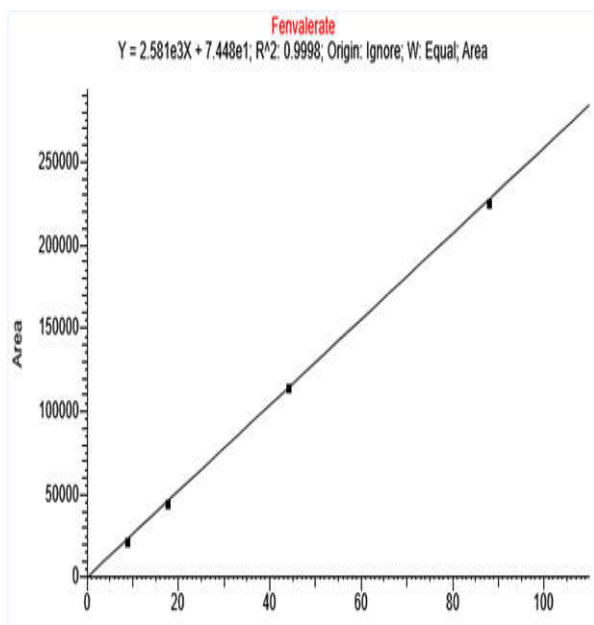
Dùng ba đường chuẩn (khoảng nồng độ từ 0 ppb - 100 ppb) ở ba ngày khác nhau, lập phương trình đường chuẩn, xác định hệ số tương quan (R^2). Kết quả chi tiết được thể hiện ở bảng 4.

Bảng 4. Độ tuyến tính

Tên chất	A0	A1	Hệ số tương quan (R^2)
Acrinathrin	-5,34E3	1,45E3	0,9957
Cyfluthrin	-3,25E3	1,09E3	0,9954
Cyhalothrin	-2,18E4	4,83E3	0,9987
Cypermethrin	-6,45E4	3,23E3	0,9992
Deltamethrin	-3,23E3	7,25E2	0,9999
Etofenprox	-2,04E5	5,46E4	0,9993
Fenvalerate	7,45E1	2,58E3	0,9998
Permethrin	-8,60E3	3,99E3	0,9991
Tetramethrin	1,73E4	4,44E3	0,9963

Ghi chú: Phương trình đường chuẩn có dạng $Y = A1 \cdot X + A0$.

Kết quả từ bảng 4 cho thấy, độ tuyến tính tương đối tốt với hệ số tương quan (R^2) đều đạt trên 0,995. Kết quả độ tuyến tính trong nghiên cứu tương đồng với kết quả trong một nghiên cứu về so sánh hai phương pháp phân tích thuốc BVTV họ Cúc sử dụng đầu dò ECD (Electron Capture Detection) và MS (Mass Spectrometric) của Sannino và cs (2003) [5].



Hình 4. Đường chuẩn Fenvalerate

3.4. Xác định hiệu suất thu hồi

Chuẩn bị 5 dãy mẫu hồ tiêu xanh, mỗi dãy mẫu gồm 1 mẫu trắng (không thêm chuẩn) 3 mẫu thêm chuẩn lần lượt ở 3 nồng độ khác nhau (2 ppb, 10 ppb, 50 ppb). Tiến hành xử lý và phân tích mẫu theo quy trình như trên. Kết quả hiệu suất thu hồi trung bình của 9 chất trong nghiên cứu được thể hiện ở bảng 5.

Bảng 5. Hiệu suất thu hồi

Nồng độ thêm ($\mu\text{g/l}$)	Hiệu suất thu hồi (%)
2	89,151
10	89,053
50	90,762
Trung bình (%)	89,655

Kết quả từ bảng 5 cho thấy, hiệu suất thu hồi của phương pháp cho kết quả tương đối tốt (đều trên 89%), đạt yêu cầu phân tích theo AOAC 2007.01.

3.5. Giới hạn phát hiện

Bảng 6. Giới hạn phát hiện

Tên chất	Giới hạn phát hiện (ppb)
Acrinathrin	2,906
Cyfluthrin	3,523
Cyhalothrin	3,831
Cypermethrin	1,642
Deltamethrin	1,942
Etofenprox	2,735
Fenvalerate	1,646
Permethrin	2,941
Tetramethrin	3,453

Chuẩn bị 10 mẫu hồ tiêu xanh đã đồng nhất, thêm chuẩn ở nồng độ sao cho tỉ lệ $S/N = 3$. Tiến hành xử lý và phân tích theo quy trình. Tính S/N trung bình, xác định giới hạn phát hiện của phương pháp. Kết quả được thể hiện ở bảng 6.

Bảng 6 cho thấy, độ nhạy của phương pháp tương đối cao. Độ nhạy của phương pháp càng cao tương ứng với khả năng phát hiện chất cần khảo sát trong mẫu ở nồng độ càng thấp. Giới hạn phát hiện của phương pháp trong khoảng 1,6 ppb - 3,8 ppb. Giới hạn phát hiện trong nghiên cứu này tương đồng với kết quả trong một nghiên cứu về so sánh hai phương pháp phân tích thuốc BVTV họ Cúc sử dụng đầu dò ECD (Electron Capture Detection) và MS (Mass Spectrometric) của Sannino và cs (2003) [5].

3.6. Xác định độ lặp lại

Kỹ thuật viên tiến hành phân tích lặp 5 mẫu thử thêm chuẩn cùng một nồng độ (5 ppb). Tính độ lệch chuẩn tương đối.

Bảng 7. Độ lặp

Tên chất	Nồng độ trung bình (ppb)	Độ lặp (%)
Acrinathrin	5,0	1,37
Cyfluthrin	5,8	1,43
Cyhalothrin	5,63	2,14
Cypermethrin	5,2	2,94
Deltamethrin	5,71	2,21
Etofenprox	5,25	2,62
Fenvalerate	5,88	2,85
Permethrin	5,68	2,08
Tetramethrin	5,22	1,72

Bảng 7 cho thấy, kết quả độ lặp thu được tương đối tốt chứng minh độ ổn định của phương pháp phân tích cao.

3.7. Xác định độ tái lập

Hai kỹ thuật viên tiến hành phân tích 10 lần mẫu thêm chuẩn (nồng độ 5 ppb). Tính độ lệch chuẩn tương đối.

Bảng 8. Độ tái lập

Tên chất	Nồng độ trung bình (ppb)	Độ tái lập (%)
Acrinathrin	5,0	3,69
Cyfluthrin	5,8	2,0
Cyhalothrin	5,63	2,97
Cypermethrin	5,2	2,28
Deltamethrin	5,71	3,31
Etofenprox	5,25	2,99
Fenvalerate	5,88	2,42
Permethrin	5,68	3,25
Tetramethrin	5,22	2,29

Bảng 8 cho thấy, độ tái lập tốt thể hiện độ ổn định của phương pháp cao, đáp ứng yêu cầu phân tích.

3.8. Kết quả kiểm định phương pháp bằng mẫu thật và mẫu thêm chuẩn

Thực hiện phân tích 5 mẫu hồ tiêu xanh được thu thập tại Kon Tum (A1 - A5). Lựa chọn ngẫu nhiên 3 trong 5 mẫu là A1, A3, A5 thực hiện thêm chuẩn với nồng độ lần lượt là 10 ppb, 20 ppb, 50 ppb. Xử lý mẫu và phân tích đồng thời các mẫu trên. Kết quả thu được như sau:

+ Các mẫu A1, A2, A3: kết quả tất cả các chất đều không phát hiện.

+ Các mẫu A4, A5 có phát hiện Cypermethrin nhưng nằm ngoài giới hạn định lượng của phương pháp.

+ Kết quả 3 mẫu thêm chuẩn được thể hiện ở bảng 9.

Bảng 9. Kết quả mẫu thêm chuẩn

Chỉ tiêu	Kết quả mẫu thêm chuẩn		
	A1 10 ppb	A3 20 ppb	A5 50 ppb
Acrinathrin	9,22 ppb	20,94 ppb	48,94 ppb
Cyfluthrin	8,96 ppb	23,99 ppb	42,82 ppb
Cyhalothrin	10,42 ppb	22,3 ppb	54,55 ppb
Cypermethrin	9,05 ppb	19,03 ppb	51,31 ppb
Deltamethrin	10,84 ppb	21,2 ppb	44,92 ppb
Etofenprox	8,85 ppb	16,9 ppb	45,89 ppb
Fenvalerate	9,49 ppb	20,89 ppb	47,87 ppb
Permethrin	8,38 ppb	22,53 ppb	54,75 ppb
Tetramethrin	8,02 ppb	16,05 ppb	41,38 ppb

Bảng 9 cho thấy, kết quả mẫu thêm chuẩn có sự sai lệch giữa nồng độ lý thuyết và nồng độ thực tế lần lượt là 8%, 2% và 4%. Kết quả này đáp ứng yêu cầu phân tích.

Kết quả nghiên cứu này có sự tương đồng với nghiên cứu của Lin và cs (2018) về phân tích thuốc BVTV họ Cúc trong rau quả tại Trung Quốc [4] và kết quả trong một nghiên cứu về so sánh hai phương pháp phân tích thuốc BVTV họ Cúc sử dụng đầu dò ECD (Electron Capture Detection) và MS (Mass Spectrometric) của Sannino và cs (2003) [5].

4. KẾT LUẬN

Phương pháp đáp ứng yêu cầu phân tích với độ tuyến tính cao ($R^2 > 0,995$); hiệu suất thu hồi lớn hơn 89%; độ ổn định của phương pháp tương đối tốt với độ lệch chuẩn nhỏ hơn 3%; giới hạn phát hiện thấp nhất đạt 1,6 ppb; kết quả kiểm định phương pháp bằng mẫu thật thêm chuẩn cho thấy sai số giữa nồng độ thực tế và lý thuyết dưới mức 10%.

Kết quả này có thể được kế thừa để xây dựng phương pháp phân tích trên các nền mẫu tương đồng khác và ứng dụng vào các nghiên cứu liên quan đến thuốc BVTV họ Cúc trên nền mẫu hồ tiêu.

LỜI CẢM ƠN

Nghiên cứu này được tài trợ bởi đề tài cấp cơ sở của Viện Công nghệ Môi trường "Phân tích hàm lượng dư lượng thuốc bảo vệ thực vật họ Cúc

(Pyrethroid) trong hạt hồ tiêu xanh giai đoạn thu hoạch trên thiết bị GC/MS/MS", mã số CSCL.09/21-21.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Dinh Xuan Tung, Dang Thi Phuong Lan, Cu Thi Thanh Phuc, Nguyen Thi Thao, Lai Thi Thu Hang, Pham Thi Tam, Nguyen Thi Hang Nga, Le Thanh Tung (2018). Evaluation of the current status of pesticide use and management of used pesticide containers in some communes of Can Giuoc district, Long An province. *Vietnam Science and Technology Journal* – No 6 (91)/2018, 106 - 109 (in Vietnamese).
2. Hoàng Hiệp (2021). *Báo cáo thị trường hồ tiêu quý II, năm 2021*, VietnamBiz, quý II/2021.
3. AOAC - 2007. 01. Pesticide Residues in Foods

by Acetonitrile Extraction and Partitioning with Magnesium Sulfate.

4. Lin, X. Y., Mou, R. X., Cao, Z. Y., Cao, Z. Z., & Chen, M. X. (2018). Analysis of pyrethroid pesticides in Chinese vegetables and fruits by GC-MS/MS. *Chemical Papers*, 72 (8), 1953 - 1962. <https://doi.org/10.1007/s11696-018-0447-1>.
5. Sannino, A., Bandini, M. & Bolzoni, L. (2003) Determination of Pyrethroid Pesticide Residues in Processed Fruits and Vegetables by Gas Chromatography with Electron Capture and Mass Spectrometric Detection. <https://academic.oup.com/jaoac/article/86/1/101/5656968>.

DEVELOPING A METHOD OF ANALYZING PESTICIDES RESIDUES USING QUECHERS AOAC 2007.01 ON GC/MS/MS EQUIPMENT

**Le Minh Tuan^{1,*}, Nguyen Ngoc Phuong¹,
Nguyen Le Kim Phung¹, Le Thu Thuy²**

¹*Centre of Environment Technology in Ho Chi Minh city, Institute of Environmental Technology,
Vietnam Academy of Science and Technology*

** Email: tuanlm@ietvn.vn*

²*Ha Noi University of Natural Resources and Environment*

Summary

A new method was developed base on AOAC 2007.01 standard applied to analysis of Pyrethroid pesticides residues in vegetable and fruit by Gas chromatography/mass spectrometry/mass spectrometry (GC/MS/MS) system using QuEChERS for sample preparation. Analysis of Pyrethroid pesticides compounds: Acrinathrin, Cyfluthrin, Cyhalothrin, Cypermethrin, Deltamethrin, Etofenprox, Fenvalerate, Permethrin, Tetramethrin in green pepper. QuEChERS using for sample preparation and extraction to reduce of fatty acid or colors affects. The final liquid extraction will be analysis by Gas chromatography/mass spectrometry/mass spectrometry (GC/MS/MS). The result of this study showed that the linearity (R^2) of the method for each analyte was over 0.995; the recovery efficiency on each sample platform was over 89% with the best standard deviation of the method reached 1.37%; the lowest detection limit of the method was 1.642 ppb.

Keywords: *Gas chromatography/mass spectrometry, Pyrethroid pesticides, AOAC 2007.01, QuEChERS.*

Người phản biện: TS. Trần Đăng Ninh

Ngày nhận bài: 03/11/2021

Ngày thông qua phản biện: 03/12/2021

Ngày duyệt đăng: 10/12/2021

ẢNH HƯỞNG CỦA THỜI GIAN THỦY PHÂN VÀ LOẠI ENZYM ĐẾN QUÁ TRÌNH THỦY PHÂN SỤN CÁ HỒI (*Salmon salar*) THU CHONDROITIN SULFATE BẰNG PROTEASE

Đinh Hữu Đông^{1,*}, Nguyễn Công Bình¹

TÓM TẮT

Nội dung bài báo trình bày một phần kết quả nghiên cứu thủy phân sụn cá hồi (*Salmon salar*) bằng hỗn hợp enzym alcalase - papain. Kết quả nghiên cứu cho thấy, các enzym: neutrase, alcalase, flavourzyme, papain và hỗn hợp enzym alcalase - papain đều có khả năng thủy phân hỗn hợp sụn cá hồi, tuy nhiên trong cùng điều kiện thử nghiệm thì hỗn hợp enzym alcalase - papain đạt hiệu suất thủy phân cao hơn so với các enzym đơn lẻ ở trên. Cụ thể, trong điều kiện thủy phân ở pH tự nhiên, tỷ lệ enzym bổ sung 0,4%, lượng nước bổ sung 100% và nhiệt độ thủy phân 55⁰C, hỗn hợp enzym alcalase - papain có khả năng thủy phân sụn cá hồi thu dịch thủy phân chứa hàm lượng protein hòa tan, peptid, axit amin, chondroitin sulfate cao hơn tương ứng 1,43 lần, 2,81 lần, 2,31 lần, 12,19 lần so với ban đầu.

Từ khóa: *Neutrase, alcalase, flavourzyme, papain, chondroitin sulfate, sụn cá hồi, thủy phân.*

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Chondroitin sulfate là thành phần cơ bản cấu tạo nên sụn khớp và cấu tạo nên các tổ chức sợi chun (gân, cơ, dây chằng...) giúp cho sự vận động linh hoạt và tính đàn hồi trong hoạt động khớp, tạo độ bền khi bị nén ép [2]. Chondroitin sulfate làm tăng sản xuất chất nhầy và khả năng bôi trơn của dịch khớp, đảm bảo chức năng dinh dưỡng và sự vận động linh hoạt của khớp. Vì vậy, chondroitin sulfate được sử dụng để hỗ trợ điều trị các bệnh lý về xương khớp, hạn chế quá trình thoái hóa khớp. Chondroitin sulfate còn có vai trò bảo vệ sụn khớp bằng cách ức chế các enzym phá hủy sụn khớp như collagenase, phospholipase A2, N - acetylglucosaminidase. Ngoài ra, chondroitin sulfate cũng góp phần nuôi dưỡng và tái tạo các tế bào của giác mạc mắt [5, 7, 8, 10].

Hiện chondroitin sulfate chủ yếu được thu nhận từ các nguồn nguyên liệu tự nhiên. Trong đó, sụn cá mà đặc biệt là sụn cá hồi thường có hàm lượng chondroitin sulfate cao hơn các loại động vật khác. Chính vì thế, người ta thường sử dụng sụn cá trong sản xuất chondroitin sulfate dùng trong sản xuất thực phẩm chức năng hỗ trợ điều trị các bệnh xương khớp. Chondroitin sulfate thường liên kết với protein bằng liên kết o - glycosid tạo thành một proteoglycan (PG) (glucoprotein) nằm trong cấu trúc của mô sụn nên con người rất khó hấp thụ [5, 7, 14]. Hiện có một

số nghiên cứu sử dụng tác nhân hóa học hoặc enzym thủy phân sụn cá khô hoặc tươi và kết tủa thu chondroitin sulfate dùng trong sản xuất thực phẩm chức năng [5]. Tuy vậy, việc chỉ thu nhận chondroitin sulfate dẫn đến sự lãng phí nguồn các chất tự nhiên từ sụn cá và hiệu quả sử dụng không cao cũng như hiệu quả sản xuất hạn chế, giá thành sản phẩm cao [7]. Để khắc phục hiện tượng này, tiến hành nghiên cứu sử dụng enzym trong thủy phân sụn cá hồi tươi với mong muốn tạo ra dịch thủy phân chứa các chất từ sụn cá và chondroitin sulfate để định hướng sử dụng làm thực phẩm cung cấp các thành phần thiết yếu giúp hỗ trợ chống thoái hóa xương khớp. Trong giới hạn của bài báo này, chỉ công bố phần nghiên cứu lựa chọn enzym trong thủy phân sụn cá hồi.

2. NGUYÊN VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Nguyên vật liệu

2.1.1. Sụn cá hồi

Đầu và xương cá hồi (*Salmon salar* Linnaeus, 1758) được thu mua tại Công ty Trách nhiệm hữu hạn Sài Gòn Food, Khu công nghiệp Vĩnh Lộc, Bình Chánh, thành phố Hồ Chí Minh. Đầu cá tươi có khối lượng trung bình 0,3 kg/đầu - 0,5 kg/đầu. Sau thu mua, ướp đá trong thùng xốp và vận chuyển về phòng thí nghiệm. Tại phòng thí nghiệm, tiến hành xử lý loại bỏ thịt, mô liên kết, làm sạch, thu sụn, xay nhỏ, cấp đông và bảo quản đông ở - 20⁰C để dùng trong suốt quá trình nghiên cứu.

¹ Trường Đại học Công nghiệp Thực phẩm thành phố Hồ Chí Minh

*Email: dongdh@hufi.edu.vn



Hình 1. Hình ảnh sụn cá hồi trước và sau khi xử lý

2.1.2. Enzym alcalase

Enzym alcalase 2.4L là chế phẩm protease thương mại do Hãng Novozyme - Đan Mạch cung cấp. Alcalase thuộc nhóm enzym serine endopeptidase có các đặc tính kỹ thuật như sau: pH thích hợp trong khoảng 6 - 8, nhiệt độ thích hợp 30°C - 65°C, hoạt tính 2,4 AU/g, enzym được bảo quản ở 0°C - 5°C.

2.1.3. Enzym neutrase

Enzym neutrase 0,8 L là chế phẩm protease thương mại do Công ty Advanced enzym Technologies Ltd - India sản xuất và cung cấp tại Việt Nam. Neutrase thuộc nhóm enzym endopeptidase có các đặc tính kỹ thuật như sau: pH thích hợp 5,5 - 7,5, nhiệt độ thích hợp 40°C - 50°C, hoạt tính 0,8 AU/g, enzym được bảo quản ở 0°C - 5°C.

2.1.4. Enzym Flavourzyme

Flavourzyme là chế phẩm protease thương mại do hãng Novozyme - Đan Mạch cung cấp. Flavourzyme có cả hoạt tính của endopeptidase và của exopeptidase nhưng chủ yếu là exopeptidase, có nguồn gốc từ *Aspergillus oryzae* [4], hoạt độ là 500 LAPU (Leucine Aminopeptidase Units)/g, điều kiện hoạt động thích hợp là 50°C - 55°C, pH = 5,0 - 7,0.

2.1.5. Enzym papain: Papain thương mại có hoạt tính $\geq 2,0$ mAnsonU/mg (cơ chất hemoglobine, pH 6, nhiệt độ 35,5°C) do Merck - Đức sản xuất. Papain là một enzym chịu được nhiệt độ tương đối cao. Ở dạng nhựa khô, papain không bị biến tính trong 3 giờ ở 100°C, còn ở dạng dung dịch, papain bị mất hoạt tính sau 30 phút ở 82,5°C. Papain có pH thích hợp 4,5 - 8,5, dễ bị biến tính ở pH < 4,5 và ở pH > 12.

2.2. Phương pháp nghiên cứu

2.2.1. Các phương pháp phân tích

- Định lượng hàm lượng nitơ axit amin (Naa) theo phương pháp formol; định lượng NH₃ theo phương pháp chưng cất lôi cuốn hơi nước [13].

* *Xác định hoạt độ protease theo phương pháp Anson [11, 12]:* Nguyên tắc của phương pháp là dùng protein casein làm cơ chất xác định hoạt độ thủy phân protein của enzym protease trên cơ sở định lượng sản phẩm được tạo thành trong phản ứng bằng phản ứng màu với thuốc thử Folin - Ciocalteu. Dựa vào đồ thị chuẩn tyrosine để định lượng tương ứng với lượng sản phẩm tạo thành dưới tác dụng của enzym.

- *Định lượng protein hòa tan theo phương pháp Lowry [13]:* Nguyên tắc của phương pháp là các axit amin có vòng thơm, Tyr và Trp có mặt trong protein sẽ phản ứng với thuốc thử Folin - Ciocalteu tạo thành phức chất màu xanh đen có độ hấp thụ cực đại ở bước sóng 650 nm. Dựa vào đường chuẩn protein có thể định lượng hàm lượng protein.

- *Xác định hàm lượng peptid [6, 13]:* Được định lượng dựa vào đường chuẩn tyrosine. Lấy 1 g mẫu thủy phân, cho thêm 9 ml nước cất sau đó khuấy đều trong khoảng 5 phút - 10 phút rồi ly tâm lấy dịch trong để xác định hàm lượng peptid như sau: lấy 2 ống nghiệm sạch, 1 ống thí nghiệm và một ống đối chứng. Ống thí nghiệm: hút chính xác 2 ml dung dịch lọc ở trên cộng với 2 ml Trichloacetic acid (TCA) 20% để 30 phút rồi lọc qua giấy lọc thu dịch lọc. Lấy một ống nghiệm sạch cho vào 1 ml dịch lọc + 5 ml dung dịch Na₂CO₃ 0,4 M lắc đều, rồi cho vào 1 ml Folin để 20 phút so màu ở bước sóng 660 nm. Ống đối chứng: lấy 1 ml dung dịch TCA 10% + 5 ml Na₂CO₃ 0,4 M + 1 ml folin để 20 phút đem so màu. Tính kết quả: dựa vào đường chuẩn để tính lượng tyrosin tương ứng. Hàm lượng peptid được tính theo công thức:

$$\text{Peptid (mg/ml)} = \frac{\text{mg tyrosine}}{\text{ml mẫu}} \times \text{độ pha loãng}$$

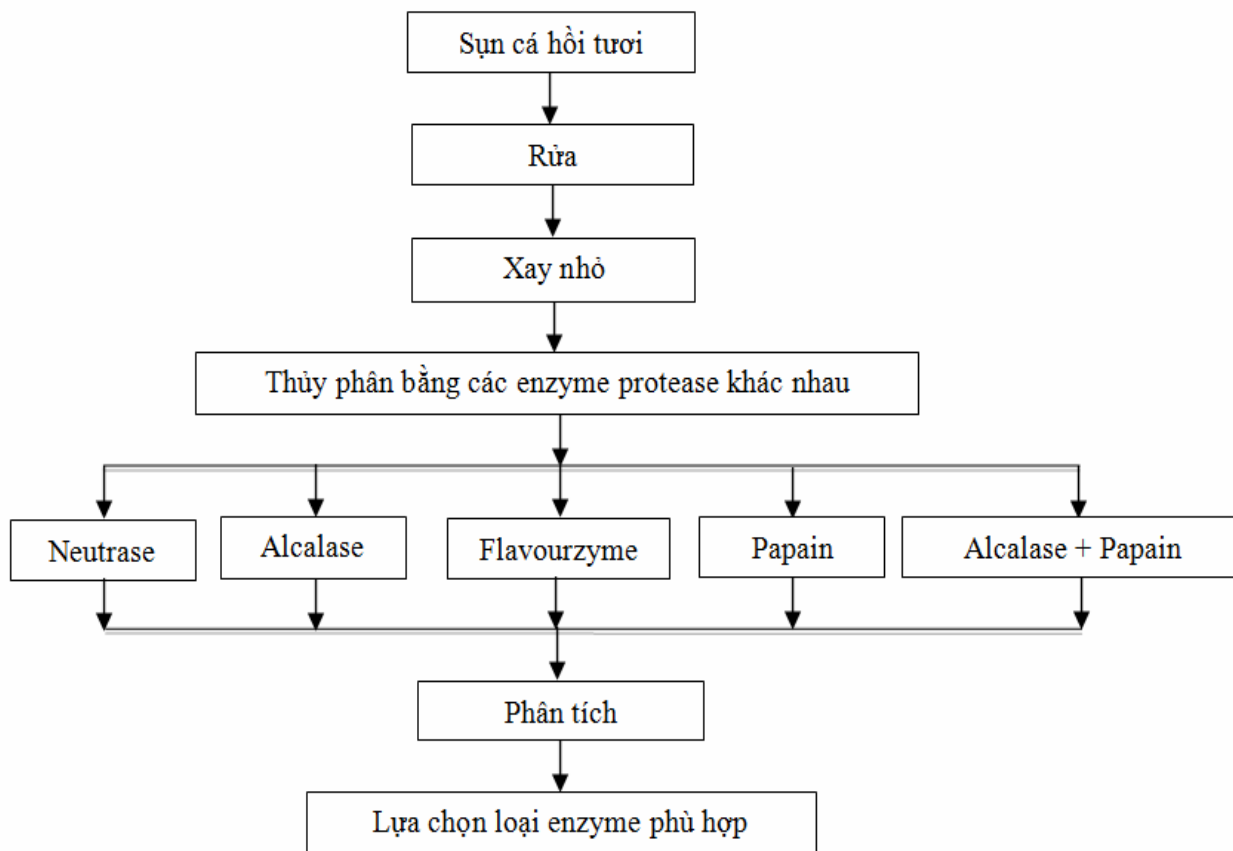
2.2.2. Phương pháp định lượng chondroitin sulfate (CS) bằng phương pháp so màu theo Farndale và cs (1986)

Nguyên lý của phương pháp định lượng chondroitin sulfate (CS) bằng phương pháp so màu theo Farndale và cs (1986) [9] là dựa trên sự thay đổi trong quang phổ hấp thụ của DMMB (1,9 Dimethylmethylen) khi tác dụng với chondroitin sulfate (glycosaminoglycan sulfate) ở bước sóng 525 nm. Dựa vào đường chuẩn của chondroitin sulfate A (gốc sulfate gắn ở vị trí C-4 (chondroitin-4-sulfate),

CS4) với DMMB để xác định hàm lượng chondroitin sulfate. Phương pháp này có độ nhạy cao, có thể định tính và định lượng hàm lượng CS ở mức μg .

2.2.3. Phương pháp bố trí thí nghiệm

Bố trí thí nghiệm để lựa chọn enzyme protease thủy phân sụn cá hồi trắng được trình bày ở hình 2.



Hình 2. Sơ đồ thí nghiệm lựa chọn loại enzyme protease thích hợp cho thủy phân sụn cá hồi

Sụn cá hồi đã xử lý được rửa đông, rửa và xay nhỏ bằng máy xay và được sử dụng để làm nguyên liệu nghiên cứu thủy phân bằng các enzyme protease: neutrase, flavourzyme, alcalase, papain. Tiến hành 5 thí nghiệm thủy phân hỗn hợp sụn cá hồi bằng các enzyme protease khác nhau: Mẫu 1 thủy phân bằng enzyme neutrase, mẫu 2: thủy phân bằng enzyme alcalase, mẫu 3: thủy phân bằng enzyme flavourzyme, mẫu 4: thủy phân bằng enzyme papain và mẫu 5: thủy phân bằng hỗn hợp enzyme alcalase và papain theo tỷ lệ 1/1. Các mẫu thủy phân đều sử dụng 200 gram hỗn hợp sụn cá hồi, tỷ lệ enzyme sử dụng là 0,4% và lượng nước bổ sung là 200 ml, pH thủy phân là pH tự nhiên của hỗn hợp sụn cá hồi (pH 6,8) và nhiệt độ thủy phân 55°C. Sau các khoảng thời gian: 0 giờ, 1 giờ, 2 giờ, 3 giờ, 4 giờ, 5 giờ và 6 giờ thủy phân, tiến hành lấy mẫu dịch thủy phân để đánh giá hàm lượng protein hòa tan, hàm lượng peptid, hàm lượng N_{aa} , N_{NH_3} và hàm lượng chondroitin sulfate tạo thành. Kết

quả đánh giá là cơ sở để lựa chọn enzyme cho quá trình thủy phân.

2.3. Thiết bị và hóa chất

- Thiết bị: sử dụng các thiết bị hiện có tại Trung tâm Thí nghiệm Thực hành, Trường Đại học Công nghiệp Thực phẩm thành phố Hồ Chí Minh: Máy so màu UV-VIS DR6000 - Hach (Mỹ); bể ổn nhiệt MEMMERT WNB14 - Đức, máy ly tâm lạnh tốc độ cao HERMLE Z36HK - Đức, hệ thống phân tích hàm lượng nitơ/protein theo phương pháp Dumas (Đức), bồn nước điều nhiệt Memmert WNB22 (Đức), nồi thủy phân dung tích 20 lít (Việt Nam),...

- Các hóa chất sử dụng trong thí nghiệm đều là hoá chất tinh khiết do hãng Merck - Đức cung cấp.

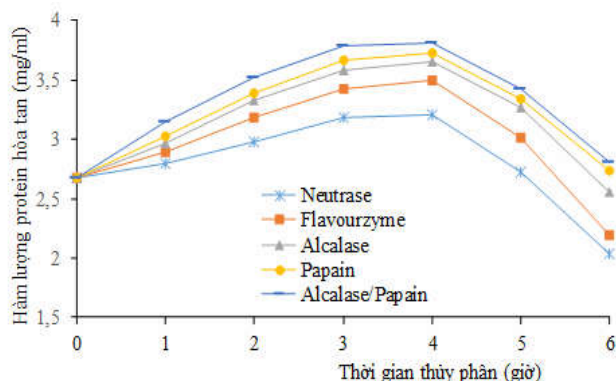
2.4. Phương pháp xử lý số liệu

Mỗi thí nghiệm đều tiến hành lặp lại 3 lần độc lập và số liệu là kết quả trung bình của các lần thí nghiệm. Kiểm tra sự khác biệt giữa các số liệu thống kê bằng phần mềm Statgraphics Centurion XVII trial.

3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

3.1. Ảnh hưởng thời gian thủy phân và loại enzym protease tới hàm lượng protein hòa tan

Tiến hành 5 mẫu thí nghiệm thủy phân hỗn hợp sụn cá hồi bằng 5 loại enzym: neutrase, flavourzyme, alcalase, papain và hỗn hợp enzym alcalase - papain và sau các khoảng thời gian: 0 giờ, 1 giờ, 2 giờ, 3 giờ, 4 giờ, 5 giờ và 6 giờ thủy phân, tiến hành lấy mẫu dịch thủy phân để đánh giá hàm lượng protein hòa tan. Kết quả được thể hiện trên hình 3.



Hình 3. Sự thay đổi của hàm lượng protein hòa tan theo thời gian thủy phân và loại enzym protease

Hình 3 cho thấy, theo thời gian thủy phân hàm lượng protein hòa tan tạo thành trong tất cả các mẫu thủy phân đều tăng nhưng mức độ tăng cũng khác nhau tùy thuộc vào loại enzym protease sử dụng trong thí nghiệm. Trong đó, hàm lượng protein hòa tan của mẫu thủy phân sụn cá hồi bằng hỗn hợp enzym alcalase - papain có mức độ tăng nhanh theo thời gian thủy phân và tăng cao hơn so với các mẫu thủy phân khác, nhưng vẫn có thể thấy rõ: hàm lượng protein hòa tan thu được của tất cả các mẫu thủy phân sụn cá hồi đều tăng mạnh trong thời gian từ 1 - 4 giờ; nếu kéo dài thời gian thủy phân hơn 4 giờ thì hàm lượng protein hòa tan thu được bắt đầu giảm mạnh. Cụ thể, ở giai đoạn sau 1 giờ thủy phân, hàm lượng protein của mẫu thủy phân sụn cá hồi bằng hỗn hợp enzym alcalase - papain cao gấp 1,18 lần so với ban đầu và cao gấp tương ứng 1,13 lần, 1,11 lần, 1,07 lần và 1,04 lần so với hàm lượng protein hòa tan tạo thành ở mẫu thủy phân bằng enzym neutrase, flavourzyme, alcalase và papain. Tại thời điểm sau 4 giờ thủy phân, hàm lượng protein của mẫu thủy phân sụn cá hồi bằng hỗn hợp enzym alcalase - papain có mức tăng cao nhất, cao gấp tới 1,43 lần so với ban đầu và cao gấp tương ứng 1,40 lần, 1,37 lần, 1,31 lần và 1,20 lần so với hàm lượng protein hòa tan tạo

thành ở mẫu thủy phân bằng enzym neutrase, flavourzyme, alcalase và papain. Nhưng nếu tiếp tục kéo dài thời gian thủy phân > 4 giờ thì hàm lượng protein của tất cả các mẫu thủy phân sụn cá hồi đều giảm. Cụ thể, ở thời điểm sau 6 giờ thủy phân, hàm lượng protein hòa tan của mẫu thủy phân sụn cá hồi cũng chỉ cao gấp tương ứng 1,43 lần, 1,40 lần, 1,37 lần, 1,31 lần và 1,20 lần so với ban đầu ở mẫu thủy phân bằng enzym neutrase, flavourzyme, alcalase và papain. Điều này có thể lý giải: Sau 4 giờ thủy phân, protein hòa tan tiếp tục bị thủy phân thành peptid và axit amin nên hàm lượng protein hòa tan giảm nhanh. Kết quả này cho thấy, hỗn hợp enzym alcalase - papain có khả năng thủy phân hỗn hợp sụn cá hồi mạnh mẽ hơn so với các enzym papain, alcalase, flavourzyme và neutrase. Kết quả nghiên cứu cho thấy, papain và alcalase khi hoạt động một mình cũng có khả năng thủy phân hỗn hợp sụn cá hồi tốt hơn các enzym flavourzyme và neutrase.

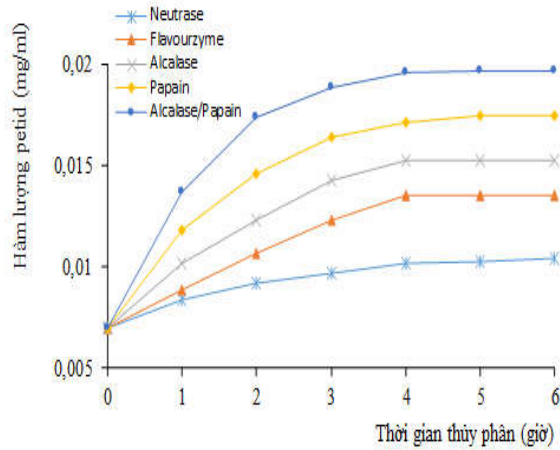
Kết quả này có thể lý giải: cấu trúc mô sụn nói chung và sụn cá hồi nói riêng, bên ngoài được bao bọc bằng các protein mô liên kết, không tan như elastin và bên trong là các protein không tan chứa các axit amin mạch bên có cực và kỵ nước [12]. Theo Đặng Thị Thu và cs (2012) [12], elastin là protein chỉ bị thủy phân bởi papain. Do vậy, khi sử dụng papain phối hợp với alcalase thì papain sẽ thủy phân protein mô liên kết tạo điều kiện cho alcalase phân cắt các protein nằm ở phía trong của cấu trúc mô. Khi bị protease phân cắt chuỗi polypeptid, chiều dài mạch của chuỗi polypeptid trong cấu trúc của protein giảm đi. Protein có cấu trúc phân tử càng nhỏ càng dễ tan trong nước [6, 12, 13]. Do vậy, hàm lượng protein hòa tan trong nước sẽ tăng theo thời gian tác động của enzym protease vào khối mô động vật [1, 4, 7]. Chính vì thế, theo thời gian thủy phân, hàm lượng protein hòa tan tạo thành trong dung dịch tăng lên.

Từ những phân tích ở trên cho thấy, nếu xét theo khía cạnh hàm lượng protein hòa tan thì sử dụng hỗn hợp enzym alcalase - papain để thủy phân sụn cá hồi có ưu thế là tạo ra hàm lượng protein hòa tan trong dung dịch tăng nhanh theo thời gian thủy phân và tăng cao hơn các enzym protease khác đã sử dụng.

3.2. Ảnh hưởng thời gian thủy phân và loại enzym protease tới hàm lượng peptid hòa tan

Tiến hành 5 mẫu thí nghiệm thủy phân hỗn hợp sụn cá hồi bằng 5 loại enzym: neutrase, flavourzyme,

alcalase, papain và hỗn hợp enzym alcalase – papain và sau các khoảng thời gian: 0 giờ, 1 giờ, 2 giờ, 3 giờ, 4 giờ, 5 giờ và 6 giờ thủy phân, tiến hành lấy mẫu dịch thủy phân để đánh giá hàm lượng peptid hòa tan. Kết quả được thể hiện trên hình 4.



Hình 4. Sự thay đổi của hàm lượng peptid theo thời gian thủy phân và loại enzym protease

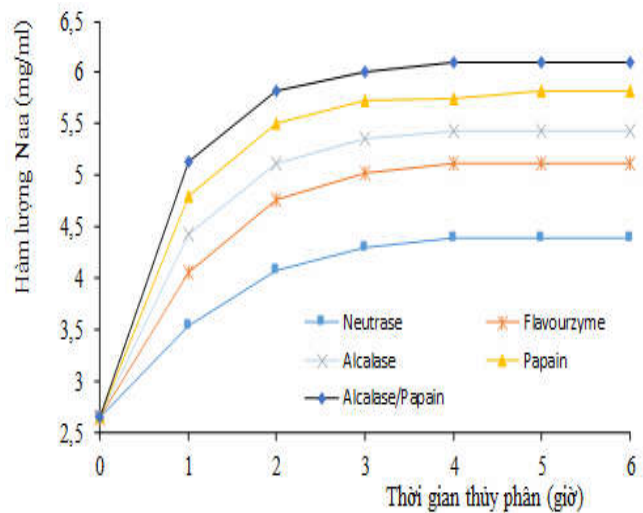
Kết quả phân tích ở hình 4 cũng gần giống như quy luật thay đổi của hàm lượng protein trong quá trình thủy phân, theo thời gian thủy phân hàm lượng peptid tạo thành trong tất cả các mẫu thủy phân đều tăng và mức độ tăng cũng khác nhau tùy thuộc loại enzym protease sử dụng. Trong đó, hàm lượng peptid của mẫu thủy phân sụn cá hồi bằng hỗn hợp enzym alcalase - papain tăng nhanh theo thời gian thủy phân và tăng cao hơn so với các mẫu thủy phân khác. Cụ thể, sau 1 giờ thủy phân, hàm lượng peptid của mẫu thủy phân sử dụng hỗn hợp enzym alcalase - papain cao gấp 1,96 lần so với ban đầu và cao gấp tương ứng 1,69 lần, 1,46 lần, 1,27 lần và 1,20 lần so với hàm lượng peptid tạo thành ở mẫu thủy phân bằng enzym neutrase, flavourzyme, alcalase và papain. Tương tự như vậy, sau 6 giờ thủy phân, hàm lượng peptid của mẫu thủy phân sụn cá hồi bằng hỗn hợp enzym alcalase - papain cao gấp tới 2,81 lần so với ban đầu và cao gấp tương ứng 2,50 lần, 2,18 lần, 1,94 lần và 1,47 lần so với hàm lượng peptid tạo thành ở mẫu thủy phân sụn cá hồi bằng enzym neutrase, flavourzyme, alcalase và papain. Mặt khác, kết quả ở trên còn cho thấy papain và alcalase có khả năng thủy phân protein sụn cá hồi tốt hơn các enzym flavourzyme và neutrase. Từ các phân tích ở trên cho thấy, hỗn hợp enzym alcalase - papain có khả năng thủy phân protein của sụn cá hồi mạnh mẽ hơn so với các enzym papain, alcalase, flavourzyme và neutrase khi sử dụng một mình.

Kết quả nghiên cứu cũng có những nét tương đồng với một số nghiên cứu đã công bố trước đây. Cụ thể, năm 2015, Vũ Ngọc Bội và cộng sự công bố nghiên cứu thủy phân protein moi biển (*Acetes* sp.) bằng hỗn hợp enzym alcalase - bromelin thô cho rằng sử dụng hỗn hợp enzym protease alcalase - bromelin để thủy phân protein moi biển sẽ cho hiệu quả thủy phân tốt hơn sử dụng một enzym protease đơn và quá trình thủy phân phụ thuộc vào tỷ lệ phối trộn giữa các enzym thành phần [4].

Từ những phân tích ở trên, khi xét theo khía cạnh hàm lượng peptid tạo thành trong quá trình thủy phân cao hơn thì sử dụng hỗn hợp enzym alcalase - papain để thủy phân sụn cá hồi sẽ tạo ra thành hàm lượng peptid trong dung dịch tăng mạnh theo thời gian thủy phân và tăng cao hơn các enzym protease khác đã sử dụng.

3.3. Ảnh hưởng thời gian thủy phân và loại enzym protease tới hàm lượng Naa

Tiến hành 5 mẫu thí nghiệm thủy phân hỗn hợp sụn cá hồi bằng 5 loại enzym: neutrase, flavourzyme, alcalase, papain và hỗn hợp enzym alcalase – papain và sau các khoảng thời gian: 0 giờ, 1 giờ, 2 giờ, 3 giờ, 4 giờ, 5 giờ và 6 giờ thủy phân, tiến hành lấy dịch thủy phân để đánh giá hàm lượng Naa. Kết quả được thể hiện trên hình 5.



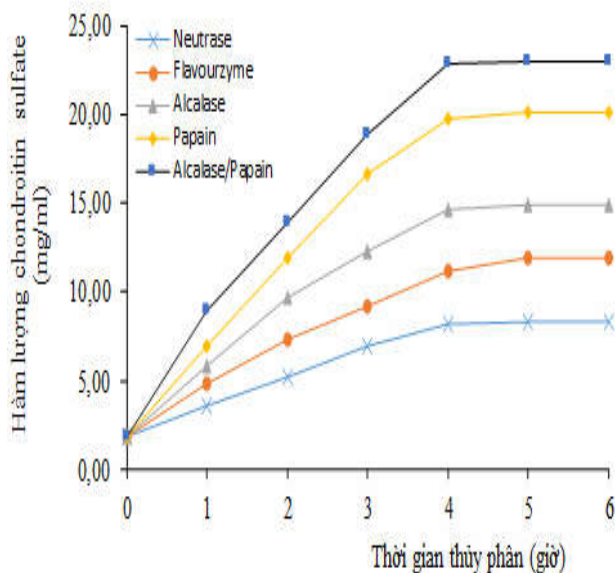
Hình 5. Sự thay đổi của hàm lượng Naa theo thời gian thủy phân và loại enzym protease

Kết quả phân tích ở hình 5 cũng giống như sự thay đổi của hàm lượng protein và peptid trong quá trình thủy phân, theo thời gian thủy phân hàm lượng Naa tạo thành trong tất cả các mẫu thủy phân đều tăng và mức độ tăng cũng khác nhau tùy thuộc loại

enzym protease sử dụng. Hàm lượng Naa của mẫu thủy phân bằng hỗn hợp enzym alcalase - papain tăng nhanh theo thời gian thủy phân và tăng cao hơn nhiều so với các mẫu thủy phân sụn cá hồi bằng các enzym protease khác. Sau 6 giờ thủy phân, hàm lượng Naa của mẫu thủy phân sụn cá hồi bằng hỗn hợp enzym alcalase - papain cao gấp tới 2,31 lần so với ban đầu và cao gấp tương ứng 1,66 lần, 1,93 lần, 2,06 lần và 2,20 lần so với hàm lượng Naa tạo thành ở mẫu thủy phân sụn cá hồi bằng enzym neutrase, flavourzyme, alcalase và papain. Hỗn hợp enzym alcalase - papain có khả năng thủy phân protein của sụn cá hồi thành acid amin mạnh mẽ hơn so với các enzym papain, alcalase, flavourzyme và neutrase. Kết quả cũng cho thấy papain và alcalase cũng có khả năng thủy phân protein của sụn cá hồi thành acid amin tốt hơn các enzym flavourzyme và neutrase.

Từ những phân tích ở trên cho thấy, sử dụng hỗn hợp enzym alcalase - papain để thủy phân sụn cá hồi sẽ tạo thành dịch thủy phân có hàm lượng Naa cao hơn các enzym protease khác đã sử dụng.

3.4. Ảnh hưởng thời gian thủy phân và loại enzym protease tới hàm lượng chondroitin sulfate tạo thành



Hình 6. Sự thay đổi của hàm lượng chondroitin sulfate theo thời gian thủy phân và loại enzym protease

Tiến hành 5 mẫu thí nghiệm thủy phân hỗn hợp sụn cá hồi bằng 5 loại enzym: neutrase, flavourzyme, alcalase, papain và hỗn hợp enzym alcalase – papain và sau các khoảng thời gian: 0 giờ, 1 giờ, 2 giờ, 3 giờ, 4 giờ, 5 giờ và 6 giờ thủy phân, tiến hành lấy dịch thủy

phân để đánh giá hàm lượng chondroitin sulfate. Kết quả được thể hiện trên hình 6.

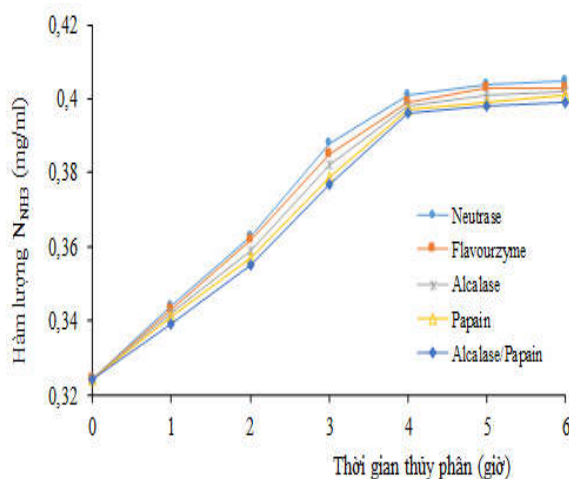
Từ kết quả phân tích ở hình 6 cũng giống như ở trên, theo thời gian thủy phân hàm lượng chondroitin sulfate tạo thành ở tất cả các mẫu thủy phân đều tăng nhanh và mức độ tăng cũng khác nhau tùy thuộc loại enzym protease. Trong đó, hàm lượng chondroitin sulfate của mẫu thủy phân sụn cá hồi bằng hỗn hợp enzym alcalase - papain tạo thành tăng nhanh theo thời gian thủy phân và tăng cao hơn so với các mẫu thủy phân bằng các enzym protease khác. Cụ thể, sau 6 giờ thủy phân, hàm lượng chondroitin sulfate của mẫu thủy phân sụn cá hồi bằng hỗn hợp enzym alcalase - papain cao gấp tới 12,19 lần so với ban đầu và cao gấp tương ứng 4,43 lần, 6,36 lần, 7,95 lần và 10,78 lần so với hàm lượng chondroitin sulfate tạo thành ở mẫu thủy phân sụn cá hồi bằng enzym neutrase, flavourzyme, alcalase và papain. Kết quả này một lần nữa cho thấy hỗn hợp enzym alcalase - papain có khả năng thủy phân sụn cá hồi giải phóng chondroitin sulfate mạnh mẽ hơn so với các enzym papain, alcalase, flavourzyme và neutrase.

Kết quả này có thể được lý giải: trong cấu trúc của mô sụn chondroitin sulfate thường gắn kết với protein bằng liên kết o - glycosid tạo thành một proteoglycan (PG) (glucoprotein) [3, 5, 8, 9] nằm phía trong của mô sụn. Dưới tác động của enzym protease, cấu trúc mô sụn bị phá vỡ giải phóng ra chondroitin sulfate hòa tan trong nước. Do vậy, hàm lượng chondroitin sulfate tạo thành ở mẫu thủy phân sụn cá hồi bằng enzym tăng theo thời gian thủy phân.

Từ những phân tích ở trên cho thấy, sử dụng hỗn hợp enzym alcalase - papain thủy phân sụn cá hồi sẽ tạo ra hàm lượng chondroitin sulfate trong dịch thủy phân cao hơn các enzym protease khác đã sử dụng.

3.5. Ảnh hưởng thời gian thủy phân và loại enzym protease tới hàm lượng N_{NH_3}

Tiến hành 5 mẫu thí nghiệm thủy phân hỗn hợp sụn cá hồi bằng 5 loại enzym: neutrase, flavourzyme, alcalase, papain và hỗn hợp enzym alcalase – papain và sau các khoảng thời gian: 0 giờ, 1 giờ, 2 giờ, 3 giờ, 4 giờ, 5 giờ và 6 giờ thủy phân, tiến hành lấy dịch thủy phân để đánh giá hàm lượng N_{NH_3} . Kết quả được thể hiện trên hình 7.



Hình 7. Sự thay đổi của hàm lượng N_{NH_3} theo thời gian thủy phân và loại enzyme protease

Hình 7 cho thấy, hàm lượng N_{NH_3} tạo thành trong các mẫu thủy phân theo thời gian đều tăng nhưng mức độ tăng chậm và khác nhau không nhiều. Cụ thể, sau 6 giờ thủy phân, các mẫu thủy phân sụn cá hồi bằng enzyme: neutrase, flavourzyme, alcalase, papain và hỗn hợp enzyme alcalase - papain có hàm lượng N_{NH_3} cao tương ứng so với ban đầu là 1,25 lần, 1,24 lần, 1,24 lần, 1,23 lần và 1,23 lần so với hàm lượng N_{NH_3} ban đầu. Kết quả này cho thấy, các mẫu thủy phân sụn cá hồi bằng hỗn hợp enzyme alcalase - papain, enzyme alcalase và papain có hàm lượng N_{NH_3} tạo thành thấp hơn không đáng kể so với các mẫu thủy phân khác và không có ý nghĩa thống kê. Kết quả nghiên cứu này khi so sánh với các nghiên cứu thủy phân sử dụng enzyme protease của Vũ Ngọc Bội và cộng sự (2015), Đinh Hữu Đông và cộng sự (2020), Trần Cảnh Đình và cộng sự (2010) [4, 7, 8] cũng cho quy luật tương tự đó là hàm lượng N_{NH_3} tạo thành trong các mẫu thủy phân theo thời gian đều tăng, nhưng mức độ tăng chậm ở các mẫu thí nghiệm và khác nhau không nhiều giữa các mẫu thí nghiệm.

Từ tất cả những phân tích ở trên cho thấy, sử dụng hỗn hợp enzyme alcalase - papain trong quá trình thủy phân sụn cá hồi sẽ tạo thành dịch thủy phân có hàm lượng protein hòa tan, peptid, Naa và chondroitin sulfate tạo thành theo thời gian thủy phân cao hơn các enzyme protease khác đã sử dụng như neutrase, alcalase, flavourzyme, papain. Mặt khác, hàm lượng N_{NH_3} tạo thành trong các mẫu thủy phân sụn cá hồi lại thấp và tương đương với nhau. Kết quả này cho phép lựa chọn hỗn hợp enzyme alcalase - papain làm tác nhân thủy phân sụn cá hồi (*Salmon salar*) để thu dịch thủy phân chứa

chondroitin sulfate và các thành phần khác.

4. KẾT LUẬN

Các enzyme: neutrase, alcalase, flavourzyme, papain và hỗn hợp enzyme alcalase - papain đều có khả năng thủy phân sụn cá hồi ở điều kiện pH tự nhiên, tỷ lệ enzyme bổ sung 0,4%, lượng nước bổ sung 100% và nhiệt độ thủy phân 55°C.

Trong cùng điều kiện thủy phân ở pH tự nhiên của hỗn hợp sụn cá hồi, lượng nước bổ sung 100%, tỷ lệ enzyme bổ sung 0,4% và nhiệt độ thủy phân 55°C, hỗn hợp enzyme alcalase - papain có khả năng thủy phân sụn cá hồi tạo thành lượng protein hòa tan, peptid, acid amin, chondroitin cao hơn nhiều lần so với các enzyme khác đã thử nghiệm.

LỜI CẢM ƠN

Nghiên cứu này được hỗ trợ bởi kinh phí từ đề tài “Nghiên cứu quy trình thủy phân thu dịch đậm chứa chondroitin sulfate (CS) từ sụn cá hồi bằng hỗn hợp enzyme alcalase – papain” số 29/HĐ-DCT ngày 5/01/2021 của Trường Đại học Công nghiệp Thực phẩm thành phố Hồ Chí Minh.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Trần Kiều Anh, Nguyễn Hà Trung, Nguyễn Khách Hoàng Việt, Nguyễn Thị Hồng Loan, Phạm Kiên Cường (2017). Nghiên cứu các điều kiện thủy phân phụ phẩm cá hồi nhằm thu nhận peptid mạch ngắn có hoạt tính oxi hóa. *Tạp chí Khoa học, Đại học Quốc gia Hà Nội*, số 1S, tập 33, Trang 7 - 13.
2. Amsbio (2021). Proteoglycans & Glycosaminoglycans Glycobiology Research - Hyaluronic Acid - Chondroitinase ABC - Assays - Enzymes - Antibodies. *AMS Biotechnology (Europe) Ltd - UK & Rest of World*, 184 Park Drive, Milton Park, Abingdon OX14 4SE, U.K.
3. Antonilli L. and Paroli E. (1993). Role of the oligosaccharide inner core in the inhibition of human leukocyte elastase by chondroitin sulfates. *Int. J. Clin. Pharmacol. Res*; 13 Suppl: p. 7 - 11.
4. Vũ Ngọc Bội, Lê Hương Thủy, Phạm Thị Hương, Đặng Thị Thu Hương (2015). Nghiên cứu thủy phân moi biển (*Acetes* sp) bằng hỗn hợp enzyme alcalase – Bromelin thô. *Tạp chí Khoa học Công nghệ Thủy sản*, Số 4/2015, Trường Đại học Nha Trang, trang 18 - 26.
5. Bruyere O & Reginster JY (2007). Glucosamine and chondroitin sulfate as therapeutic

- agents for knee and hip osteoarthritis. *Drugs Aging*. 24 (7): p. 573 - 580.
6. Chervan, Munir & coworker (1984). *Protein hydrolysis*. University of Illinois Foundation, Urbana, IL, US.
7. Đinh Hữu Đông, Vũ Ngọc Bội, Nguyễn Thị Mỹ Trang (2020). Ảnh hưởng của thời gian thủy phân và loại enzym đến quá trình thủy phân sụn cá mập (*Carcharhinus dussumieri*) bằng protease. *Tạp chí Nông nghiệp và Phát triển nông thôn*, Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn, số 7, kỳ 1: Trang 96 - 102.
8. Trần Cảnh Đình và cộng sự (2010). *Nghiên cứu ứng dụng sản xuất thử nghiệm chondroitin và glucosamin từ nguyên liệu thủy sản*. Báo cáo tổng kết đề tài nghiên cứu khoa học thuộc chương trình Công nghệ sinh học - thủy sản, Viện Nghiên cứu Hải Sản, Hải Phòng.
9. Farndale W. R, Buttle D. J & Barrett A. J (1986). Improved quantitation and discrimination of sulfated glycosaminoglycans by use of dimethylmethylene blue. *Biochim. Biophys. Acta*. 883: p. 173-177.
10. Itsuki M., Tadakazu T., Takashi B., Ryoichii S., Kaori H., Eun Y. P, Yasushi N. and Kenji S. (2008). *Uric acid lowering effect by ingestion of proteolytic digest of shark cartilage and its basic fraction*. Central Research Institute Maruha Nichiro Holdings, Tsukuba University, Japan, p.182 - 194.
11. Jayaraman J. (1998). Laboratory manual in biochemistry, *Wiley Eastern Limited*, 180 page.
12. Đặng Thị Thu, Lê Ngọc Tú, Tô Kim Anh, Phạm Thu Thủy, Nguyễn Xuân Sâm (2012). *Công nghệ enzym*. Nxb Khoa học Kỹ thuật, 320 trang.
13. Viện Kiểm nghiệm Vệ sinh an toàn thực phẩm Quốc gia (2018). *Phương pháp kiểm nghiệm chất lượng và an toàn thực phẩm*. Nxb Khoa học Kỹ thuật, tập 1, 214 trang.
14. YakaNo. T, Ikawa N, and Ozimak L (2000). An ecoNo.mical method to extract chondroitin sulphate-peptide from bovine nasal cartilage. *Canadian agricultural engineering*, Vol. 42, No. 4, p. 205 - 208.

EFFECTS OF HYDROLYTIC TIME AND ENZYME TYPES TO THE HYDROLYTIC OF SALMON CARTILAGE COLLECT CHONDROITIN SULFATE BY PROTEASE

Đinh Hữu Đông, Nguyễn Công Bình

Summary

In this paper, we present a part of research results on hydrolyzing salmon cartilage (Salmon salar) by a mixture of enzymes alcalase - papain. The results showed that the enzymes: neutrase, alcalase, flavourzyme, papain and the alcalase - papain enzyme mixture were capable of hydrolysing the salmon cartilage mixture, but under the same test conditions, the alcalase - papain enzyme mixture was also able to hydrolyze the salmon cartilage mixture achieve higher hydrolysis efficiency than the above single enzymes. Specifically, under hydrolysis conditions at natural pH, 0.4% enzyme ratio, 100% water addition and 55°C hydrolysis temperature, alcalase - papain enzyme mixture is able to hydrolyze salmon cartilage hydrolyzate containing soluble proteins, peptides, amino acids, chondroitin sulfate, respectively 1.43 times higher, 2.81 times, 2.31 times, 12.19 times more than the original.

Keywords: Neutrase, alcalase, flavourzyme, papain, chondroitin sulfate, salmon cartilage, hydrolysis.

Người phản biện: PGS.TS. Nguyễn Thị Mỹ Hương

Ngày nhận bài: 21/3/2022

Ngày thông qua phản biện: 21/4/2022

Ngày duyệt đăng: 27/4/2022

BIẾN ĐỘNG MỨC NƯỚC VÀ CHẤT LƯỢNG NƯỚC DƯỚI ĐẤT: NGHIÊN CỨU TẠI TẦNG qp₂₋₃ THUỘC BÁN ĐẢO CÀ MAU, VIỆT NAM

Nguyễn Thùy Nguyên¹, Nguyễn Hoàng Tuấn², Lương Hồng Bội Ngân¹,
Trần Văn Tỷ⁴, Lê Anh Tuấn³, Huỳnh Vương Thu Minh^{3,*}

TÓM TẮT

Nghiên cứu được thực hiện tại bán đảo Cà Mau với các mục tiêu: (i) phân tích và đánh giá xu thế sụt giảm mực nước dưới đất (NDĐ) tại tầng Pleistocene giữa - trên (qp₂₃) trong mùa mưa và mùa khô; (ii) xác định sự biến động và phân loại chất lượng NDĐ theo không gian và thời gian theo 9 chỉ tiêu (pH, Fe, NO₃⁻, CaCO₃, Cl⁻, SO₄²⁻, COD, BOD và Coliform). Nghiên cứu sử dụng phương pháp kiểm định phi tham số Mann - Kendall, phân tích đa biến và chỉ số chất lượng nước. Kết quả cho thấy mực NDĐ tại tầng qp₂₃ có xu thế sụt giảm trong mùa mưa và mùa khô ở mức ý nghĩa 95%. Kết quả phân tích thành phần chính cho thấy vào mùa khô chỉ tiêu BOD và COD có sự biến động lớn nhất (sự khác biệt lớn hơn 80%). Vào mùa mưa, các chỉ tiêu BOD, COD và CaCO₃ ảnh hưởng lớn đến chất lượng NDĐ. Ngoài ra, kết quả phân tích nhóm thứ bậc chia làm 4 nhóm đối với mùa khô và 6 nhóm đối với mùa mưa với sự khác biệt 40%. Mặt khác, mực NDĐ có xu thế giảm dần theo thời gian: cụ thể giảm từ 0,24 m/năm - 0,25 m/năm đối với toàn khu vực, trong đó sụt giảm nhiều nhất tại Bạc Liêu vào mùa khô (0,44 m/năm) và tại Cà Mau vào mùa mưa (0,46 m/năm). Mặc dù các số chỉ tiêu chất lượng nước như BOD, COD và CaCO₃ có xu thế tăng, nhưng sự gia tăng này không có ý nghĩa thống kê.

Từ khóa: Mực nước dưới đất, chất lượng nước dưới đất, phân tích thành phần chính, phân tích nhóm thứ bậc, chỉ số chất lượng nước.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Việt Nam là một trong những quốc gia chịu ảnh hưởng của biến đổi khí hậu (BĐKH) và đứng thứ năm về chỉ số rủi ro khí hậu toàn cầu năm 2018 [1], [2]. Trong những năm gần đây, sự gia tăng dân số, đô thị hóa và ô nhiễm nguồn tài nguyên nước mặt ở đồng bằng sông Cửu Long (ĐBSCL) làm cho việc tìm kiếm nguồn tài nguyên NDĐ thay thế ngày càng tăng [3]. Vùng bán đảo Cà Mau (BĐCM) ở Việt Nam thường xuyên bị nhiễm mặn, trong khi đây là khu vực trồng lúa nước và nuôi trồng thủy sản. Đồng thời, các tầng nước nằm nông trong khu vực phần lớn là nước lợ hoặc nước mặn không phù hợp cho mục đích sử dụng ăn uống, sinh hoạt của người dân [4]. Ngoài ra, chất lượng nước mặt thường xuyên vượt quy chuẩn Việt Nam về cấp nước sinh hoạt trong những năm gần đây ở BĐCM (theo QCVN 08-MT:

2015/BTNMT) [5], [6], [7]. Do đó, nguồn NDĐ đóng vai trò là một trong những nguồn cung cấp chính cho sinh hoạt, công nghiệp và nông nghiệp. Một vài nghiên cứu đã phân tích các yếu tố ảnh hưởng đến hạ thấp cao độ mực NDĐ ở thành phố Sóc Trăng [8], khai thác NDĐ và mối tương quan giữa hạ thấp mực nước và sụt lún đất tại tỉnh Trà Vinh và Thành phố Cần Thơ [7], [9], [10], [11] cũng như nghiên cứu khai thác hợp lý tầng chứa nước Pleistocene giữa - trên (qp₂₃) tại khu vực BĐCM [12]. Hiện nay chưa có nghiên cứu tổng thể về đánh giá biến động mực nước và chất lượng NDĐ tầng qp₂₃ trong bối cảnh BĐKH và sự phát triển của xã hội cho vùng BĐCM.

Phương pháp kiểm nghiệm phi tham số Mann - Kendall đã được áp dụng trong nhiều nghiên cứu trước [11], [13], [14]. Ngoài ra, việc đánh giá chất lượng nước, các phân tích thống kê đa biến cũng được áp dụng thành công trong nghiên cứu trước đây [15]. Tuy nhiên, phân tích thành phần chính (Principal Component Analysis - PCA) chỉ có thể giảm kích thước của các tập dữ liệu lớn dựa trên sự thay đổi của các biến trong trục tọa độ mới và cách tiếp cận mô hình hóa yêu cầu dữ liệu chi tiết [6], [16]. Từ thực trạng trên và kế thừa những nghiên

¹ Học viên cao học ngành BDKH&QLĐB khóa 26, Khoa Môi trường và Tài nguyên thiên nhiên, Trường Đại học Cần Thơ

² Sinh viên ngành Kỹ thuật tài nguyên nước khóa 43, Khoa Môi trường và Tài nguyên thiên nhiên, Trường Đại học Cần Thơ

³ Khoa Môi trường và Tài nguyên thiên nhiên, Trường Đại học Cần Thơ

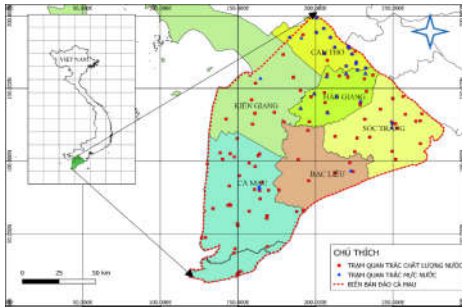
⁴ Khoa Công nghệ, Trường Đại học Cần Thơ

*Email: hvtnminh@ctu.edu.vn

cứu trước đây, nghiên cứu triển khai ở BĐCM với các mục tiêu: (i) Đánh giá mức độ sụt giảm mực NDĐ tại tầng qp_{2,3}; (ii) Xác định thành phần chất lượng NDĐ biến động lớn nhất tầng qp_{2,3}; (iii) Phân loại chất lượng NDĐ theo không gian và thời gian dựa trên các phương pháp kiểm định Mann - Kendall, phân tích thống kê đa biến và chỉ số chất lượng nước (WQI). Kết quả nghiên cứu cung cấp thông tin cho các nhà quản lý đưa ra quy hoạch, các kế hoạch quản lý hiệu quả hơn hướng đến phát triển bền vững.

2. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Khu vực nghiên cứu



Hình 1. Khu vực nghiên cứu và vị trí trạm quan trắc mực nước và chất lượng NDĐ

Vùng BĐCM (Hình 1) có diện tích khoảng 1,6 triệu ha, là một trong 4 khu vực thuộc ĐBSCL, được bao quanh bởi biển Đông ở phía Đông - Đông Nam, biển Tây ở phía Tây - Tây Nam, hệ thống sông Hậu ở phía Bắc, kênh Rạch Sỏi Vàm Cống ở phía Tây Bắc. Cao trình địa hình so với mực nước biển khu vực trung tâm 1,0 m - 1,5 m và giảm dần ở khu vực giáp biển 0,3 m - 0,7 m. Nhu cầu sử dụng NDĐ phục vụ cho sinh hoạt khoảng 487.560 m³/ngày. Hiện trạng khai thác NDĐ trên toàn khu vực xấp xỉ 997.803

$$Var(S) = \frac{1}{18} \left[n(n-1)(2n+5) - \sum_{p=1}^g t_p(t_p-1)(2t_p+5) \right] \quad (4)$$

Trong đó: g là số nhóm, mỗi nhóm là một tập các phần tử của chuỗi có cùng giá trị và t_p là số các phần tử thuộc nhóm p. τ có phân bố chuẩn hóa N(0,1). Giá trị τ dương thể hiện chuỗi có xu thế tăng, τ âm thể hiện chuỗi có xu thế giảm.

Xu thế Sen (Sen's slope): để xác định độ lớn của xu thế chuỗi Q (độ dốc đường xu thế) dùng ước lượng Sen. Q là median của chuỗi n(n-1)/2 phần tử. Q > 0 chuỗi xu thế tăng và ngược lại (công thức 5)

$$Q = \text{median} \left\{ \frac{x_j - x_k}{j - k} \right\} \quad \text{với } k=1,2,\dots,n-1; j>k \quad (5)$$

m³/ngày, trong khi trữ lượng khai thác tiềm năng NDĐ là 11.456.479 m³/ngày. Trong nghiên cứu này chỉ xem xét tầng qp_{2,3}.

2.2. Kiểm nghiệm phi tham số Mann - Kendall và xu thế Sen

Ưu điểm của phương pháp này so sánh độ lớn tương đối các phần tử của chuỗi chứ không xét chính giá trị của các phần tử. Điều này giúp hạn chế được xu thế giả do một vài giá trị cực trị cục bộ ảnh hưởng nếu sử dụng phương pháp tính toán xu thế tuyến tính bằng bình phương tối thiểu thông thường.

Giả sử có chuỗi trình tự thời gian (x₁, x₂, ..., x_n) với xi biểu diễn số liệu tại thời điểm i. Giá trị thống kê Mann - Kendall (S) được định nghĩa như chuỗi công thức (1), (2) và (3).

$$S = \sum_{k=1}^{n-1} \sum_{j=k+1}^n \text{sign}(x_j - x_k) \quad (1)$$

$$\text{sign}(x_j - x_k) = \begin{cases} 1 & \text{khi } x_j - x_k > 0 \\ 0 & \text{khi } x_j - x_k = 0 \\ -1 & \text{khi } x_j - x_k < 0 \end{cases} \quad (2)$$

$$\tau = \begin{cases} \frac{S - 1}{\sqrt{Var(S)}} & \text{khi } S > 0 \\ 0 & \text{khi } S = 0 \\ \frac{S + 1}{\sqrt{Var(S)}} & \text{khi } S < 0 \end{cases} \quad (3)$$

Giá trị S > 0 chỉ xu thế tăng, S < 0 chỉ xu thế giảm. Tuy nhiên cần phải tính toán mức ý nghĩa (độ tin cậy) của S. Phương sai của S, ký hiệu Var(S), xác định theo công thức (4).

2.3. Phương pháp phân tích đa biến

Phân tích thành phần chính (PCA) và nhóm thứ bậc (Agglomerative Hierarchical Clustering - AHC) là hai phương pháp điển hình thuộc nhóm các phương pháp phân tích đa biến. Phân tích thành phần chính cho phép giảm dữ liệu từ không gian p chiều của tập dữ liệu gốc (là một ma trận gồm m dòng ứng với các đối tượng như các vị trí quan trắc, các giếng và n cột ứng với các biến như các thông số pH, COD, TDS...) thành không gian ít chiều hơn (k chiều và k < p). Mỗi chiều mới được chiết rút ra từ tập dữ liệu gốc được gọi là một thành phần chính

(Principal Component - PC). Các PC không tương quan với nhau, mà trực giao với nhau và mỗi PC là tổ hợp tuyến tính của các biến gốc xij (với $i = 1 - m$ và $j = 1 - n$) và chúng giải thích được đa số các biến động (hay phương sai) của tập dữ liệu gốc. Mô hình PCA cho phép trực quan và khám phá dữ liệu dễ hơn - dễ nhận ra hơn quan hệ/tương quan giữa các quan sát (các biến và các đối tượng), các biến có ảnh hưởng mạnh/yếu đến các đối tượng và các cấu trúc tồn tại trong tập dữ liệu gốc. Từ các kết quả PCA, khi phát hiện có các cấu trúc tồn tại trong dữ liệu gốc, chẳng hạn, có sự tách ra các cụm (hay nhóm) các đối tượng, cần thực hiện phân tích sâu hơn theo phương pháp AHC để phân tách các đối tượng khảo sát thành các cụm. Việc gộp các đối tượng thành các cụm là dựa vào độ tương tự hay sự khác biệt giữa chúng. Độ tương tự hay sự khác biệt được thể hiện qua hàm khoảng cách giữa các đối tượng hoặc cụm đối tượng.

2.4. Phương pháp chỉ số chất lượng nước theo số học có trọng số

Chỉ số chất lượng nước số học có trọng số (Weighted Arithmetic Water Quality Index - WAWQI) được sử dụng để phân loại ô nhiễm nước (Bảng 1), vì WAWQI có thể phản ánh một cách tổng thể tác động tổng hợp của các thông số chất lượng NDĐ. Chỉ số WAWQI được tính toán thông qua trọng số của các thông số chất lượng nước bằng phương trình 6 - 8, trong đó các thông số chất lượng nước đã chọn được tóm tắt trong bảng 2.

Bảng 1. Phân loại chỉ số chất lượng nước số học có trọng số

Phạm vi của WAWQI	Phân loại chất lượng nước
< 25	Rất tốt
26 - 50	Tốt
51 - 75	Ô nhiễm nhẹ
76 - 100	Ô nhiễm trung bình
> 100	Ô nhiễm nặng

Công thức sử dụng:

$$Q_i = \left[\frac{(V_i - V_{di})}{(S_i - V_{di})} \right] \times 100$$

$$W_i = \frac{K}{S_i} = \frac{\frac{1}{\sum_{i=1}^n 1/S_i}}{S_i}$$

$$W_i = \frac{K}{S_i} = \frac{1}{\sum_{i=1}^n 1/S_i}$$

Trong đó: V_i là giá trị ước lượng của thông số i , V_{di} là giá trị lý tưởng của thông số i trong nước tinh khiết ($pH = 7$ và các thông số khác bằng 0), S_i là tiêu chuẩn cho phép của thông số i lấy theo QCVN 09 - MT: 2015/BTNMT [17], W_i là trọng số của thông số i và K là hằng số tỷ lệ.

Bảng 2. Thông số chất lượng nước để tính WAWQI

STT	Thông số	Giới hạn (S_i)	Đơn vị
1	pH	8,5	
2	CaCO ₃	500	mg/l
3	COD	4	mg/l
4	Fe	5	mg/l
5	SO ₄ ²⁻	400	mg/l
6	Cl ⁻	250	mg/l
7	NO ₃ ⁻	15	mg/l

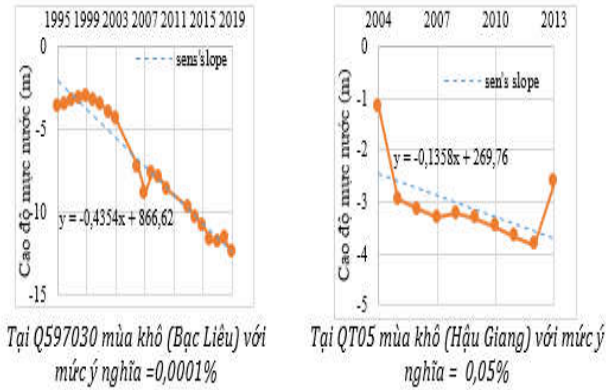
Nguồn: Cem Tokatli (2020) [18]

3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

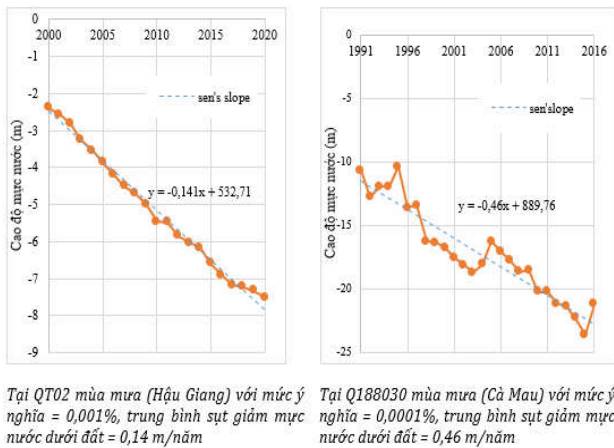
3.1. Đánh giá biến động cao độ mực NDĐ

Kết quả kiểm định phi tham số Mann-Kendall cho thấy, xu thế hạ thấp của mực NDĐ tăng qp_{23} với giá trị $S < 0$ ở 27/28 trạm vào mùa khô ở mức ý nghĩa 95%. Đặc biệt, mực NDĐ tại các trạm Q597303, Q40102Z, QT12 và Q403020 có sự biến động lớn (CV) tại mùa khô. Cụ thể, mực NDĐ tăng qp_{23} trung bình toàn vùng BĐCM giảm 0,24 m/năm. Trong đó, công trình quan trắc có mực NDĐ sụt giảm ít nhất là QT05 thuộc tỉnh Hậu Giang, với mức giảm là 0,12 m/năm (Hình 2). Công trình quan trắc Q597030 tại Bạc Liêu có mực NDĐ suy giảm nhiều nhất, với 0,44 m/năm (Hình 2). Ngoài ra, qua kết quả nghiên cứu cho thấy các công trình quan trắc mực NDĐ mùa khô tăng qp_{23} tại tỉnh Bạc Liêu (Q597030 và Q597030M1) và tỉnh Kiên Giang (Q40102Z) có mức sụt giảm cao nhất, lần lượt là 0,44 m/năm, 0,42 m/năm và 0,40 m/năm, gần gấp đôi so với mức độ sụt giảm mực NDĐ tăng qp_{23} của toàn vùng BĐCM là 0,24 m/năm. Nguyên nhân là do vị trí địa lý của Bạc Liêu và Kiên Giang nằm giáp biển, không có hệ thống sông lớn, khả năng của nguồn bổ cập (nguồn cấp) cho các tầng chứa nước hết sức hạn chế. Đồng thời, do các tầng chứa nước đều được cấu tạo bởi nguồn phù sa trẻ, chưa cố kết nên khi khai thác NDĐ không hợp lý, vượt quá ngưỡng giới hạn cho

phép sẽ có nguy cơ gây ra sụt lún bề mặt đất và suy giảm trữ lượng nước [19]. Mặt khác, tỉnh Kiên Giang phụ thuộc lớn vào dòng chảy của thượng nguồn sông Mê Kông, nên rất khó chủ động nguồn nước tại chỗ cho sinh hoạt, tất cả đều phụ thuộc vào khai thác nước dưới đất để phục vụ nhu cầu sinh hoạt, sản xuất, đây cũng là nguyên nhân sụt giảm mực NDĐ [20].



Hình 2. Xu thế sụt giảm mực NDĐ tại các trạm quan trắc vào mùa khô



Hình 3. Xu thế sụt giảm mực NDĐ tại trạm quan trắc vào mùa mưa

Kết quả kiểm định phi tham số Mann - Kendall cho thấy, xu thế sụt giảm mực NDĐ tăng $qp_{2,3}$ với giá trị $S < 0$ ở 27/28 trạm vào mùa mưa ở mức ý nghĩa 95%. Ở mùa mưa, có sự thay đổi về vị trí công trình quan trắc có mức độ sụt giảm nhiều nhất. Cụ thể, mực NDĐ tăng $qp_{2,3}$ trung bình toàn vùng BĐCM giảm 0,25 m/năm. Trong đó, công trình quan trắc có mực nước sụt giảm ít nhất là QT02 (tỉnh Hậu Giang) với mức giảm là 0,14 m/năm (Hình 3). Công trình quan trắc Q188030 (tỉnh Cà Mau) có mực NDĐ suy giảm nhiều nhất với 0,46 m/năm (Hình 3). Ngoài những công trình quan trắc mực NDĐ tăng $qp_{2,3}$ thuộc tỉnh Bạc Liêu và Kiên Giang vẫn ở mức sụt giảm cao, thì mùa mưa còn có thêm khu vực tỉnh Cà

Mau (Q188030 và Q177020) lần lượt giảm với mức 0,46 m/năm và 0,4 m/năm, gần gấp đôi so với trung bình mực nước sụt giảm 0,25 m/năm toàn vùng BĐCM. Từ các ý kiến chuyên gia cho thấy, việc hạ thấp mực NDĐ trong tầng này chịu ảnh hưởng phần lớn từ lịch thời vụ, do đầu mùa mưa là thời gian bắt đầu mùa vụ nên người dân khai thác NDĐ nhiều hơn so với mùa khô.

3.2. Kết quả phân tích thành phần chính của chất lượng NDĐ

Vào mùa khô: Các giá trị riêng thường được sử dụng để xác định số lượng thành phần chính, một giá trị riêng đưa ra một thước đo về tầm quan trọng của các yếu tố và giá trị riêng lớn hơn hoặc bằng 1 thì được coi là đáng kể. Hơn nữa, các thành phần cần phải mô tả được ít nhất 80% phần trăm tích lũy của phương sai [21]. Kết quả phân tích cho thấy thành phần 1, 2, 3 và 4 có giá trị riêng lớn hơn 1 và chiếm 72,29%, tích lũy của phương sai được thể hiện ở bảng 3. Trong đó, thành phần thứ 3 trở đi có tương tác nhỏ so với biến, điều này có thể nhận thấy thông qua đường cong phần trăm tích lũy của phương sai (không thay đổi nhiều từ F3 trở đi) [22] (Hình 4). Vì vậy không cần sử dụng các thành phần từ thứ 3 trở đi và chọn F1, F2 là thành phần chính thứ nhất và thứ 2. Trong đó F1 và F2 giải thích được 48,9% tổng số dữ liệu vào mùa khô (Bảng 3). Dựa vào sự phân bố của các chỉ tiêu chất lượng nước (Hình 5) có thể chia thành 2 vùng riêng biệt. Vùng 1 chiếm 32,42% phương sai, gồm các chỉ tiêu COD, BOD và Cl do nằm gần với trục X (F1) và có giá trị lớn (Bảng 4). Trong đó, COD và BOD nằm gần nhau và tương quan đồng biến nhau ($r = 0,87$). Như vậy, các thông số quan trọng trong F1 giải thích cho việc chất lượng nước khu vực nghiên cứu bị ảnh hưởng bởi các chất hữu cơ. Bên cạnh đó, vùng 2 chiếm 27,55% phương sai, bao gồm các chỉ tiêu CaCO_3 và NO_3^- nằm gần trục Y (F2) (Bảng 4). Như vậy, các thông số quan trọng trong F2 được giải thích cho việc chất lượng nước trong khu vực chịu ảnh hưởng bởi chất hữu cơ và các ion muối kim loại. Qua kết quả phân tích cho thấy, các chỉ tiêu COD, BOD, NO_3^- và CaCO_3 ảnh hưởng đến thành phần chính thứ nhất và thứ hai. Trong đó, với sự khác biệt trên 80% chọn COD và BOD là chỉ tiêu ảnh hưởng quan trọng trong mùa khô.

Vào mùa mưa: Tương tự như mùa khô, F1 và F2 giải thích được 64,32% tổng số dữ liệu và mùa mưa.

Đối với mùa lũ, ở vùng 1 chiếm 26,47% phương sai bao gồm các chỉ tiêu COD, BOD và SO_4^{2-} nằm gần F1 và có giá trị cao (Bảng 3). Trong đó, chỉ tiêu COD và BOD nằm gần như trùng nhau với hệ số $r = 0,9$. Bên cạnh đó, vùng 2 chiếm 17,76% tích lũy phương sai, gồm các chỉ tiêu CaCO_3 và Cl. Bảng 4 cho thấy Coliform có hệ số tương quan thấp với F2 (hệ số tương quan, $r = 0,104$), trong khi pH có hệ số tương

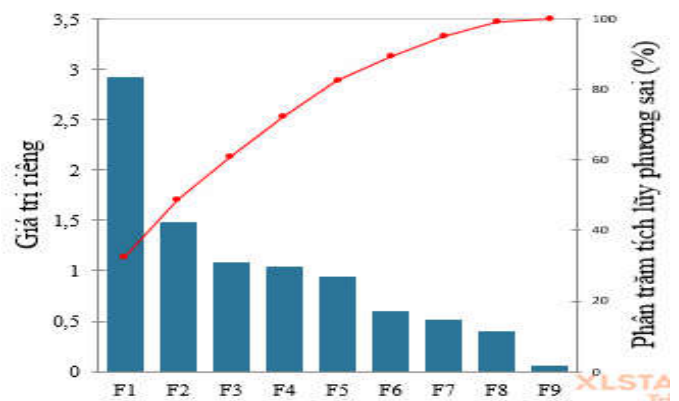
quan cao hơn với F2 (hệ số tương quan, $r = 0,143$). Như vậy, với sự khác biệt trên 80% do đó các chỉ tiêu BOD, COD và CaCO_3 làm chỉ tiêu quan trọng ảnh hưởng đến chất lượng nước mùa mưa. Nhìn chung, kết quả phân tích chất lượng NDĐ tầng qp_{2,3} vùng BDCM bằng phương pháp PCA ở cả hai mùa cho thấy chất lượng NDĐ có hai nhóm ô nhiễm đặc trưng, biến động nhiều nhất là BOD, COD và CaCO_3 .

Bảng 3. Các giá trị riêng, phần trăm phương sai và phương sai tích lũy của 9 thành phần chính

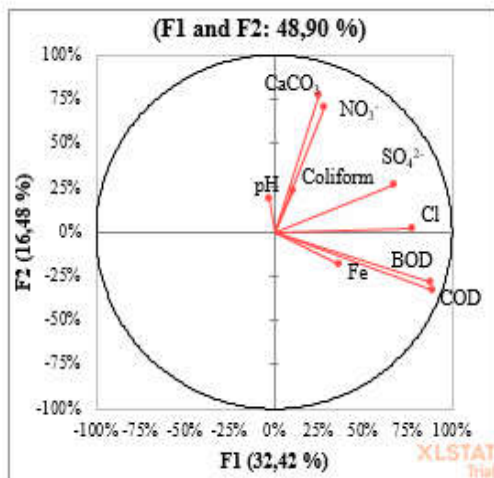
Dại lượng thống kê	PC1	PC2	PC3	PC4	PC5	PC6	PC7	PC8	PC9
Mùa mưa									
Giá trị riêng	2,383	1,599	1,318	1,017	0,976	0,666	0,529	0,499	0,014
Phần trăm phương sai (%)	26,473	17,761	14,650	11,302	10,840	7,395	5,877	5,549	0,153
Phương sai tích lũy (%)	26,473	44,234	58,884	70,186	81,026	88,421	94,298	99,847	100,000
Mùa khô									
Giá trị riêng	2,918	1,483	1,073	1,032	0,939	0,593	0,514	0,393	0,054
Phần trăm phương sai (%)	32,422	16,478	11,919	11,471	10,436	6,587	5,716	4,372	0,598
Phương sai tích lũy (%)	32,422	48,900	60,819	72,290	82,726	89,314	95,030	99,402	100,000

Bảng 4. Sự tương quan giữa các biến và các yếu tố

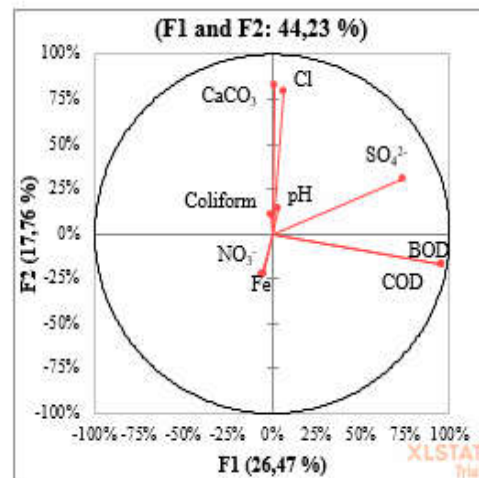
Chỉ tiêu Đơn vị	Mùa khô		Mùa mưa	
	F1	F2	F1	F2
pH	-0,023	0,189	0,034	0,143
CaCO_3 mg/L	0,253	0,777	0,017	0,829
Fe mg/L	0,364	-0,182	-0,053	-0,228
Coliform CFU	0,104	0,232	-0,010	0,104
Cl mg/L	0,774	0,022	0,068	0,790
SO_4^{2-} mg/L	0,677	0,271	0,736	0,308
NO_3^- mg/L	0,278	0,703	-0,057	-0,226
COD mg/L	0,895	-0,326	0,957	-0,165
BOD mg/L	0,879	-0,288	0,955	-0,173



Hình 4. Biểu đồ sàng lọc của các giá trị riêng của từng thành phần chính mùa khô



Hình 5. Biểu đồ sàng lọc của các giá trị riêng của từng thành phần chính mùa khô

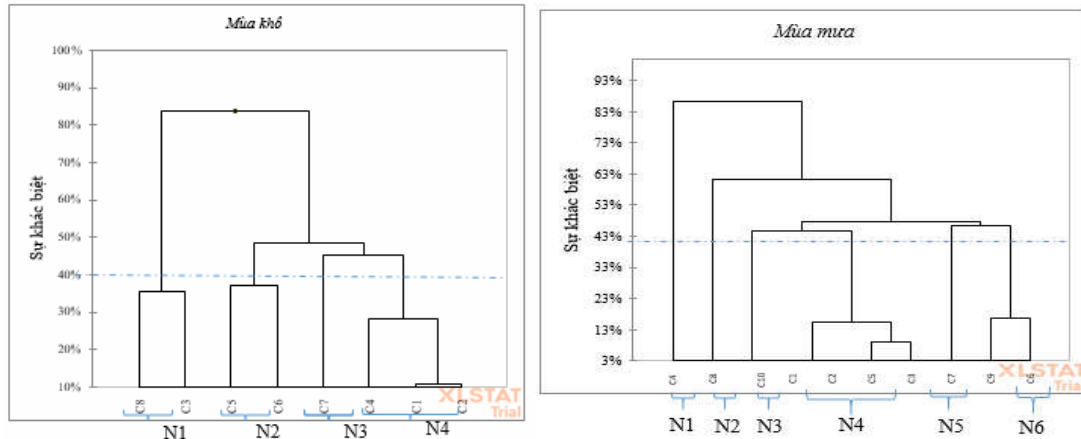


Hình 6. Biểu đồ sàng lọc của các giá trị riêng của từng thành phần chính mùa mưa

3.3. Kết quả phân tích nhóm theo thứ bậc

Vào mùa khô: Kết quả cho thấy các giếng được đồ thị phân nhóm đối tượng (Hình 7). Với sự khác biệt 40% cho ra 4 nhóm, trong đó nhóm 1 và nhóm 4 có sự khác biệt lớn nhất. Cụ thể, nhóm 1 gồm những giếng có giá trị nồng độ các chất hữu cơ cao chủ yếu

là các giếng thuộc tỉnh Sóc Trăng. Đối với nhóm 4 gồm giếng có giá trị pH và Coliform cao. Bên cạnh đó, nhóm 2 và nhóm 3 có đặc điểm tương đồng về chất lượng nước (CLN) khi có giá trị CaCO_3 và Clorua khá cao. Đối với nhóm 2 có giá trị CaCO_3 và Cl cao, nhóm 3 có giá trị Cl và CaCO_3 cao.

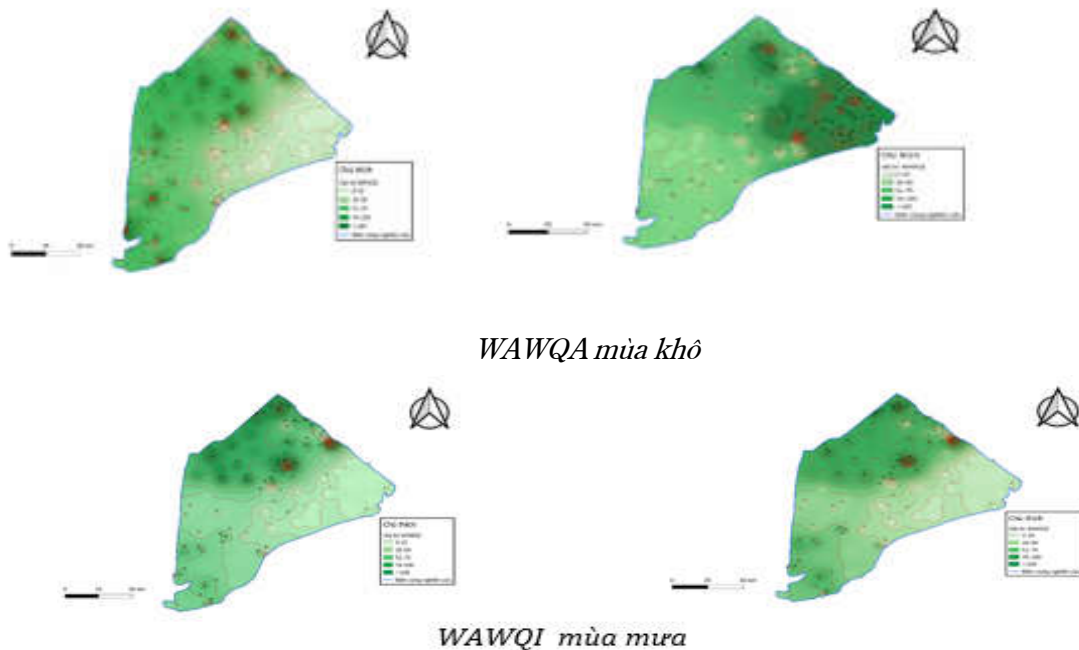


Hình 7. Kết quả phân tích nhóm theo thứ bậc các trạm quan trắc

Vào mùa mưa: Có sự thay đổi trong phân chia các nhóm, có 6 nhóm với sự khác biệt giữa các nhóm là 40% cho thấy các vị trí có đặc điểm CLN khác nhau giữa hai mùa. Kết quả ở hình 6 cho thấy, mùa mưa có sự phân chia nhóm hoàn toàn khác so với mùa khô. Cụ thể: nhóm 1 gồm những giếng CLN có chỉ tiêu SO_4^{2-} và COD cao; nhóm 2 tập trung vào các giếng có nồng độ Fe và NO_3^- cao; các giếng không phát hiện ô nhiễm vượt quy chuẩn (QCVN 09- MT:

2015/BTNMT) tập trung vào nhóm 3; nhóm 5 và 6 có sự tương đồng khi có nồng độ Cl cao vượt ngưỡng cho phép theo quy chuẩn (QCVN 09- MT: 2015/BTNMT). Còn lại là những giếng thuộc nhóm 4, các giếng này có CLN tương đối tốt, chỉ có một vài giếng cao hơn quy chuẩn nhưng không đáng kể.

3.4. Kết quả đánh giá chất lượng nước theo WAWQI



Hình 8. Bản đồ WAWQI theo mùa tại các trạm quan trắc

Đối với mùa khô cho thấy có sự ô nhiễm chuyển biến rõ rệt theo thời gian. Mức độ ô nhiễm những năm gần đây cao hơn rất nhiều. Cụ thể, vùng thuộc tỉnh Sóc Trăng và Bạc Liêu từ chưa có ô nhiễm tuy nhiên gần đây đã xảy ra ô nhiễm rất nặng. Nguyên nhân là do ô nhiễm clorua và chất hữu cơ, được thải ra chủ yếu từ các hoạt động sản xuất nông nghiệp, thủy sản (phân bón, thuốc trừ sâu, thuốc thú y thủy sản). Thêm vào đó, nước thải của các nhà máy, xí nghiệp thải trực tiếp ra môi trường lâu dần thấm qua các tầng chứa nước ảnh hưởng xấu đến chất lượng NDĐ, nước rỉ rác từ các bãi rác lộ thiên, bãi rác không hợp vệ sinh, sự xâm nhập mặn và xử lý nước bằng clorua. Bên cạnh đó, CLN của khu vực Cà Mau đã có chuyển biến dần tốt hơn những năm trước. Kết quả tính toán WAWQI mùa mưa BĐCM cho thấy mức độ ô nhiễm có dấu hiệu tăng lên ở khu vực thuộc tỉnh Sóc Trăng - chủ yếu do chất hữu cơ cao. Các khu vực còn lại chất lượng có xu hướng dần tốt lên. Bên cạnh đó, có thể thấy chất lượng của mùa mưa tốt hơn mùa khô - nguyên nhân chính là do lượng nước mưa bổ cập nhiều hơn nên chất lượng nước của mùa mưa tốt hơn mùa khô (Hình 8).

4. KẾT LUẬN

Nghiên cứu đánh giá biến động mực NDĐ ở tầng $qp_{2,3}$ ở vùng BĐCM sử dụng phương pháp kiểm định phi hàm số Mann - Kendall và xu thế Sen. Kết quả cho thấy biến động mực NDĐ tầng $qp_{2,3}$ đều có xu hướng giảm với mức ý nghĩa thống kê 95%. Tốc độ giảm nhanh nhất là 0,44 m/năm đối với mùa khô và 0,46 m/năm đối với mùa mưa. Độ sụt giảm mực NDĐ phụ thuộc phần lớn vào lịch thời vụ canh tác trong khu vực nghiên cứu. Kết quả phân tích CLN bằng phương pháp đa biến cho thấy chỉ tiêu BOD, COD và $CaCO_3$ biến động lớn ở mùa mưa, chỉ tiêu COD, BOD biến động lớn trong mùa khô. Bên cạnh đó, áp dụng phương pháp phân tích nhóm, kết quả cho thấy ở mùa khô các giếng phân thành 4 nhóm có chất lượng nước tương đồng nhau. Ở mùa mưa, các giếng phân thành 6 nhóm có chất lượng nước tương đồng. Mặt khác, bản đồ CLN dựa vào phương pháp phân tích chỉ số chất lượng nước số học có trọng số WAWQI của Tổ chức Y tế Thế giới (WHO) năm 2017 cho thấy chất lượng nước mùa mưa tốt hơn mùa khô. Khu vực có chuyển biến ô nhiễm xấu dần theo thời

gian là tỉnh Sóc Trăng, do hàm lượng chất hữu cơ và clorua có trong nước cao.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. D. Eckstein, V. Künzel, L. Schäfer and Germanwatch (2018). *Global climate risk index 2018: Who suffers most from extreme weather events? Weather - related loss events in 2016 and 1997 to 2016-2017*.
2. Bui, D. D., Nguyen, N. C., Bui, N. T., Le, A. T., & Le, D. T. (2016). Climate change and groundwater resources in Mekong Delta, Vietnam. *Journal of Groundwater Science and Engineering* Vol, 4 (2).
3. T. D. An, M. Tsujimura, V. Le Phu, A. Kawachi, and D. T. Ha (2014). *Chemical characteristics of surface water and groundwater in coastal watershed, Mekong delta, Vietnam*. *Procedia Environ. Sci.*, vol. 20, pp. 712 - 721, 2014.
4. Nguyen, A. D., & Savenije, H. H. (2006). Salt intrusion in multi-channel estuaries: a case study in the Mekong Delta, Vietnam. *Hydrology and Earth System Sciences*, 10 (5), 743-754.
5. Bộ Tài nguyên và Môi trường (2015). *Quy chuẩn kỹ thuật Quốc gia về chất lượng nước mặt QCVN 08-MT: 2015/BTNMT*. Ngày 13/12/2015.
6. Minh, H. V. T., Avtar, R., Kumar, P., Tran, D. Q., Ty, T. V., Behera, H. C., & Kurasaki, M. (2019). Groundwater quality assessment using fuzzy-AHP in an Giang Province of Vietnam. *Geosciences*, 9 (8), 330.
7. H. V. T. Minh, D. T. H. Ngoc, H. Y. Ngan, H. V. Men, T. N. Van, T. V. Ty. (2016). Assessment of Groundwater Level and Quality: A Case Study in O Mon and Binh Thuy districts, Can Tho city, Vietnam. *Naresuan University Engineering Journal*, 11, Supplement, 1: 25 - 33.
8. Huỳnh Vương Thu Minh, Hồ Yến Ngân, Đinh Diệp Anh Tuấn và Nguyễn Hiếu Trung (2015). Phân tích các yếu tố ảnh hưởng đến hạ thấp cao độ nước dưới đất ở thành phố Sóc Trăng. *Tạp chí Khoa*

học - Trường Đại học Cần Thơ. Số chuyên đề: Môi trường và Biến đổi khí hậu: 129-138.

9. Trần Văn Tỷ và Huỳnh Văn Hiệp (2017). Hiện trạng khai thác nước dưới đất và mối tương quan giữa hạ thấp cao độ mực nước và sụt lún đất tại Trà Vinh và thành phố Cần Thơ. *Tạp chí Khoa học - Trường Đại học Cần Thơ*, 128 - 136.

10. Nguyễn Thị Thùy Trang, Huỳnh Vương Thu Minh, Trần Văn Tỷ và Lâm Văn Thịnh (2014). Quản lý khai thác, sử dụng và bảo vệ nước dưới đất ở Khu công nghiệp Trà Nóc, thành phố Cần Thơ. *Tạp chí Khoa học - Trường Đại học Cần Thơ*. Phần A: Khoa học Tự nhiên, Công nghệ và Môi trường: 31: 136 - 147.

11. Van Ty, T., Minh, H. V. T., Avtar, R., Kumar, P., Van Hiep, H., & Kurasaki, M. (2021). Spatiotemporal variations in groundwater levels and the impact on land subsidence in Can Tho, Vietnam. *Groundwater for Sustainable Development*, 15, 100680.

12. Nguyễn Đình Tứ và Đào Hồng Hải (2016). Khai thác hợp lý tầng chứa nước Pleistocene giữa - trên khu vực bán đảo Cà Mau. *Tạp chí Phát triển Khoa học và Công nghệ*, 19, số K7 - 2016.

13. M. B. Gavrilov, I. Tošić, S. B. Marković, M. Unkašević, and P. Petrović (2016). Analysis of annual and seasonal temperature trends using the Mann-Kendall test in Vojvodina, Serbia. *Meteorology*. 20 (2): 183 - 198.

14. Nguyễn Văn Tín (2017). Đánh giá xu thế biến đổi của lượng mưa thời đoạn lớn nhất khu vực thành phố Hồ Chí Minh giai đoạn 1971 - 2016 bằng kiểm định phi tham số Mann - Kendall. *Tạp chí Khí tượng Thủy văn*, 11/2017.

15. Nguyễn Hải Âu, Phan Thị Khanh Ngân, Hoàng Thị Thanh Thủy và Phan Nguyễn Hồng Ngọc (2017). Ứng dụng phân tích thống kê đa biến trong đánh giá chất lượng nước dưới đất huyện Tân Thành,

tỉnh Bà Rịa - Vũng Tàu. *Tạp chí Phát triển Khoa học và Công nghệ*, 02/2017.

16. Minh, H. V. T., Kurasaki, M., Ty, T. V., Tran, D. Q., Le, K. N., Avtar, R., Rahman, M. M., Osaki, M. (2019). Effects of Multi-Dike Protection Systems on Surface Water Quality in the Vietnamese Mekong Delta. *Water* 2019, 11, 1010. <https://doi.org/10.3390/w11051010>

17. Bộ Tài nguyên và Môi trường (2015). *Quy chuẩn kỹ thuật Quốc gia về chất lượng nước dưới đất QCVN 09-MT: 2015/BTNMT*. Ngày 21/12/2015.

18. Tokatli, C., & Ustaoglu, F. (2020). Health risk assessment of toxicants in Meriç river delta wetland, Thrace region, Turkey. *Environmental earth sciences*, 79 (18), 1 - 12.

19. Cục quản lý Tài nguyên nước (2016). Bạc Liêu: Giải quyết thách thức về nguồn nước. Website: <http://dwrn.gov.vn/index.php?language=vi&nv=news&op=Hoat-dong-cua-dia-phuong/Bac-Lieu-Giai-quyet-thach-thuc-ve-nguon-nuoc-5159>. Truy cập ngày 6/10/2021.

20. Cục quản lý Tài nguyên nước (2018). Kiên Giang Tăng cường bảo vệ nguồn tài nguyên nước ngầm. Website: <http://dwrn.gov.vn/index.php?language=vi&nv=news&op=Hoat-dong-cua-dia-phuong/Kien-Giang-Tang-cuo-ng-ba-o-ve-nguon-n-ta-i-nguyen-nuo-c-ng-a-m-7746>. Truy cập ngày 6/10/2021.

21. Zheng shuang Shi, Robert W. Woody and Neville R. Kallenbach (2002). Is polyproline II a major backbone conformation in unfolded proteins? *Advances in Protein Chemistry*. 62: 163 - 240.

22. Martín Resano, Esperanza García-Ruiz and Frank Vanhaecke (2009). Laser ablation - inductively coupled plasma mass spectrometry in archaeometric research. Website: <https://analyticalsciencejournals.onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1002/mas.20220>. Truy cập ngày 7/10/2021.

FLUCTUATION OF GROUNDWATER LEVEL AND QUALITY: A CASE STUDY OF qp_{2,3} AQUIFER IN CA MAU PENINSULA, VIETNAM

**Nguyen Thuy Nguyen, Nguyen Hoang Tuan, Luong Hong Boi Ngan,
Tran Van Ty, Le Anh Tuan, Huynh Vuong Thu Minh**

Summary

This study was carried out in Ca Mau Peninsula with the following objectives: (i) to analyze and assess the trend of decreasing groundwater level (GWL) in the middle - upper Pleistocene aquifer (qp_{2,3}) during the wet and dry seasons; (ii) to determine the changes of groundwater quality in space and time based on 9 parameters (pH, Fe, NO₃⁻, CaCO₃, Cl⁻, SO₄²⁻, COD, BOD and Coliform). This study used Man-Kendall test and Multivariate analysis (Principal Component Analysis - PCA and Agglomerative Hierarchical Clustering - AHC) methods; and water quality index. The results show that the GWL of qp_{2,3} aquifer tends to decrease in both wet and dry seasons with 95% confidence. The results of PCA analysis show that in the dry season, the BOD and COD parameters have the greatest variation (with the difference of more than 80%). In the wet season, the parameters of BOD, COD, and CaCO₃ greatly affect the quality of groundwater. In addition, the results of AHC analysis divided water quality parameters into 4 groups for the dry season and 6 groups for the wet season with a difference of 40%. On the other hand, the fluctuation of GWL tends to decrease gradually over time, it decreases from 0.24 m/year - 0.25 m/year for the whole region, of which the largest decrease is in Bac Lieu in the dry season (0.44 m/year) and in Ca Mau in the wet season (0.46 m/year). Although water quality parameters such as BOD, COD, and CaCO₃ tend to increase, this increase is not statistically significant.

Keywords: *Groundwater level (GWL), groundwater quality, Principal Component Analysis (PCA), Agglomerative Hierarchical Clustering (AHC), water quality index.*

Người phản biện: PGS.TS. Nguyễn Văn Tuấn

Ngày nhận bài: 20/8/2021

Ngày thông qua phản biện: 21/9/2021

Ngày duyệt đăng: 28/9/2021

ĐA DẠNG NGUỒN TÀI NGUYÊN CÂY THUỐC TẠI HUYỆN CÔN ĐẢO, TỈNH BÀ RỊA - VŨNG TÀU

Trần Thị Liên¹, Cao Ngọc Giang¹, Nguyễn Minh Hùng¹,
Nguyễn Xuân Trường¹, Lê Đức Thanh¹, Lê Hồng Sơn², Ngô Thị Minh Huyền^{1,*}

TÓM TẮT

Nghiên cứu này được tiến hành nhằm đánh giá đa dạng nguồn tài nguyên cây thuốc ở huyện Côn Đảo, tỉnh Bà Rịa - Vũng Tàu. Kết quả điều tra đã xác định được 898 loài thực vật có giá trị làm thuốc, thuộc 551 chi, 160 họ thuộc 6 ngành thực vật bậc cao có mạch (Lycopodiophyta, Polypodiophyta, Cycadophyta, Gnetophyta, Pinophyta và Magnoliophyta). Trong đó, ngành Ngọc lan là đa dạng nhất chiếm 94,99% tổng số loài cây thuốc. Có 6 dạng sống chính của cây thuốc được ghi nhận (Cây thân gỗ, cây bụi, dây leo, thân thảo, phụ sinh và ký sinh), nhóm cây thân gỗ chiếm tỷ lệ cao nhất đến 43,21%. Các bộ phận sử dụng của cây thuốc được chia thành 6 nhóm (thân/vỏ, lá/cành, rễ/rễ củ, củ, quả, hoa/quả/hạt và nhóm nhựa/mủ), trong đó nhóm sử dụng bộ phận lá/cành (L) và rễ/rễ củ, củ (R) được sử dụng nhiều nhất, chiếm từ 31% đến 35%. Các kết quả điều tra cho thấy, có 20 nhóm bệnh được chữa trị bằng cây thuốc, trong đó nhóm trị bệnh ngoài da, nhóm trị bệnh về gan, thận, mật, đường tiết niệu và nhóm trị bệnh đường tiêu hóa là 3 nhóm chiếm tỷ lệ cao nhất từ 28% đến 35%. 42 loài cây thuốc bị đe dọa có giá trị bảo tồn cao trong khu vực nghiên cứu, trong đó 28 loài trong Sách Đỏ Việt Nam (2007), Danh lục Đỏ Việt Nam (2007), Danh lục Đỏ cây thuốc Việt Nam (2019), 14 loài nằm trong Nghị định số 84/2021/NĐ-CP.

Từ khóa: Dược liệu, đa dạng cây thuốc, Côn Đảo, Bà Rịa - Vũng Tàu.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Huyện Côn Đảo gồm 16 đảo lớn, nhỏ với tổng diện tích 75,2 km² nằm trong toạ độ 8°37'-8°48' vĩ Bắc và 106°31'-106°45' kinh Đông. Côn Đảo được biết đến như là một kho tài nguyên thiên nhiên vô cùng quý giá của đất nước, nơi hội tụ của các loài động, thực vật có nguồn gốc từ miền Bắc, miền Trung và miền Nam của Việt Nam, trong đó có nhiều loài quý hiếm, có tầm quan trọng Quốc gia như: Dầu Côn Sơn (*Dipterocarpus condorensis* Pierre), Gội Côn Sơn (*Amoora poulocondorensis* (Pellegr.) Harms), Sóc đen Côn Đảo (*Ratufa bicolorensis* Kloss), Thạch sùng Côn Đảo (*Cyrtodactylus condorensis* Smith)... Theo kết quả nghiên cứu Lê Xuân Ái và Trần Đình Huệ (2013) [1] ghi nhận ở Vườn Quốc gia (VQG) Côn Đảo có 1.077 loài thực vật thuộc 640 chi, 160 họ thực vật bậc cao có mạch trong 6 ngành thực vật. Theo Viện Y học cổ truyền Quân đội (2018) [16], ở huyện Côn Đảo có 470 loài cây thuốc và nấm làm thuốc, trong đó một số loài có phân bố khá tập trung như: Thiên niên kiện (*Homalomena occulta* (Lour.) Schott), Ngót nghê (*Gloriosa superba* L.), Lan kim tuyến (*Ludisia discolor* (Ker Gawl.) A.Rich.), Sâm đất

Côn Sơn (*Pouzolzia pentandra* Benn.), Nân (*Dioscorea hispida* Prain & Burk.), Cây tòa sen (*Angiopteris evecta* (G. Forst.) Hoffm.), Bình vôi (*Stephania sinica* Diels), Nưa chân vịt (*Tacca palmata* Blume), Tắc kè đá (*Drynaria bonii* Christ)... và các loài nấm như: Vân chi (*Coleus* spp.), Linh chi cổ cò (*Ganoderma lucidum* (Curtis) P. Karst), Cổ linh chi (*Ganoderma applanatum* (Pers) Past)... Nguyễn Cao Toàn (2019) [13] đã ghi nhận 453 loài, 333 chi, 121 họ thuộc 6 ngành thực vật bậc cao có mạch là Thông đất (Lycopodiophyta), Dương xỉ (Polypodiophyta), Thông (Pinophyta), Tuế (Cycadophyta), Dây gắm (Gnetophyta) và Ngọc lan (Magnoliophyta). Trong đó, 20 loài có giá trị bảo tồn theo Sách Đỏ Việt Nam (2007) [3], Nghị định số 84/2021/NĐ-CP của Chính phủ [7] và Danh lục Đỏ IUCN [18]. Tuy nhiên, sự khai thác quá mức đang khiến một số loài gần như tuyệt chủng. Điều này cho thấy tài nguyên thực vật, đặc biệt là cây thuốc ở huyện Côn Đảo rất phong phú.

Chính vì vậy “điều tra hiện trạng cây thuốc có giá trị tại huyện Côn Đảo, tỉnh Bà Rịa – Vũng Tàu làm cơ sở để quản lý sử dụng, bảo tồn và phát triển bền vững” là rất cần thiết, nhằm cung cấp dẫn liệu đầy đủ về nguồn tài nguyên cây thuốc tại huyện Côn Đảo làm cơ sở khoa học cho công tác bảo tồn, phát triển và sử dụng bền vững nguồn tài nguyên này.

¹ Viện Dược liệu

* Email: ngominhhuyen129@gmail.com

² Vườn Quốc gia Côn Đảo

2. ĐỐI TƯỢNG VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Đối tượng nghiên cứu

Tất cả các loài thực vật bậc cao có mạch làm thuốc tại huyện Côn Đảo, tỉnh Bà Rịa - Vũng Tàu.

2.2. Thời gian và địa điểm nghiên cứu

- Thời gian điều tra: Từ tháng 9 năm 2019 đến tháng 3 năm 2021.

- Địa điểm điều tra: huyện Côn Đảo, tỉnh Bà Rịa - Vũng Tàu.

Số lượng 17 tuyến điều tra được thiết lập để thu thập số liệu, thu mẫu tiêu bản một cách đầy đủ và đại diện cho các kiểu sinh thái khác nhau, thông tin các tuyến được trình bày trong bảng 1.

Bảng 1. Các tuyến điều tra tại huyện Côn Đảo

Tuyến	Tọa độ điểm đầu	Tọa độ điểm cuối	Chiều dài tuyến (km)
Tuyến 1: Tuyến Ra đa.	X: 370778 Y: 958521	X: 372034 Y: 959918	4
Tuyến 2: Tuyến núi Chúa (C10).	X: 372888 Y: 962167	X: 375998 Y: 963858	7
Tuyến 3: Tuyến rừng phòng hộ.	X: 372786 Y: 960142	X: 373642 Y: 961452	6
Tuyến 4: Tuyến Ông Đụng.	X: 371308 Y: 962447	X: 372561 Y: 963086	4
Tuyến 5: Tuyến Bến Đầm – Ông Đụng.	X: 368607 Y: 957839	X: 371300 Y: 962983	10
Tuyến 6: Tuyến vịnh Đầm Tre.	X: 378022 Y: 965880	X: 380050 Y: 967959	7
Tuyến 7: Tuyến Hòn Bà.	X: 367985 Y: 956046	X: 369499 Y: 956887	5
Tuyến 8: Tuyến bãi Đầm Trầu.	X: 374294 Y: 965458	X: 375777 Y: 965890	4
Tuyến 9: Tuyến hang Đức Mẹ – Đất Thảm – Bãi Bàng.	X: 372522 Y: 962582	X: 373275 Y: 964940	7
Tuyến 10: Tuyến Bến Đầm – Bãi Nhát.	X: 371091 Y: 956519	X: 372698 Y: 956461	2,5
Tuyến 11: Tuyến Hòn Tài.	X: 376275 Y: 955145	X: 376567 Y: 955530	5
Tuyến 12: Tuyến Cỏ Ống – Núi Chúa	X: 375468 Y: 964467	X: 376013 Y: 965116	1
Tuyến 13: Tuyến Cỏ Ống (Đất Dốc, Mũi Tàu Bể, Suối Ốt)	X: 376524 Y: 961399	X: 379544 Y: 963666	7
Tuyến 14: Tuyến Ông Cường	X: 375792 Y: 966101	X: 377371 Y: 967511	6
Tuyến 15: Tuyến Sở Rầy	X: 371764 Y: 960661	X: 372576 Y: 962506	4
Tuyến 16: Tuyến Hòn Bảy Cạnh	X: 381549 Y: 958387	X: 382864 Y: 959488	7
Tuyến 17: Tuyến núi Lò Vôi	X: 375845 Y: 960931	X: 376221 Y: 961457	2

2.3. Phương pháp nghiên cứu

- Phương pháp chung để điều tra cây thuốc áp dụng theo “Quy trình điều tra dược liệu” của Viện Dược liệu (2006) [15].

- *Điều tra theo tuyến:* Tuyến điều tra được thiết lập dựa trên các thông tin về thảm thực vật trong huyện Côn Đảo (bản đồ hiện trạng rừng, bản đồ quy

hoạch các phân khu chức năng), các thông tin từ Ban quản lý, cán bộ chuyên môn của VQG Côn Đảo. Tuyến cần được lựa chọn dựa trên các đường mòn có sẵn để dễ tiếp cận khu vực hơn. Các tuyến điều tra có chiều dài không giống nhau được xác định đảm bảo đi qua tất cả các trạng thái rừng. Tuyến điều tra được đánh dấu trên bản đồ và đánh dấu trên thực địa bằng máy định vị GPS.

- *Thu thập số liệu nghiên cứu về thành phần thực vật:* Dọc theo tuyến điều tra, ghi chép tất cả các loài xuất hiện, đặc biệt là các loài cây quý hiếm ở hai bên tuyến trong phạm vi mỗi bên 10 m (đối với các loài cây gỗ), 4 m (đối với các loài cây bụi, dây leo) và 1 m đối với các loài thân thảo hay thực vật dưới tán. Các thông tin điều tra ghi nhận theo phiếu điều tra.

- Xác định tên khoa học các loài cây thuốc Đỗ Huy Bích và cs (2006) [5], Võ Văn Chi (2012) [6], Phạm Hoàng Hộ (1999 - 2000) [8], Đỗ Tất Lợi (2006) [10], Gagnepain (1908) [18], Wu và cs (2000) [21]... Một số tiêu bản được định loại dựa trên so sánh với các tiêu bản ở một số phòng bảo tàng thực vật trong và ngoài nước (HN, P, NIMN, VNM). Tên khoa học của loài (danh pháp họ, chi, loài) được chỉnh lý theo Nguyễn Tiến Bân (2003 - 2005) [2], kết hợp luật danh pháp quốc tế trên trang Theplantlist.org [22].

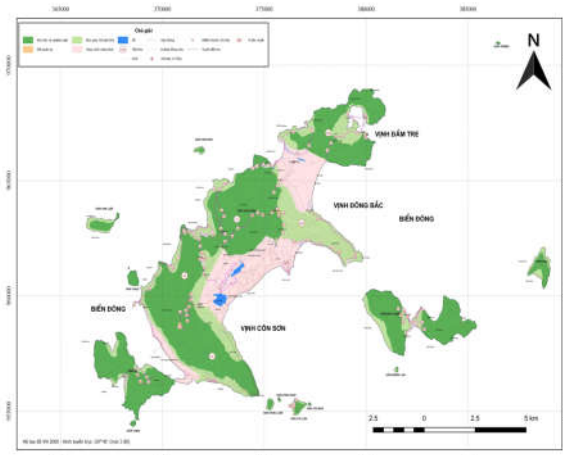
- Phương pháp đánh giá mức độ nguy cấp của các loài cây thuốc: Theo Sách Đỏ Việt Nam (2007) [3], Danh lục Đỏ Việt Nam (2007) [4], Danh lục Đỏ cây thuốc Việt Nam (2019) [3], Nghị định số 84/2021/NĐ-CP [7].

- *Thu mẫu tiêu bản cây thuốc:* Các tiêu bản cây thuốc được thu thập và xử lý theo phương pháp của Nguyễn Nghĩa Thìn (2007) [12] và được lưu giữ tại Phòng tiêu bản, Trung tâm Sâm và Dược liệu thành phố Hồ Chí Minh - Viện Dược liệu.

- Công dụng của từng cây thuốc được xác định dựa trên tên khoa học đã được định danh và tra cứu của Võ Văn Chi (2012) [6], Đỗ Tất Lợi (2006) [10], Viện Dược liệu (2016) [14].

- *Phương pháp lập ô tiêu chuẩn (OTC):* Điều tra trên các OTC ngẫu nhiên để xác định về tính đa dạng của thực vật, nhất là đối với điều tra mật độ loài, mức

độ thường gặp... mà trong điều tra theo tuyến không thể hiện được các chỉ tiêu này. Các OTC tạm thời có diện tích 100 m² (10 m x 10 m) sẽ được lập ngẫu nhiên trên các tuyến khảo sát cho các trạng thái rừng. Các OTC được bố trí cách nhau khoảng 50 m theo cao độ địa hình. Số lượng và vị trí các OTC ở mỗi tuyến điều tra thay đổi tùy thuộc vào điều kiện địa hình. Tổng cộng 100 OTC đã được thiết lập. Vị trí và thông tin chi tiết các OTC được trình bày trong hình 1.



Hình 1. Bản đồ vị trí các OTC điều tra ở huyện Côn Đảo

- *Phương pháp xử lý số liệu:* Số liệu điều tra được nhập và xử lý bằng phần Microsoft Excel version 2010 để đánh giá tính đa dạng thành phần loài, tính toán các chỉ số trữ lượng như: Mật độ tương đối (%), tần suất tương đối (%), độ tàn che/độ che phủ tương đối (%) và chỉ số quan trọng IVI (%).

Chỉ số quan trọng (IVI): Chỉ số IVI biểu thị tốt hơn, toàn diện hơn cho các tính chất tương đối của hệ sinh thái so với các giá trị đơn tuyệt đối của mật độ, tần suất, độ ưu thế, vv... Chỉ số IVI của mỗi loài được tính theo Rastogi (1999) và Sharma (2003) [19], [20].

$$IVI (\%) = (RD + RF + RC) / 3$$

Trong đó: RD là mật độ tương đối, RF là tần suất xuất hiện tương đối, RC là che phủ/ độ tàn che tương đối được tính theo Rastogi (1999) và Sharma (2003) [19], [20].

Độ tàn che của loài A

$$\text{Độ che phủ tương đối (RC) (\%)} = \frac{\text{Độ tàn che của loài A}}{\text{Tổng số độ tàn che của tất cả các loài}} \times 100$$

Tổng số độ tàn che của tất cả các loài

Mật độ của loài nghiên cứu

$$\text{Mật độ tương đối (RD) (\%)} = \frac{\text{Mật độ của loài nghiên cứu}}{\text{Tổng số mật độ của tất cả các loài}} \times 100$$

Tần suất xuất hiện của một loài nghiên cứu

$$\text{Tần suất tương đối (RF) (\%)} = \frac{\text{Tần suất xuất hiện của một loài nghiên cứu}}{\text{Tổng số tần suất xuất hiện của tất cả các loài}} \times 100$$

3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

3.1. Tổng số loài cây thuốc ghi nhận được

Trên cơ sở tổng hợp các kết quả nghiên cứu và các dữ liệu thu thập từ điều tra, khảo sát thực địa; các mẫu vật thu thập được sau khi xử lý, phân tích và tổng hợp, đã xác định tại huyện Côn Đảo có 898 loài

cây thuốc, thuộc 551 chi, 160 họ, 93 bộ, thuộc 8 lớp thuộc 6 ngành thực vật (Bảng 2). Trong đó số loài cây thuốc ghi nhận được trong nghiên cứu này là 683 loài, 454 chi, 152 họ, số loài cây thuốc kế thừa từ các kết quả nghiên cứu trước là 215 loài.

Bảng 2. Số lượng loài cây thuốc trong các ngành thực vật tại huyện Côn Đảo

STT	Ngành và lớp	Lớp		Bộ		Họ		Chi		Loài	
		Số lượng	%	Số lượng	%	Số lượng	%	Số lượng	%	Số lượng	%
1	Ngành Thông đất - Lycopodiophyta	1	12,50	1	1,08	1	0,63	1	0,18	3	0,33
2	Ngành Dương xỉ - Polypodiophyta	2	25,00	10	10,75	14	8,75	23	4,17	32	3,56
3	Ngành Tuế - Cycadophyta	1	12,50	1	1,08	1	0,63	1	0,18	5	0,56
4	Ngành Dây gắm - Gnetophyta	1	12,50	1	1,08	1	0,63	1	0,18	3	0,33
5	Ngành Thông - Pinophyta	1	12,50	2	2,15	2	1,25	2	0,36	2	0,22
6	Ngành Ngọc lan - Magnoliophyta	2	25,00	78	83,87	141	88,13	523	94,92	853	94,99
	Lớp Ngọc lan - Magnoliopsida			59	63,44	113	70,63	438	79,49	724	80,62
	Lớp Hành - Liliopsida		-	19	20,43	28	17,50	85	15,43	129	14,37
	Tổng số	8	100	93	100	160	100	551	100	898	100

Kết quả ở bảng 2 cho thấy ngành Ngọc lan (Magnoliophyta) có số lượng loài cây thuốc phong phú nhất, chiếm ưu thế vượt trội với 853 loài (chiếm khoảng 94,99% tổng số loài cây thuốc), 523 chi (chiếm 94,92%), 141 họ (chiếm 88,13%), ngành Dương xỉ (Polypodiophyta) với 32 loài (chiếm 3,56%), 23 chi (chiếm 4,17%), 14 họ (chiếm 8,75%), ngành Tuế (Cycadophyta) với 5 loài (chiếm 0,56%), 1 chi (chiếm 0,18%) và 1 họ (chiếm 0,63%). Ngành Dây gắm (Gnetophyta) với 3 loài (chiếm 0,33%), 1 chi (chiếm 0,18%), 1 họ (chiếm 0,63%). Ngành Thông đất (Lycopodiophyta) với 3 loài (chiếm 0,33%), 1 chi (chiếm 0,18%), 1 họ (chiếm 0,63%) và cuối cùng là ngành Thông (Pinophyta) với 2 loài (chiếm 0,22%), 2 chi (chiếm 0,36%), 2 họ (chiếm 1,25%). Dựa trên kết quả nghiên cứu trước đây của Lê Xuân Ái, Trần Đình

Huệ (2013) [1], Nguyễn Cao Toàn (2019) [13] thì số loài cây thuốc được bổ sung thêm trong nghiên cứu này là 137 loài, 118 chi, 61 họ cho khu hệ cây thuốc tại huyện Côn Đảo.

3.2. Sự phong phú và đa dạng ở các bậc taxon

Trong tổng số 898 loài cây thuốc, thuộc 551 chi, 160 họ thuộc 6 ngành thực vật. Trong nghiên cứu này đã tiến hành phân tích các họ và chi nhiều loài nhất (Bảng 3, 4).

Kết quả ở bảng 2 cho thấy có 10 họ giàu loài nhất từ 18 loài đến 68 loài, chiếm 36,55% tổng số loài cây thuốc. Trong các họ giàu loài thì họ Đậu (Leguminosae) có số lượng loài nhiều nhất là 68 loài, chiếm 7,57%, tiếp theo là họ Cà phê (Rubiaceae) với 47 loài, chiếm 5,23%, họ Bông (Malvaceae) với 36 loài, chiếm 4,01%, họ Hoa môi (Lamiaceae) với 31

loài, chiếm 3,45%, họ Trúc đào (Apocynaceae) với 30 loài (chiếm 3,34%), 2 họ Dâu tằm (Moraceae) và họ Thầu dầu (Euphorbiaceae) có số loài bằng nhau là 29 loài, chiếm 3,23% mỗi họ, họ Diệp hạ châu (Phyllanthaceae) với 21 loài, chiếm 2,34%, họ Myrtaceae và họ Compositae có số loài ít nhất trong 10 họ giàu loài là 18 loài cây thuốc, chiếm 2,0% mỗi họ. Trong đó 150 họ còn lại chiếm 63,59%.

Bảng 3. Các họ thực vật có nhiều loài cây thuốc tại huyện Côn Đảo

STT	Họ	Tên Việt Nam	Số loài	Tỉ lệ (%)
1	Leguminosae	Họ Đậu	68	7,57
2	Rubiaceae	Họ Cà phê	47	5,23
3	Malvaceae	Họ Bông	36	4,01
4	Lamiaceae	Họ Hoa môi	31	3,45
5	Apocynaceae	Họ Trúc đào	30	3,34
6	Euphorbiaceae	Họ Thầu dầu	29	3,23
7	Moraceae	Họ Dâu tằm	29	3,23
8	Phyllanthaceae	Họ Diệp hạ châu	21	2,34
9	Compositae	Họ Cúc	18	2,00
10	Myrtaceae	Họ Sim	18	2,00
	150 họ còn lại		571	63,59
	Tổng		898	100

Các chi nhiều loài nhất có từ 7 đến 19 loài, chiếm 8,55% tổng số loài cây thuốc (Bảng 4).

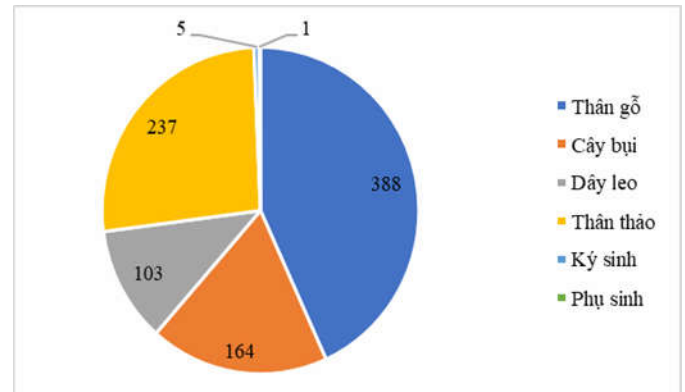
Bảng 4. Các chi thực vật có nhiều loài cây thuốc tại huyện Côn Đảo

STT	Chi	Tên Việt Nam	Số loài	Tỉ lệ (%)
1	<i>Ficus</i>	Chi Sung	19	2,12
2	<i>Syzygium</i>	Chi Trâm	11	1,22
3	<i>Memecylon</i>	Chi Sầm	8	0,89
4	<i>Diospyros</i>	Chi Thị	8	0,89
5	<i>Garcinia</i>	Chi Bứa	8	0,89
6	<i>Clerodendrum</i>	Chi Ngọc nữ	8	0,89
7	<i>Lagerstroemia</i>	Chi Bằng lăng	7	0,78
8	<i>Vitex</i>	Chi Bình linh	7	0,78
9	<i>Euphorbia</i>	Chi Thầu dầu	7	0,78
	542 chi còn lại		815	90,76
	Tổng		898	100

Trong đó, chi Sung (*Ficus*) có số lượng loài nhiều nhất là 19 loài, chiếm 2,12%, tiếp theo là chi Trâm (*Syzygium*) với 11 loài, chiếm 1,22%, tiếp đến là chi Sầm (*Memecylon*), chi Bứa (*Garcinia*), chi Thị (*Diospyros*), chi Ngọc nữ (*Clerodendrum*) có 8 loài, chiếm 0,89% mỗi chi. Các chi Bằng lăng (*Lagerstroemia*), chi Bình linh (*Vitex*), chi Thầu dầu (*Euphorbia*) 7 loài, chiếm 0,78% mỗi chi. Trong đó 542 chi còn lại chiếm 90,76%.

3.3. Sự phong phú về dạng sống

Với 6 dạng sống được phân loại đã cho thấy, tại huyện Côn Đảo có hệ thực vật được dùng làm thuốc khá đa dạng và phong phú, thể hiện qua kết quả thống kê ở hình 2.



Hình 2. Đa dạng về các dạng sống cây thuốc tại huyện Côn Đảo

Cây thuốc tại huyện Côn Đảo chủ yếu là cây thân gỗ với 388 loài, chiếm 43,21%, nhóm cây thân thảo với 237 loài, chiếm 26,39%, nhóm cây bụi/bụi trườn với 164 loài, chiếm 18,26%, nhóm cây dây leo với 103 loài, chiếm 11,47%, nhóm cây ký sinh và phụ sinh chiếm tỉ lệ thấp nhất, trong đó nhóm cây ký sinh là 5 loài, chiếm 0,56%, nhóm cây phụ sinh là 1 loài, chiếm 0,11%.

3.4. Xác định các loài cây thuốc quý hiếm có nguy cơ tuyệt chủng và các loài có tiềm năng khai thác tại huyện Côn Đảo

3.4.1. Các loài cây thuốc quý hiếm có nguy cơ tuyệt chủng tại huyện Côn Đảo

Kết quả điều tra, thống kê đã xác định được 42 loài, 36 chi thuộc 22 họ là những cây thuốc thuộc diện bảo tồn tại Việt Nam hiện nay. Kết quả nghiên cứu đã ghi nhận sự hiện diện cũng như phân bố của 22 loài cây thuốc quý hiếm như nghiên cứu của Ngô Thị Minh Huyền (2021), đồng thời kế thừa 20 loài cây thuốc quý hiếm từ danh lục thực vật của VQG Côn Đảo [1] và Nguyễn Cao Toàn (2019) [13] thuộc các họ như: họ Tuế (Cycadaceae) với các loài Vạn tuế (*Cycas lindstromii* S. L. Yang, K. D. Hill & Hiep), Thiên tuế lá chẽ (*Cycas micholitzii* Dyer), Thiên tuế gân chim (*Cycas siamensis* Miq), họ Na (Annonaceae) với loài Giẻn trắng (*Xylopiia pierrei* Hance), họ Leguminosae với loài như Giáng hương trái to (*Pterocarpus macrocarpus* Kurz), Gỗ đỏ

(*Azelia xylocarpa* (Kurz) Craib), Trắc dây (*Dalbergia rimosa* Roxb.), họ Trúc đào (Apocynaceae) với các loài Ba gác Cam bột (*Rauvolfia verticillata* (Lour.) Baill.), họ Tiết dê (Menispermaceae) có loài Dây mối (*Stephania japonica* var. *discolor* (Blume) Forman), họ Xoan (Meliaceae) với loài Huỳnh đàn (*Dysoxylum loureirii* (Pierre) Pierre ex Laness.), họ Núc nác (Bignoniaceae) với loài Thiết đình lá bẹ (*Markhamia stipulata* (Wall.) Seem.), Đát phước (*Millingtonia hortensis* L.f.), họ Mã đề (Plantaginaceae) với loài Quế đất (*Limnophila rugosa* (Roth) Merr.), họ Trâm hương (Thymeleaceae) với loài Trâm hương (*Aquilaria crassna* Pierre ex Lecomte) họ Hòa thảo (Poaceae) với Trúc đen (*Phyllostachys nigra* (Lodd. ex Lindl.) Munro). Chiếm đa số là họ Phong lan (Orchidaceae) với 5 loài như: Hà biện răng (*Habenaria dentata* (Sw.) Schltr.), Lan huyết nhung đúng (*Renanthera coccinea* Lour.), Thạch斛 (*Dendrobium crumenatum* Sw.), Ngọc điểm (*Rhynchostylis gigantea* (Lindl.) Ridl.), Mao tử nhện (*Thrixspermum centipeda* Lour.).

3.4.2. Độ quan trọng, trữ lượng tiềm năng các loài cây thuốc tại huyện Côn Đảo

Trữ lượng nguồn tài nguyên cây thuốc ở huyện Côn Đảo đánh giá qua các chỉ số số lượng cá thể của loài, sinh khối, chỉ số về mật độ, tần suất hiện diện, độ che phủ và chỉ số giá trị quan trọng của các loài hiện diện trong hệ sinh thái rừng trên vùng đồi núi thấp, hệ sinh thái rừng trên đồi cát và bãi cát ven biển, hệ sinh thái rừng ngập mặn, hệ sinh thái rừng ngập nước phèn. Với 898 loài cây thuốc tại huyện Côn Đảo, nghiên cứu đã đặt ngẫu nhiên 100 ô tiêu chuẩn với các kiểu sinh cảnh khác nhau trong đó ghi nhận được 189 loài cây thuốc trong các ô tiêu chuẩn này.

Kết quả thống kê ở bảng 5 cho thấy, 23 loài cây thuốc có chỉ số độ quan trọng (IVI %) cao hơn dao động từ 1 – 10, chiếm 42,20% trên tổng chỉ số giá trị độ quan trọng (IVI) của các loài, trong đó loài Đầu ngỗng (*Anaxagorea luzonensis* A.Gray) có giá trị IVI = 9,28 cao nhất, kế tiếp là Gừng gió (*Zingiber zerumbet* (L.) Roscoe ex Sm.) có giá trị IVI = 3,20, Cốt toái bồ lá nhỏ (*Drynaria quercifolia* (L.) J. Sm.) có giá trị IVI = 2,37, Bàng vuông (*Barringtonia asiatica* (L.) Kurz) có giá trị IVI = 2,15, Tổ điều (*Asplenium nidus* L.) có giá trị IVI = 1,71. Tuy nhiên mức độ ưu thế giữa các loài trong quần thể nghiên cứu chưa cao đến mức mà một hoặc hai loài chiếm giữ hầu hết giá trị IVI, lấn át mạnh các loài còn lại.

Bảng 5. Cấu trúc phân bố thảm thực vật làm thuốc tại huyện Côn Đảo

TT	Tên khoa học	Tên Việt Nam	Số cây trung bình/ha	Độ che phủ tương đối (%)	Mật độ tương đối (%)	Tần suất tương đối (%)	IVI (%)
1	<i>Anaxagorea luzonensis</i> A.Gray	Đầu ngỗng	1.319	3,32	23,20	1,33	9,28
2	<i>Zingiber zerumbet</i> (L.) Roscoe ex Sm.	Gừng gió	395	1,33	6,95	1,33	3,20
3	<i>Drynaria quercifolia</i> (L.) J. Sm.	Ráng đuôi phụng lá sồi, Cốt toái bồ lá nhỏ	301	1,33	5,29	0,48	2,37
4	<i>Barringtonia asiatica</i> (L.) Kurz	Lộc vùng (Bàng bí)	26	5,74	0,46	0,24	2,15
5	<i>Asplenium nidus</i> L.	Tổ điều (Ráng ổ phụng)	196	0,60	3,45	1,08	1,71
6	<i>Piper chaudocanum</i> C. DC.	Trầu rừng, tiêu Châu đốc	134	0,60	2,36	2,05	1,67
7	<i>Tacca palmata</i> Blume	Nưa chân vịt	111	0,03	1,95	2,77	1,58
8	<i>Kandelia candel</i> (L.) Druce	Vẹt đĩa	16	4,35	0,28	0,12	1,58
9	<i>Memecylon scutellatum</i> (Lour.) Hook. & Arn.	Sâm núi	82	0,60	1,44	2,65	1,57
10	<i>Homalomena occulta</i> (Lour.)	Thiên niên kiện	140	1,33	2,46	0,84	1,54

	Schott						
11	<i>Centella asiatica</i> (L.) Urb.	Rau má	5	4,35	0,09	0,12	1,52
12	<i>Garcinia oliveri</i> Pierre	Bứa núi	95	0,60	1,67	2,17	1,48
13	<i>Knema globularia</i> (Lam.) Warb.	Máu chó cầu	55	0,60	0,97	2,65	1,41
14	<i>Pandanus tectorius</i> Parkinson ex Du Roi	Dứa đại	63	0,60	1,11	2,29	1,33
15	<i>Piper nigrum</i> L.	Tiêu rừng	154	0,60	2,71	0,60	1,31
16	<i>Nervilia cf. punctata</i> (Blume) Makino	Lan một lá	200	0,03	3,52	0,36	1,30
17	<i>Dracaena fragrans</i> (L.) Ker Gawl.	Phất dụ to	41	0,60	0,72	2,41	1,24
18	<i>Licuala spinosa</i> Wurm	Mật cật gai	65	0,60	1,14	1,93	1,22
19	<i>Caryota mitis</i> Lour.	Đùng đình	38	0,60	0,67	2,17	1,15
20	<i>Atalantia citroides</i> Pierre ex Guillaumin	Chanh rừng	56	0,60	0,99	1,81	1,13
21	<i>Psydrax dicoccos</i> Gaertn.	Xương cá	31	0,60	0,55	2,05	1,07
22	<i>Drynaria bonii</i> Christ	Ráng đuôi phụng	103	0,60	1,81	0,60	1,01
23	<i>Canthium horridum</i> Blume	Găng gai	44	0,18	0,77	2,05	1,00
	Tổng giá trị IVI 167 loài còn lại						57,17

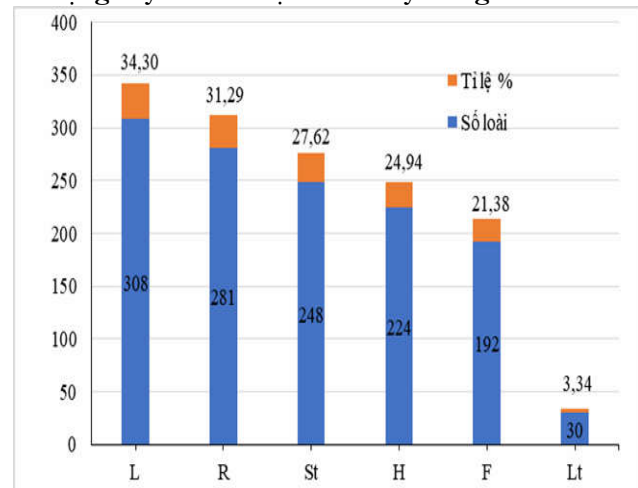
Trong khi đó, 167 loài còn lại có chỉ số độ quan trọng (IVI %) thấp hơn, dao động từ 0,06 - 0,95 chỉ chiếm 57,17 trên tổng chỉ số giá trị độ quan trọng (IVI) của các loài. Phần lớn có số lượng cá thể hay quần thể ít, mọc co cụm và phân bố hẹp.

Các loài có giá trị kinh tế, giá trị dược liệu, có tiềm năng là Đầu ngỗng (*Anaxagorea luzonensis* A.Gray), có mật độ 1.319 cây/ha, tiếp theo là Gừng gió (*Zingiber zerumbet* (L.) Roscoe ex Sm., có mật độ 395 bụi/ha, thấp hơn là Cốt toái bổ lá nhỏ (*Drynaria quercifolia* (L.) J. Sm.), có mật độ 301 cây/ha, Lan một lá (*Nervilia cf. punctata* (Blume) Makino), có mật độ 200 cây/ha, Tổ điều (Ráng ỏ phụng) (*Asplenium nidus* L.), có mật độ 196 cây/ha và Thiên niên kiện (*Homalomena occulta* (Lour.) Schott), có mật độ 140 cây/ha.

3.5. Đa dạng các bộ phận sử dụng cây thuốc tại huyện Côn Đảo

Kinh nghiệm sử dụng cây cỏ để phòng, chữa bệnh và chăm sóc sức khỏe cộng đồng cho thấy, các bộ phận của cây thuốc được sử dụng vào nhiều mục đích và hiệu quả về mặt dược tính cũng khác nhau tùy thuộc vào kinh nghiệm vận dụng của các thầy thuốc trong điều trị. Mỗi một loài có thể dùng toàn cây hoặc chỉ sử dụng một bộ phận (rễ hoặc thân, lá, hoa, quả...) trong điều trị hay phối hợp nhiều bộ phận của cùng một cây (vừa rễ vừa lá, hay rễ, thân và quả...) hoặc phối hợp với nhiều loài khác nhau trong bộ phận sử dụng của cây làm thuốc nhằm giúp sử

dụng một cách hiệu quả nguồn tài nguyên dược liệu. Qua đó thấy được mức độ phong phú và đa dạng trong cách sử dụng cây thuốc ở nước ta, từ đó góp phần định hướng trong nghiên cứu phân tích thành phần hóa học và hoạt tính sinh học của các loài cây thuốc trong việc phòng và điều trị bệnh. Giá trị sử dụng các cây thuốc tại VQG Côn Đảo được chia thành 6 bộ phận sử dụng chính: cả cây (H), hoa/quả/hạt (F), thân/vỏ (St), lá/cành (L), rễ/rễ củ, củ (R) và nhựa/mủ (Lt). Kết quả nghiên cứu giá trị sử dụng cây thuốc được trình bày trong hình 3.



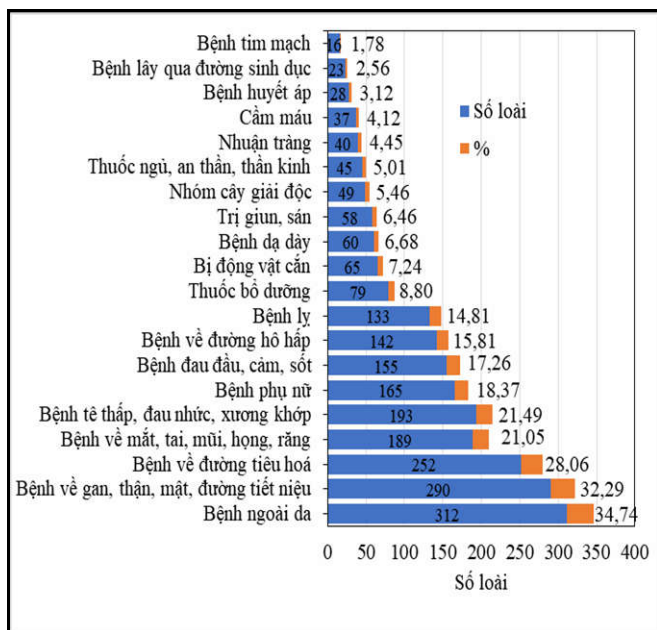
Hình 3. Đa dạng bộ phận sử dụng cây thuốc tại huyện Côn Đảo

Hình 3 cho thấy nhóm cây thuốc sử dụng nhóm bộ phận lá/cành (L), chiếm ưu thế với 308 loài,

chiếm 34,30%, tiếp theo là nhóm sử dụng bộ phận rễ/rễ củ, củ (R) với 281 loài, chiếm 31,29%, thứ 3 là nhóm sử dụng bộ phận thân/vỏ (St) với 248 loài, chiếm 27,62%, nhóm sử dụng toàn cây (H) với 224 loài, chiếm 24,94%, nhóm sử dụng bộ phận hoa/quả/hạt (F) là 192 loài, chiếm 21,38%, nhóm sử dụng nhựa mủ thấp nhất với 30 loài, chiếm 3,34%.

3.6. Đa dạng về nhóm cây thuốc chữa bệnh tại huyện Côn Đảo

Căn cứ vào tài liệu của Đỗ Tất Lợi (2006) [10], Võ Văn Chi (2012) [6], Đỗ Huy Bích và cs (2006) [5] và kết quả điều tra của nghiên cứu này đã chia cây thuốc ở huyện Côn Đảo thành 20 nhóm công dụng (Hình 4).



Hình 4. Đa dạng về nhóm cây thuốc chữa bệnh

Hình 4 cho thấy có 20 nhóm bệnh, trong đó có 3 nhóm bệnh có số lượng cây thuốc từ 200 loài trở lên. Nhiều nhất trong nhóm là nhóm chữa bệnh ngoài da với 312 loài (chiếm 34,74%), tiếp theo là nhóm chữa các bệnh về gan, thận, mật, đường tiết niệu 290 loài (chiếm 32,29%), nhóm chữa bệnh về đường tiêu hóa 252 loài (chiếm 28,06%). Thấp nhất là 3 nhóm bệnh có số lượng cây thuốc ít nhất trong 20 nhóm, lần lượt là nhóm chữa bệnh huyết áp 28 loài (chiếm 3,12%), tiếp theo là nhóm bệnh lây qua đường sinh dục 23 loài (chiếm 2,56%) và thấp nhất là nhóm chữa bệnh tim mạch 16 loài (chiếm 1,78%).

4. KẾT LUẬN

Nghiên cứu đã xác định được tại huyện Côn Đảo có 898 loài cây thuốc thuộc 551 chi, 160 họ, 93 bộ, 8

lớp thuộc 6 ngành cho khu hệ thực vật có giá trị làm thuốc là ngành Thông đất (Lycopodiophyta), ngành Dương xỉ (Polypodiophyta), ngành Thông (Pinophyta), ngành Tuế (Cycadophyta), ngành Dây gắm (Gnetophyta) và ngành Ngọc lan (Magnoliophyta). Trong đó ngành Ngọc lan (Magnoliophyta) có số lượng loài cây thuốc phong phú nhất, chiếm ưu thế vượt trội với 847 loài (chiếm khoảng 94,96% tổng số loài cây thuốc), 520 chi (chiếm 94,89%), 141 họ (chiếm 88,13%).

Bổ sung cho danh lục thực vật tại VQG Côn Đảo 137 loài, 118 chi, 61 họ có giá trị làm thuốc.

Ghi nhận 6 dạng sống của cây thuốc. Trong đó, chủ yếu là cây thân gỗ với 388 loài (43,21%).

Ghi nhận 6 nhóm bộ phận của cây thuốc đã được cộng đồng người dân sử dụng, trong đó nhóm cây thuốc sử dụng bộ phận lá/cành (L) chiếm ưu thế với 308 loài, chiếm 34,30%.

Các loài cây thuốc tại đây có khả năng điều trị 20 nhóm bệnh khác nhau. Trong đó nhóm bệnh được chữa trị có số lượng loài nhiều nhất là nhóm thuốc chữa bệnh ngoài da với 312 loài (chiếm 34,74%).

Ghi nhận 5 loài cây thuốc có giá trị quan trọng cao so với các loài cây thuốc là Đầu gối (Anaxagorea luzonensis A. Gray), Gừng gió (Zingiber zerumbet (L.) Roscoe ex Sm.), Cốt toái bổ lá nhỏ (Drynaria quercifolia (L.) J. Sm.), Bàng vuông (Barringtonia asiatica (L.) Kurz), Tổ điều (Barringtonia asiatica (L.) Kurz) có giá trị quan trọng, dao động từ 1,71 - 9,28.

Các loài có giá trị kinh tế, giá trị dược liệu, có tiềm năng là Đầu gối (Anaxagorea luzonensis A.Gray), Cốt toái bổ lá nhỏ (Drynaria quercifolia (L.) J. Sm.), Lan một lá (Nervilia cf. punctata (Blume) Makino), Gừng gió (Zingiber zerumbet (L.) Roscoe ex Sm. và Thiên niên kiện (Homalomena occulta (Lour.) Schott).

Đặc biệt xác định được 42 loài thuộc 36 chi, 22 họ là những cây thuốc quý hiếm thuộc diện bảo tồn trong Sách Đỏ Việt Nam (2007), Danh lục Đỏ Việt Nam (2007), Danh lục Đỏ cây thuốc Việt Nam (2019), trong đó đáng chú ý có 1 loài đang ở mức cực kỳ nguy cấp là - CR là Trầm hương (Aquilaria crassna Pierre ex Lecomte), 7 loài đang ở mức độ nguy cấp - EN và 21 loài cây thuốc sắp nguy cấp - VU, các loài còn lại nằm trong Nghị định số 84/2021/NĐ - CP.

Kết quả nghiên cứu này giúp cho VQG Côn Đảo và tỉnh Bà Rịa - Vũng Tàu định hướng công tác bảo tồn, phát triển bền vững nguồn tài nguyên cây thuốc, nhằm nâng cao thu nhập cho người dân, cũng như góp phần vào phục vụ nhu cầu chăm sóc sức khỏe cho người dân trên đảo và bảo tồn, phát triển nguồn tài nguyên dược liệu của nước ta.

LỜI CẢM ƠN

Nghiên cứu này được thực hiện từ sự tài trợ kinh phí của Sở Khoa học và Công nghệ tỉnh Bà Rịa - Vũng Tàu để thực hiện đề tài “Điều tra hiện trạng cây thuốc có giá trị tại tỉnh Bà Rịa - Vũng Tàu làm cơ sở để quản lý sử dụng, bảo tồn và phát triển bền vững”. Các tác giả xin chân thành cảm ơn Vườn Quốc gia Côn Đảo và người dân địa phương đã tạo điều kiện và hỗ trợ trong suốt quá trình thực hiện khảo sát nghiên cứu.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Lê Xuân Ái, Trần Đình Huệ (2013). *Bảo tồn tài nguyên đa dạng sinh học cho sự phát triển bền vững Côn Đảo*. Báo cáo hội nghị khoa học toàn quốc về sinh thái và tài nguyên sinh vật lần 5, Viện Sinh thái và Tài nguyên sinh vật, tr. 353-359.
2. Nguyễn Tiến Bàn (2003 – 2005). *Danh lục các loài thực vật Việt Nam, (tập I, II)*. Nxb Nông nghiệp, Hà Nội, 2.498 tr.
3. Bộ Khoa học và Công nghệ (2007). *Sách Đỏ Việt Nam, phần II: Thực vật*. Nxb Khoa học Tự nhiên và Công nghệ Hà Nội.
4. Bộ Khoa học và Công nghệ (2007). *Danh lục Đỏ Việt Nam*. Nxb Khoa học Tự nhiên và Công nghệ Hà Nội.
5. Đỗ Huy Bích và cộng sự (2006). *Cây thuốc và động vật làm thuốc ở Việt Nam, (tập I, II)*. Nxb Khoa học và Kỹ thuật, 3.484 tr.
6. Võ Văn Chi (2012). *Từ điển cây thuốc Việt Nam (Bộ mới), (tập I, II)*. Nxb Y học, 3.216 tr.
7. Chính phủ (2021). *Nghị định số 84/2021/NĐ-CP ngày 22/9/2021 của Chính phủ sửa đổi, bổ sung một số điều của Nghị định số 06/2019/NĐ-CP ngày 22/01/2019 của Chính phủ về quản lý thực vật rừng, động vật rừng nguy cấp, quý, hiếm và thực thi Công ước về buôn bán quốc tế các loài động vật, thực vật hoang dã nguy cấp*.
8. Phạm Hoàng Hộ (1999 - 2000). *Cây cỏ Việt Nam (tập I, II, III)*. Nxb Trẻ, 3.006 tr.
9. Ngô Thị Minh Huyền (2021). Đánh giá hiện trạng các loài cây thuốc quý hiếm tại huyện Côn Đảo, tỉnh Bà Rịa - Vũng Tàu. *Tạp chí Khoa học và Công nghệ Nông nghiệp Việt Nam – Viện Khoa học Nông nghiệp Việt Nam*, số 3 (124), trang 107 - 115.
10. Đỗ Tất Lợi (2006). *Những cây thuốc và vị thuốc Việt Nam*. Nxb Y học, 1.274 tr.
11. Nguyễn Tập (2019). Danh lục Đỏ cây thuốc Việt Nam. *Tạp chí Dược liệu*, 24 (6), 319 - 328.
12. Nguyễn Nghĩa Thìn (2007). *Các phương pháp nghiên cứu thực vật*. Nxb Đại học Quốc gia Hà Nội.
13. Nguyễn Cao Toàn (2019). *Nghiên cứu đa dạng nguồn tài nguyên cây thuốc ở Vườn Quốc gia Côn Đảo, tỉnh Bà Rịa - Vũng Tàu*. Luận văn thạc sỹ dược, Trường Đại học Y Dược thành phố Hồ Chí Minh.
14. Viện Dược liệu (2016). *Danh lục cây thuốc Việt Nam*. Nxb Khoa học và Kỹ thuật, 1191tr.
15. Viện Dược liệu (2006). *Nghiên cứu thuốc từ thảo dược*. Nxb Khoa học và Kỹ thuật, 109 tr.
16. Viện Y học Cổ truyền Quân đội (2018). *Điều tra hiện trạng phân bố và nghiên cứu đánh giá tác dụng của cây thuốc quý hiếm làm dược liệu phục vụ chăm sóc sức khỏe quân và dân tại một số đảo lớn tiền tiêu về quốc phòng an ninh*. Dự án cấp Bộ Quốc phòng.
17. Gagnepain F. (1908). Zingibéracées. In: Lecomte H. ed, *Flore Générale de l'Indo - Chine*, Masson & Co., Paris, 6, 1244 pages.
18. IUCN (2019). *The International Union for Conservation of Nature's Red List of Threatened Species*.
19. Rastogi A. (1999). *Methods in applied Ethnobotany: lesson from the field*. Kathmandu, Nepal: International Center for Integrated Mountain Development (ICIMOD).
20. Sharma P. D. (2003). *Ecology and environment*. 7th ed., New Delhi: Rastogi Publication, 660 pages.
21. Wu Z., Raven P. H., Hong D. et al. (2011). *Flora of China 19*, Science Press, Beijing and

Missouri Botanical Garden Press, St. Louis, 694
page.

22. Theplantlist.org [http://www.theplantlist.org/],
(Truy cập ngày 26 tháng 3 năm 2022).

**DIVERSITY OF MEDICINAL PLANT RESOURCES IN CON DAO NATIONAL PARK,
BA RIA -VUNG TAU PROVINCE**

**Tran Thi Lien¹, Cao Ngoc Giang¹,
Nguyen Minh Hung¹, Nguyen Xuan Truong¹,
Le Duc Thanh¹, Le Hong Son², Ngo Thi Minh Huyen^{1,*}**

¹ *National Institute of Medicinal Materials*

² *Con Dao National Park*

** Email: ngominhhuyen129@gmail.com*

Summary

This research was conducted to investigate the diversity of medicinal plant resources in Con Dao district, Ba Ria - Vung Tau province. The results of research were identified 898 species of medicinal plants of 551 genera and 160 families belong to the 6 divisions of Angiosperms (Lycopodiophyta, Pteridophyta, Cycadophyta, Gnetophyta, Pinophyta and Magnoliophyta). The Magnoliophyta is the most diverse representing 94.99% of the total. Six main life forms of the medicinal plants are recorded (woody tree, shrubs, vines, herbs, epiphytes and parasites) and woody trees are the highest rate with 43.21%. Parts used as medicine are also classified into six groups (stems/bark, leaves/branches, roots, whole plant, flowers/fruits/seeds and resinous), of which leaves/branches and roots are most used accounting for from 31% to 35%. The results show that there are 20 groups of diseases which could be treated by using medicinal plants, and dermatology, digestive, and liver, kidney, gallbladder and digest diseases occupy the highest rates from 28% to 35%. A total of 42 threatened species of medicinal plants are also high conservation value in the study area with 28 species are listed in Vietnam Red Data Book (2007), Vietnam's Red list (2007) and Medicinal plants in Vietnam's Red List (2019) and 14 species listed in Decree 84 of the Vietnamese Government in 2021.

Keywords: *Diversity of medicinal plant, medicinal materials, Con Dao, Ba Ria - Vung Tau.*

Người phản biện: TS. Bùi Văn Thanh

Ngày nhận bài: 25/3/2022

Ngày thông qua phản biện: 27/4/2022

Ngày duyệt đăng: 04/5/2022

ẢNH HƯỞNG CỦA ĐỒN ĐIỀN ĐỔI THỪA ĐẾN HIỆU QUẢ SỬ DỤNG ĐẤT NÔNG NGHIỆP VÀ ÁP DỤNG CƠ GIỚI HÓA TẠI HUYỆN PHONG ĐIỀN, TỈNH THỪA THIÊN - HUẾ

Nguyễn Văn Bình¹*, Hồ Nhật Linh¹,
Lê Đình Huy¹, Nguyễn Thị Tuyết Lan¹

TÓM TẮT

Nghiên cứu này tập trung xác định sự ảnh hưởng của đồn điền đổi thửa đến hiệu quả sử dụng đất nông nghiệp và áp dụng cơ giới hóa tại huyện Phong Điền, tỉnh Thừa Thiên - Huế. Nghiên cứu sử dụng thang đo Likert theo 5 cấp để đánh giá tình hình thực hiện đồn điền đổi thửa, chuyển đổi đất trồng lúa đến hiệu quả sử dụng đất nông nghiệp và áp dụng cơ giới hóa; phương pháp hồi quy để phân tích mức độ ảnh hưởng của các nội dung liên quan chính sách đất đai. Kết quả nghiên cứu cho thấy, trước đồn điền đổi thửa, diện tích trung bình thửa đất trồng cây hàng năm là 723 m²/thửa với 116.024 thửa, gây nhiều khó khăn trong sản xuất; sau đồn điền đổi thửa, bình quân thửa/hộ là 2,11. Mô hình hồi quy cho thấy, nhân tố SOTHUA có ảnh hưởng theo chiều thuận lớn nhất đến VA/ha/năm của hộ. Khi trung bình số thửa đất có ảnh hưởng theo chiều dương, giá trị gia tăng của đất trồng lúa tăng lên 0,805 triệu đồng/ha. Bên cạnh đó, nhân tố VITRI có ảnh hưởng theo chiều thuận lớn nhất đến cơ giới hóa của hộ. Khi vị trí thửa đất có ảnh hưởng theo chiều dương tăng lên 1 đơn vị, việc áp dụng cơ giới hóa hộ tăng lên 0,595 đơn vị.

Từ khóa: Đồn điền đổi thửa, chuyển đổi đất, hiệu quả sử dụng đất nông nghiệp, Phong Điền.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Trong những năm qua, chính sách đất đai luôn được sửa đổi, bổ sung phù hợp với các thời kỳ, hướng tới đầy đủ các mặt kinh tế, chính trị, xã hội, bảo đảm an ninh lương thực quốc gia và môi trường sinh thái. Nghị quyết Đại hội VI (1986) và Nghị quyết Bộ Chính trị khóa VI (năm 1998) cũng nhấn mạnh theo hướng coi trọng vị trí đặc biệt của nông nghiệp, chủ trương đổi mới cơ chế quản lý trong các hợp tác xã nông nghiệp, phát huy triệt để vai trò chủ động của hộ nông dân [2]. Nghị quyết số 19-NQ/TW ngày 31/10/2012 về tiếp tục đổi mới chính sách, pháp luật về đất đai trong thời kỳ đẩy mạnh toàn diện công cuộc đổi mới. Thể chế hóa chính sách đất đai của Đảng, pháp luật đất đai từ Luật Đất đai năm 1987 đến Luật Đất đai năm 2013 đã từng bước được hoàn thiện theo hướng mở rộng các quyền sử dụng đất cho hộ gia đình cá nhân, mở rộng thời hạn sử dụng đất và hạn mức nhận chuyển quyền sử dụng đất; khuyến khích, tạo điều kiện tập trung, tích tụ ruộng đất [1].

Để khắc phục tình trạng manh mún ruộng đất thì việc dồn đổi ruộng đất từ nhiều thửa nhỏ thành ô thửa lớn, liền khu, liền khoảnh là việc làm hết sức cần thiết, đáp ứng được đòi hỏi của sự nghiệp đổi

mới, xây dựng một nền nông nghiệp hàng hóa, áp dụng tiến bộ khoa học kỹ thuật vào đồng ruộng, đáp ứng nguyện vọng của nhân dân, tạo điều kiện cho các hộ nông dân yên tâm sử dụng, khai thác lâu dài và hiệu quả. Từ thực tế này, Đảng và Nhà nước ta đã đưa ra chủ trương “dồn đổi ruộng đất” để việc sử dụng đất có hiệu quả hơn [4]. Tuy nhiên, ngoài những tác động tích cực, việc dồn điền đổi thửa và chuyển đổi cơ cấu cây trồng cũng có những hạn chế trong quá trình thực hiện như: một số địa phương chưa nhận thức đầy đủ về lợi ích của công tác dồn điền đổi thửa làm ảnh hưởng đến phong trào; có địa phương lập phương án dồn đổi ruộng đất nhưng chưa có sự thống nhất của người dân; một số vấn đề tiêu cực xảy ra trong quá trình dồn đổi ruộng đất; việc đo đạc cấp giấy chứng nhận quyền sử dụng đất cho người dân còn chậm; chuyển đổi cơ cấu cây trồng tự phát dẫn đến tình trạng sản xuất theo phong trào [5].

Phong Điền là huyện nằm ở cửa ngõ phía Bắc tỉnh Thừa Thiên - Huế, có diện tích tự nhiên 95.375,10 ha, gần bằng 1/5 diện tích tự nhiên của tỉnh [7]. Việc đổi mới chính sách đất đai đã đưa đến những kết quả tích cực, thúc đẩy kinh tế phát triển, đặc biệt là nền kinh tế nông nghiệp. Tuy nhiên, cơ cấu kinh tế nông nghiệp tại đây chuyển dịch còn chậm, đất sản xuất nông nghiệp còn phân tán [6]. Do đó, mục tiêu của nghiên cứu nhằm xác định được các

¹ Trường Đại học Nông Lâm, Đại học Huế
*Email: nguyenvanbinh@huaf.eud.vn

ảnh hưởng của đồn điền đổi thửa đến hiệu quả sử dụng đất nông nghiệp và áp dụng cơ giới hóa tại huyện Phong Điền, tỉnh Thừa Thiên - Huế để từ đó nâng cao hiệu quả sử dụng đất trong thời gian tới.

2. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Phương pháp thu thập số liệu, tài liệu

Số liệu thứ cấp: thu thập các số liệu, tài liệu cơ bản của vùng nghiên cứu về điều kiện tự nhiên, kinh tế - xã hội và hiện trạng sử dụng đất nông nghiệp của huyện Phong Điền; các văn bản về chính sách đất đai, chính sách quản lý và sử dụng đất nông nghiệp; các số liệu thống kê, các báo cáo của một số xã trên địa bàn huyện liên quan đến việc sử dụng đất nông nghiệp.

Số liệu sơ cấp: phỏng vấn ngẫu nhiên 100 nông hộ tại 6 xã thuộc vùng đồng bằng và ven biển trên địa bàn huyện Phong Điền về các nội dung liên quan đến ảnh hưởng của chính sách đất đai đến quản lý và sử dụng đất nông nghiệp. Sử dụng phiếu hỏi chuẩn bị sẵn để phỏng vấn các cán bộ có liên quan đến việc quản lý, thi hành các chính sách đất đai, cụ thể hơn ở chính sách đất nông nghiệp và chính sách đồn điền đổi thửa.

2.2. Phương pháp phân tích, xử lý số liệu

Các số liệu sau khi thu thập, tiến hành xử lý và tổng hợp theo các chủ đề khác nhau để tiến hành phân tích trên phần mềm IBM SPSS Statistics 26, Excel 2016 nhằm phục vụ quá trình nghiên cứu.

- *Đối với việc đánh giá ảnh hưởng chính sách đồn điền đổi thửa và chính sách chuyển đổi đất trồng lúa đến quản lý đất nông nghiệp:* sử dụng thang đo Likert (Likert, 1932) [8] theo 5 cấp để đánh giá tình hình thực hiện chính sách đồn điền đổi thửa và chuyển đổi đất trồng lúa đến quản lý đất nông nghiệp tại huyện Phong Điền. Phân cấp đánh giá được tính toán theo nguyên tắc: xác định giá trị thấp

nhất (min) và giá trị cao nhất (max) trong mỗi dãy số quan sát.

Tính độ lớn của khoảng chia (a):

$$a = \frac{\max - \min}{n} \quad (1)$$

Trong đó, n là bậc của thang đo.

Xác định thang đo: Rất tốt: $\geq (\min+4a)$; Tốt: $(\min+3a)$ đến $< (\min+4a)$; Trung bình: $(\min+2a)$ đến $< (\min+3a)$; Kém: từ $(\min+a)$ đến $< (\min+2a)$; Rất kém: $< (\min+a)$. Trường hợp bậc thang đo là 5, thì phân cấp mức độ đánh giá công tác quản lý đất nông nghiệp và các yếu tố ảnh hưởng được xác định: rất tốt: $\geq 4,20$; tốt: từ 3,40 đến 4,19; trung bình: từ 2,60 đến 3,39; kém: từ 1,80 đến $< 2,59$; rất kém $< 1,8$.

- *Đối với việc đánh giá ảnh hưởng chính sách đồn điền đổi thửa và chính sách chuyển đổi đất trồng lúa đến sử dụng đất nông nghiệp:* Áp dụng phương pháp hồi quy để phân tích mức độ ảnh hưởng của các nội dung liên quan chính sách đồn điền đổi thửa. Hàm hồi quy tổng quát như sau:

$$Y = \alpha_0 + \alpha_1 X_1 + \alpha_2 X_2 + \alpha_3 X_3 + \alpha_4 X_4 + \dots$$

Trong đó: Y là biến phụ thuộc của mô hình phản ánh 02 tiêu chí đánh giá về ảnh hưởng của chính sách đồn điền đổi thửa và chuyển đổi sử dụng đất nông nghiệp; α_i là các tham số ước lượng phản ánh mức độ ảnh hưởng của các nội dung chính sách đất đai (gọi là biến độc lập); dấu của α mang giá trị “dương” hay “âm” cho thấy mối quan hệ đồng biến hoặc nghịch biến giữa biến độc lập và biến phụ thuộc. Giá trị tuyệt đối của α còn thể hiện mức độ ảnh hưởng của biến độc lập lên biến phụ thuộc. Giá trị tuyệt đối càng lớn, ảnh hưởng của biến độc lập tương ứng lên biến phụ thuộc càng mạnh.

Bảng 1. Các biến độc lập và biến phụ thuộc

Biến độc lập		Biến phụ thuộc
DTT	Diện tích trung bình thửa đất trước và sau khi đồn điền đổi thửa	Hiệu quả sử dụng đất nông nghiệp: giá trị gia tăng VA/ha/năm
SOTHUA	Số thửa đất trước và sau khi đồn điền đổi thửa	
DTĐĐ	Diện tích đất sau đồn điền đổi thửa	
LOAIHINH	Số loại hình sử dụng đất	
DTT	Diện tích trung bình thửa đất trước và sau khi đồn điền đổi thửa	Áp dụng cơ giới hóa ở địa phương: đánh giá của người dân về việc áp dụng cơ giới hóa trước và sau khi đồn điền đổi thửa
DTĐĐ	Diện tích đất sau đồn điền đổi thửa	
SOTHUA	Số thửa đất trước và sau khi đồn điền đổi thửa	
LOAIHINH	Số loại hình sử dụng đất	
VITRI	Đánh giá về vị trí thửa đất trước và sau khi đồn điền đổi thửa	

Trong quá trình xử lý mô hình hồi quy còn có các hệ số sau: R^2 là hệ số xác định, phản ánh tỷ lệ (%) ảnh hưởng tổng hợp của tất cả các biến độc lập đến kết quả mô hình đánh giá, tỷ lệ càng cao ảnh hưởng các yếu tố phân tích càng lớn; tỷ lệ còn lại ($1 - R^2$) là sự ảnh hưởng của các yếu tố ngoài mô hình.

2.3. Phương pháp đánh giá hiệu quả sử dụng đất nông nghiệp

* Hiệu quả về kinh tế:

(1) Năng suất bình quân (AP): là mức sản lượng thu được trong quá trình điều tra đối với từng loại cây trồng cụ thể trên một đơn vị diện tích.

$$\text{Năng suất bình quân} = \frac{\text{Sản lượng}}{\text{Diện tích gieo trồng}}$$

Giá trị sản xuất (GO): là toàn bộ giá trị của cải vật chất và dịch vụ được tạo ra trong một thời kỳ (thường là một năm).

$$\text{Công thức tính: } GO = \sum_{i=1}^n Q_i * P_i \quad (3)$$

Trong đó: GO là giá trị sản xuất; Q_i là khối lượng sản phẩm loại i ; P_i là đơn giá sản phẩm i .

(3) Chi phí trung gian (IC): là toàn bộ các khoản chi phí vật chất và dịch vụ được sử dụng trong quá trình sản xuất (tính theo chu kỳ của GO). Trong nông nghiệp, chi phí trung gian bao gồm: giống cây, phân bón, thuốc trừ sâu.

$$\text{Công thức tính: } IC = \sum_{j=1}^m C_j \quad (4)$$

Trong đó: IC là chi phí trung gian; C_j là khoản chi phí thứ j trong vụ sản xuất.

(4) Giá trị gia tăng (VA): là giá trị sản phẩm vật chất và dịch vụ do các ngành sản xuất tạo ra trong một năm hay một chu kỳ sản xuất. VA được tính bằng hiệu số giữa giá trị sản xuất và chi phí trung gian.

$$\text{Công thức tính: } A = GO - IC \quad (5)$$

3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

3.1. Tình hình thực hiện công tác dồn điền đổi thửa tại huyện Phong Điền

Năm 2018, UBND huyện Phong Điền đã tập trung chỉ đạo, lãnh đạo xây dựng kế hoạch tập trung công tác dồn điền, đổi thửa đối với xã Điện Lộc và thôn An Lỗ, xã Phong Hiền với tổng diện tích 398,3 ha, số lượng thửa đất hơn 3.000 thửa xuống còn 1.290 thửa. Trong đó bình quân số thửa/hộ từ 3 - 5 thửa giảm xuống còn 2 - 3 thửa/hộ, với diện tích tăng từ 1.015 m² lên 1.839 m²/thửa. Nhìn chung, việc thực hiện công tác dồn điền, đổi thửa đã góp phần chỉnh trang lại đồng ruộng tạo ra cánh đồng liền vùng, trong đó xã Điện Lộc có vùng trên 20 ha và thôn An Lỗ, xã Phong Hiền trên 15 ha. Năm 2019, UBND huyện Phong Điền tiếp tục thực hiện việc dồn điền, đổi thửa đất sản xuất nông nghiệp đối với đất trồng lúa tại các xã Phong Chương, Điện Môn, Điện Hòa, Phong Hiền. Kết quả thực hiện dồn điền với tổng diện tích 761,97 ha. Đến nay, đã đo đạc dồn điền, đổi thửa với diện tích 1.161,77 ha (thực hiện đo đạc các xã Phong Hiền, Điện Lộc, Điện Hòa, Điện Môn và HTX Mỹ Phú, xã Phong Chương). Đối với các xã, thôn trên địa bàn huyện theo Đề án đã được phê duyệt gồm xã Phong Hiền, Phong Chương, Điện Hải, Điện Hương, Phong Hòa và Phong Bình với diện tích 2.585,19 ha tiếp tục triển khai thực hiện theo kế hoạch 38/KH-UBND ngày 28/01/2019 của UBND huyện phê duyệt phương án dồn điền, đổi thửa. Năm 2020 thực hiện dồn điền, đổi thửa với hai xã còn lại là Phong Bình và Phong Hòa. Tiến hành cắm mốc, đo đạc và giao đất trên thực địa, lập hồ sơ điều chỉnh và cấp đổi giấy chứng nhận quyền sử dụng đất, xây dựng phương án sản xuất có hiệu quả sau khi dồn điền đổi thửa.

Bảng 2. Tình hình thực hiện dồn điền đổi thửa tại huyện Phong Điền đến năm 2020

Xã	Hợp tác xã	Diện tích (ha)
Phong Hiền	Cao Ban, An Lỗ, thôn Sơn Tùng	190,41
Phong Chương	Mỹ Phú, Chính An, Nhất Phong, Bàu, Phú Lộc, Lương Mai	482,04
Phong Hòa	Trạch Phổ	85,00
Phong Bình	Vân Trình	207,00
Điện Lộc	Điện Lộc	343,00
Điện Hương		171,70
Điện Hòa		284,00
Điện Môn	Kế Môn, Vĩnh Xương	315,00

(Nguồn: Kết quả xử lý số liệu điều tra, 2020)

Qua bảng 2 cho thấy, hầu hết các xã đã thực hiện dồn điền, đổi thửa và chuyển đổi đất trồng lúa. Xã Phong Chương có diện tích tham gia lớn nhất với 482,04 ha. Xã có diện tích dồn điền, đổi thửa ít nhất là

xã Phong Hòa với 85 ha. Còn lại, các xã không thực hiện bao gồm: Phong Mỹ, Phong Sơn, Phong An, Phong Xuân, Phong Thu, Phong Hải, thị trấn Phong Điền.

Bảng 3. Đánh giá của người dân về tình hình thực hiện dồn điền đổi thửa tại huyện Phong Điền

STT	Nội dung	Đánh giá của người dân	Số phiếu	Tỷ lệ (%)
1	Công tác tuyên truyền phục vụ thực hiện dồn điền, đổi thửa	Rất kém	2	2
		Kém	2	2
		Trung bình	8	8
		Tốt	29	29
		Rất tốt	59	59
2	Công tác hoàn thiện, công khai phương án và giao đất ngoài thực địa	Rất kém	1	1
		Kém	3	3
		Trung bình	7	7
		Tốt	36	36
		Rất tốt	53	53
3	Công tác chỉnh trang, đo đạc lại đồng ruộng sau dồn điền, đổi thửa	Rất kém	2	2
		Kém	2	2
		Trung bình	11	11
		Tốt	34	34
		Rất tốt	51	51
4	Công tác chuyển đổi cơ cấu cây trồng sau dồn điền, đổi thửa	Rất kém	1	1
		Kém	6	6
		Trung bình	16	16
		Tốt	31	31
		Rất tốt	46	46

(Nguồn: Kết quả xử lý số liệu điều tra, 2020)

Bảng 3 cho thấy, về công tác tuyên truyền phục vụ thực hiện dồn điền, đổi thửa trên địa bàn huyện được đánh giá chung là rất tốt. Cụ thể, trong số 100 phiếu điều tra, có 59 hộ lựa chọn rất tốt; 29 hộ chọn tốt; 8 hộ chọn trung bình; chỉ có 2 phiếu lựa chọn kém và 2 phiếu lựa chọn rất kém. Ngay khi có đề án thực hiện dồn điền, đổi thửa, các cấp của các địa phương đã triển khai công tác tuyên truyền vận động tới nhân dân về mục đích, ý nghĩa, tầm quan trọng và quán triệt chủ trương chuyển đổi ruộng đất dồn điền, đổi thửa trong nhân dân. Về công tác hoàn thiện, công khai phương án và giao đất ngoài thực địa cũng được đánh giá rất tốt với 53 phiếu đánh giá rất tốt và 36 phiếu tốt. Các xã đã tập trung chỉ đạo làm tốt công tác xây dựng phương án, tuyên truyền, vận động các hộ nông dân dồn điền, đổi thửa đất nông nghiệp gắn với chỉnh trang, kiến thiết đồng ruộng và đóng góp đất xây dựng các công trình nông thôn mới. Đối với công tác chỉnh trang, đo đạc lại đồng ruộng sau dồn điền, đổi thửa, có 85 hộ được hỏi trả lời tốt và rất tốt.

Công tác chuyển đổi cơ cấu cây trồng theo đề án dồn điền, đổi thửa chỉ được đánh giá ở mức tốt và rất tốt với 77 phiếu đánh giá tốt và rất tốt; chỉ có 7 phiếu đánh giá kém và rất kém. Việc xây dựng cơ sở hạ tầng kỹ thuật cho những xã đã được đầu tư kinh phí hàng năm, nhiều xã đã được quy hoạch giao thông, kênh mương nội đồng nên hiệu quả kinh tế được cải thiện.

3.2. Ảnh hưởng của dồn điền, đổi thửa, chuyển đổi đất trồng lúa đến hiệu quả sử dụng đất nông nghiệp và áp dụng cơ giới hóa tại huyện Phong Điền, tỉnh Thừa Thiên - Huế

3.2.1. Ảnh hưởng của dồn điền đổi thửa và chuyển đổi đất trồng lúa đến hiệu quả sử dụng đất nông nghiệp

Bảng 4 cho thấy, diện tích đất gieo trồng lúa cả năm sau khi dồn điền, đổi thửa giảm 112,7 ha là do một phần quá trình dồn điền, đổi thửa gắn liền với việc quy hoạch sản xuất nông nghiệp, với việc chuyển đổi hệ thống cây trồng theo phương thức

mới. Một phần do chuyển sang đất phi nông nghiệp phục vụ quá trình đô thị hóa tại trung tâm các xã. Tuy nhiên, sản lượng lúa trên địa bàn huyện sau khi thực hiện dồn điền, đổi thửa ở một số xã vẫn tăng

đều qua các năm. Cụ thể như sau: sản lượng lúa năm 2018 (sau dồn điền, đổi thửa) tăng 1.704 tấn so với năm 2015 (trước dồn điền, đổi thửa), năng suất tăng 2,3 tạ/ha.

Bảng 4. So sánh năng suất sản xuất lúa trước và sau khi dồn điền, đổi thửa của huyện Phong Điền

Tiêu chí	Trước dồn điền, đổi thửa (2015)	Sau dồn điền, đổi thửa (2018)	Tăng (+), Giảm (-)
Diện tích (ha)	10.411,7	10.299	-112,7
Sản lượng (tấn)	60.563	62.267	+ 1704
Năng suất (tạ/ha)	58,2	60,5	+ 2,3

(Nguồn: Chi cục Thống kê huyện Phong Điền) [3]

Bảng 5. Diện tích gieo trồng và sản lượng lúa cả năm của toàn huyện thời điểm trước và sau khi dồn điền, đổi thửa

Đơn vị hành chính	Diện tích gieo trồng (ha)			Sản lượng lúa (tấn)		
	Trước dồn điền, đổi thửa (năm 2015)	Sau dồn điền, đổi thửa (năm 2018)	Chênh lệch	Trước dồn điền, đổi thửa (năm 2015)	Sau dồn điền, đổi thửa (năm 2018)	Chênh lệch
Thị trấn Phong Điền	208,1	211,3	3,2	1.154,0	1.175,5	21,5
Điền Hương	334,1	334,1	0,0	1.909,0	2.061,2	152,2
Điền Môn	613,5	611	-2,5	3.469,0	3.733,9	264,9
Điền Lộc	645,4	648,7	3,3	3.785,0	4.021,9	236,9
Phong Bình	1.343,4	1.363,4	20	8.282,0	8.895,8	613,8
Điền Hòa	519	503,4	-15,6	3.077,0	3.214,8	137,8
Phong Chương	1.743,4	1752	8,6	10.363,0	11.054,3	691,3
Phong Hải	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Điền Hải	396,9	398,9	2,0	2.204,0	2.305,7	101,7
Phong Hòa	693	634,9	-58,1	4.234,0	3.979,8	-254,2
Phong Thu	288,9	269,6	-19,3	1.581,0	1.525,3	-55,7
Phong Hiền	687,3	647,6	-39,7	4.021,0	3.782,7	-238,3
Phong Mỹ	298,5	287,3	-11,2	1.456,0	1.507,8	51,8
Phong An	707,5	695,6	-11,9	4.088,0	3.977,4	-110,6
Phong Xuân	839,6	842,9	3,3	4.523,0	4.539,4	16,4
Phong Sơn	1.093,2	1.098,3	5,1	6.417,0	6.491,5	74,5
Tổng số	10.411,8	10.299	-112,8	60.563,0	62.267,0	1.704,0

(Nguồn: Chi cục Thống kê huyện Phong Điền) [3]

Bảng 5 cho thấy, phần lớn diện tích gieo trồng lúa của các xã, thị trấn đều có xu hướng giảm. Tuy vậy, sản lượng lúa ở một số xã vẫn tăng, trong số đó có 6 xã đã thực hiện công tác dồn điền, đổi thửa là xã Điền Lộc, Điền Hòa, Phong Bình, Phong Hòa, Phong Chương, Phong Hiền. Xã Phong Chương có sản lượng lúa tăng nhiều nhất với 691,3 tấn, thấp

nhất trong các xã đã tham gia dồn điền là xã Phong Hòa với -254,2 tấn. Điều này cho thấy, dồn điền, đổi thửa không chỉ làm giảm sự manh mún ruộng đất mà còn tác động trực tiếp đến hiệu quả sản xuất và phát triển nông nghiệp, nông thôn của huyện.

Bảng 6. Hiệu quả kinh tế đất trồng lúa cả năm của toàn huyện thời điểm trước và sau khi dồn điền đổi thửa

	Vùng đồng bằng					Vùng ven biển				
	GO (triệu đồng)	IC (triệu đồng)	VA (triệu đồng)	GO/IC (lần)	VA/IC (lần)	GO (triệu đồng)	IC (triệu đồng)	VA (triệu đồng)	GO/IC (lần)	VA/IC (lần)
Trước dồn điền, đổi thửa	32,82	24,96	7,86	1,31	0,31	33,74	26,99	6,74	1,25	0,25
Sau dồn điền, đổi thửa	33,87	12,22	12,22	1,56	0,56	35,49	22,30	13,19	1,59	0,59
Chênh lệch	1,06	-12,73	4,36	0,25	0,25	1,75	-4,69	6,45	0,34	0,34

(Nguồn: Kết quả xử lý số liệu điều tra, 2020)

Bảng 6 cho thấy, sau khi thực hiện dồn điền, đổi thửa, áp dụng các loại giống mới và cơ giới hóa vào sản xuất đưa hiệu quả đất trồng lúa tăng cao. Ở vùng đồng bằng tăng từ 7,86 triệu đồng/ha lên 12,22 triệu đồng/ha, tăng 4,36 triệu đồng/ha. Vùng ven biển tăng từ 6,74 triệu đồng/ha lên 13,19 triệu đồng/ha, tăng 6,45 triệu đồng/ha. Từ đó, hiệu quả đồng vốn cũng tăng sau khi dồn điền đổi thửa, tăng lên 0,25 lần ở vùng đồng bằng và 0,34 lần ở vùng ven biển. Hầu hết các xã đều có diện tích đất trồng lúa chuyển đổi qua trồng loại cây hàng năm khác sau khi dồn điền, đổi thửa, chủ yếu người dân chuyển đổi đất kém hiệu quả sang trồng sen với diện tích ít. Như xã Điện Lộc chuyển đổi 6,5 ha từ trồng lúa kém hiệu quả sang trồng sen, xã Phong Hòa có 5 ha, xã Điện Môn có 5,4 ha,... 4 hộ điều tra về chuyển đổi đều đánh giá hiệu quả cây trồng sau khi chuyển đổi ở mức tốt, cho thấy

việc sau khi dồn điền, việc chuyển đổi đất trồng lúa sang loại cây trồng khác đem lại hiệu quả kinh tế cao.

Để đánh giá ảnh hưởng của chính sách dồn điền, đổi thửa và chuyển đổi đất trồng lúa đến hiệu quả sử dụng đất, mô hình hồi quy về ảnh hưởng của chính sách đất đai đến việc nâng cao thu nhập thông qua phân tích tương quan của giá trị gia tăng/ha/năm (VA) của hộ với các yếu tố về chính sách. Cụ thể, biến phụ thuộc Y là giá trị gia tăng/ha/năm (VA) từ sản xuất lúa, các biến phụ thuộc được xác định bao gồm: DTT (diện tích trung bình thửa đất trước và sau dồn điền), SOTHUA (trung bình số thửa đất trước và sau khi dồn điền), DTDĐ (diện tích đất của hộ sau dồn điền đổi thửa), LOAIHINH (loại hình sử dụng đất).

Bảng 7. Phân tích tương quan Pearson

Tên biến		VATB	DTT	SOTHUA	DTDĐ	LOAIHINH
VATB		1				
DTT	Hệ số tương quan	0,203*	1			
	Mức ý nghĩa	0,042				
SOTHUA	Hệ số tương quan	0,572**	0,330**	1		
	Mức ý nghĩa	0,000	0,001			
DTDĐ	Hệ số tương quan	0,274**	0,888*	0,595**	1	
	Mức ý nghĩa	0,006	0,000	0,000		
LOAIHINH	Hệ số tương quan	-0,159	-0,329	-0,006	-0,206	1
	Mức ý nghĩa	0,117	0,001	0,950	0,039	

(Nguồn: Kết quả xử lý số liệu điều tra, 2020)

Kết quả ở bảng 7 cho thấy, có 3/4 biến độc lập có mức ý nghĩa < 0,05 với biến phụ thuộc, điều này có ý nghĩa là các biến độc lập có mối tương quan tuyến tính với biến phụ thuộc. Trong đó, tương quan chặt chẽ nhất với biến phụ thuộc là biến SOTHUA

(0,572), sau đó lần lượt là biến DTDĐ (0,274), DTT (0,203). Chỉ có biến LOAIHINH (0,117 > 0,05) không tương quan với biến phụ thuộc VATB. Như vậy, sẽ loại biến LOAIHINH để thực hiện các bước tiếp theo giải thích cho biến VATB.

Bảng 8. Tóm tắt mô hình hồi quy với biến phụ thuộc VA/ha/năm

Mô hình	R	Hệ số xác định R ²	R ² hiệu chỉnh	Hệ số Durbin-Watson
	0,618a	0,382	0,363	1,225

(Nguồn: Kết quả xử lý số liệu điều tra, 2020)

Kết quả phân tích ở bảng 8 cho thấy, hệ số R² hiệu chỉnh là 0,363 có nghĩa là các biến độc lập giải thích được 36,3% sự biến thiên của biến phụ thuộc giá trị gia tăng, còn lại 67,7% là do các nhân tố ngoài mô hình và sai số ngẫu nhiên. Như vậy, mô hình đưa ra phù hợp với thực tế. Qua kiểm định phù hợp của mô hình hồi quy với giá trị kiểm định F = 19,769, mức ý nghĩa = 0,000b < 0,05, chứng tỏ R² tổng thể khác 0, nghĩa là các biến độc lập có ảnh hưởng đến biến phụ thuộc. Điều này đồng nghĩa với việc, mô hình hồi quy tuyến tính xây dựng được phù hợp với tổng thể và có thể đưa vào sử dụng.

Bảng 9. Kết quả chạy mô hình hồi quy với biến phụ thuộc VA/ha/năm

Nhân tố	Hệ số chuẩn hóa Beta	t	Mức ý nghĩa (Sig.)	Thống kê cộng tuyến	
				Độ chấp nhận của biến (Tolerance)	Hệ số phóng đại phương sai (VIF)
DTT	0,563	2,726	0,008	0,151	6,631
SOTHUA	0,805	6,814	0,000	0,461	2,168
DTDD	-0,705	-2,905	0,005	0,109	9,139

(Nguồn: Kết quả xử lý số liệu điều tra, 2020)

Qua quá trình xử lý, có thể rút ra được mô hình hồi quy theo hệ số Beta chuẩn hóa:

$$VATB = 0,563DTT + 0,805SOTHUA - 0,705DTDD$$

Mô hình hồi quy cho thấy, nhân tố SOTHUA có ảnh hưởng theo chiều thuận lớn nhất đến VA/ha/năm của hộ. Khi trung bình số thửa đất có ảnh hưởng theo chiều dương, giá trị gia tăng của đất trồng lúa tăng lên 0,805 triệu đồng/ha. Như vậy, sau khi dồn điền, đổi thửa, số thửa đất có sự thay đổi và giảm so với trước khi dồn điền với diện tích trung bình thửa lớn thì giá trị gia tăng trung bình cao. Tiếp theo, nhân tố diện tích trung bình thửa đất có ảnh hưởng theo chiều dương đến giá trị gia tăng trung bình của đất trồng lúa. Khi diện tích trung bình thửa đất tăng lên 1 đơn vị thì giá trị gia tăng trung bình

của lúa tăng lên 0,563 triệu đồng/ha. Như vậy, theo đánh giá của người dân thì diện tích trung bình thửa đất càng lớn thì giá trị gia tăng của lúa sẽ càng cao. Đối với nhân tố diện tích tham gia dồn điền đổi thửa được tính theo tổng diện tích đất mà hộ có, hầu hết hộ dân có tổng diện tích đất không thay đổi sau khi dồn điền đổi thửa. Nhân tố này có ảnh hưởng theo chiều âm đến giá trị gia tăng trung bình của lúa. Khi diện tích đất tham gia dồn điền đổi thửa tăng 1 đơn vị thì giá trị gia tăng trung bình giảm 0,705 triệu đồng/ha. Điều này phản ánh việc đưa đất vào dồn điền vẫn còn nhiều bất cập, chia lại đất cho dân theo hình thức bốc thăm sẽ có hộ có các thửa đất xa nhau, làm các chi phí tăng thêm thì hiệu quả sử dụng đất giảm.

3.2.2. Ảnh hưởng của dồn điền đổi thửa và chuyển đổi đất trồng lúa đến áp dụng cơ giới hóa

Đến năm 2018, toàn huyện Phong Điền có 51 hợp tác xã, chủ yếu hoạt động trong nông nghiệp. Công tác dồn điền, đổi thửa và chuyển đổi đất trồng lúa được tiến hành từ cấp hợp tác xã, việc đưa cơ giới hóa vào sản xuất do hợp tác xã phụ trách. Máy móc, thiết bị dùng trong cây bừa, làm đất, thu hoạch đều do hợp tác xã đưa vào quản lý và đăng ký sử dụng.

Bảng 10. Các hợp tác xã đã thực hiện dồn điền, đổi thửa và chuyển đổi đất trồng lúa

Xã	Số hợp tác xã đã dồn điền, đổi thửa và chuyển đổi
Điền Môn	2
Điền Lộc	1
Phong Chương	6
Phong Bình	1
Phong Hòa	1
Phong Hiền	3

(Nguồn: Kết quả xử lý số liệu điều tra, 2020)

Bảng 11. Đánh giá của người dân về mức độ áp dụng cơ giới hóa trước và sau dồn điền, đổi thửa

Đánh giá	Trước dồn điền, đổi thửa		Sau dồn điền, đổi thửa	
	Số phiếu	Tỷ lệ (%)	Số phiếu	Tỷ lệ (%)
Rất kém	4	4	0	0
Kém	14	14	0	0
Trung bình	46	46	8	8
Tốt	35	35	47	47
Rất tốt	1	1	45	45

(Nguồn: Kết quả xử lý số liệu điều tra, 2020)

Bảng 10 và 11 cho thấy, hầu hết các xã đã thực hiện dồn điền, đổi thửa và chuyển đổi đất trồng lúa. Cơ giới hóa được áp dụng song song với việc thực hiện dồn điền, đổi thửa. Theo đánh giá của người dân, mức độ áp dụng cơ giới hóa đã thay đổi rõ rệt theo chiều hướng tích cực, từ 18 hộ đánh giá kém và rất kém trước dồn điền, đổi thửa đã giảm đến không còn hộ nào đánh giá ở mức này sau khi dồn điền, đổi thửa. Mức độ trung bình cũng giảm rõ rệt, thay vào đó là mức đánh giá tốt và rất tốt sau khi dồn điền, đổi thửa với 92 phiếu.

Đánh giá tác động của chính sách đất đai đến tình hình phát triển cơ giới hóa trong sản xuất trồng trọt trên cơ sở xử lý số liệu điều tra. Cụ thể, biến phụ thuộc Y là đánh giá của người dân về việc áp dụng cơ giới hóa, các biến độc lập được xác định bao gồm: DTT (diện tích trung bình thửa đất trước và sau dồn điền, đổi thửa), SOTHUA (trung bình số thửa đất trước và sau khi dồn điền, đổi thửa), DTDĐ (diện tích đất của hộ sau dồn điền, đổi thửa), LOAIHINH (loại hình sử dụng đất), VITRI (đánh giá của người dân về vị trí thửa đất trước và sau khi dồn điền, đổi thửa theo 5 cấp).

Bảng 12. Phân tích tương quan Pearson

Tên biến		VATB	DTT	SOTHUA	DTDĐ	LOAIHINH	VITRI
CGH		1					
DTT	Hệ số tương quan	0,474**	1				
	Mức ý nghĩa	0,000					
SOTHUA	Hệ số tương quan	0,048	0,330**	1			
	Mức ý nghĩa	0,634	0,001				
DTDĐ	Hệ số tương quan	0,381**	0,888*	0,595**	1		
	Mức ý nghĩa	0,000	0,000	0,000			
LOAIHINH	Hệ số tương quan	-0,247	-0,329	-0,006	-0,206	1	
	Mức ý nghĩa	0,013	0,001	0,950	0,039		
VITRI	Hệ số tương quan	0,683**	0,263**	0,052	0,223*	-0,131	1
	Mức ý nghĩa	0,000	0,008	0,609	0,026	0,194	

Kết quả ở bảng 12 cho thấy, có 4/5 biến độc lập có mức ý nghĩa < 0,05 với biến phụ thuộc, điều này có ý nghĩa là các biến độc lập có mối tương quan tuyến tính với biến phụ thuộc. Trong đó, tương quan chặt chẽ nhất với biến phụ thuộc là biến VITRI (0,683), sau đó lần lượt là biến DTT (0,474), DTDĐ (0,381), LOAIHINH (-0,247). Chỉ có biến SOTHUA (0,634>0,05) không tương quan với biến phụ thuộc CGH. Như vậy, sẽ loại biến SOTHUA để thực hiện các bước tiếp theo giải thích cho biến CGH.

Bảng 13 cho thấy, hệ số R² hiệu chỉnh là 0,550 có nghĩa là các biến độc lập giải thích được 55% sự biến thiên của biến phụ thuộc giá trị gia tăng, còn lại 45% là do các nhân tố ngoài mô hình và sai số ngẫu nhiên. Như vậy, mô hình đưa ra phù hợp với thực tế. Qua kiểm định phù hợp của mô hình hồi quy với giá trị kiểm định F = 31.214, mức ý nghĩa = 0,000b < 0,05, chứng tỏ R² tổng thể khác 0, nghĩa là các biến độc lập có ảnh hưởng đến biến phụ thuộc. Điều này đồng nghĩa với việc, mô hình hồi quy tuyến tính xây dựng

(Nguồn: Kết quả xử lý số liệu điều tra, 2020)
được phù hợp với tổng thể và có thể đưa vào sử dụng.

Bảng 13. Tóm tắt mô hình hồi quy với biến phụ thuộc cơ giới hóa

Mô hình	R	Hệ số xác định R ²	R ² hiệu chỉnh	Hệ số Durbin-Watson
	0,754a	0,568	0,550	2,224

(Nguồn: Kết quả xử lý số liệu điều tra, 2020)

Qua quá trình xử lý, có thể rút ra được mô hình hồi quy theo hệ số Beta chuẩn hóa:

$$CGH = 0,421*DTT + 0,595*VITRI$$

Mô hình hồi quy cho thấy, nhân tố VITRI có ảnh hưởng theo chiều thuận lớn nhất đến CGH của hộ. Khi vị trí thửa đất có ảnh hưởng theo chiều dương tăng lên 1 đơn vị, việc áp dụng cơ giới hóa hộ tăng lên 0,595 đơn vị. Như vậy, sau khi dồn điền, đổi thửa, vị trí thửa có sự thay đổi tốt so với trước khi dồn điền, đổi thửa, đưa việc áp dụng cơ giới hóa vào sản xuất ngày càng cao. Tiếp theo, nhân tố diện tích trung

biên thửa đất có ảnh hưởng theo chiều dương đến việc áp dụng cơ giới hóa. Khi diện tích trung bình thửa đất tăng lên 1 đơn vị thì việc áp dụng cơ giới hóa tốt hơn tăng lên 2,695 đơn vị. Như vậy, theo đánh giá của người dân thì diện tích trung bình thửa đất càng lớn thì việc áp dụng cơ giới hóa vào sản xuất sẽ càng cao. Đối với nhân tố diện tích tham gia dồn điền, đổi

thửa được tính theo tổng diện tích đất mà hộ, hầu hết hộ dân có tổng diện tích đất không thay đổi sau khi dồn điền, đổi thửa. Nhân tố này không có ảnh hưởng việc áp dụng cơ giới hóa. Bên cạnh đó, nhân tố loại hình sử dụng đất có hệ số sig = 0,856 > 0,05 nên không có ảnh hưởng đến việc áp dụng cơ giới hóa.

Bảng 14. Kết quả chạy mô hình hồi quy với biến phụ thuộc cơ giới hóa

Nhân tố	Hệ số chuẩn hóa Beta	t	Mức ý nghĩa (Sig.)	Thống kê cộng tuyến	
				Độ chấp nhận của biến (Tolerance)	Hệ số phóng đại phương sai (VIF)
DTT	0,421	2,695	0,008	0,186	5,366
DTĐĐ	-0,138	-0,919	0,360	0,203	4,925
LOAIHINH	-0,059	-0,806	0,423	0,856	1,169
VITRI	0,595	8,501	0,000	0,929	1,077

4. KẾT LUẬN

Kết quả đánh giá ảnh hưởng của dồn điền, đổi thửa đến hiệu quả sử dụng đất nông nghiệp và áp dụng cơ giới hóa trên địa bàn huyện Phong Điền cho thấy: dồn điền, đổi thửa đã có những ảnh hưởng tích cực đến việc sử dụng đất nông nghiệp tại huyện Phong Điền, đã nâng cao hiệu quả sử dụng đất nông nghiệp và thu nhập của hộ nông dân; làm tăng khả năng áp dụng cơ giới hóa vào sản xuất. Ngoài ra còn thúc đẩy việc hình thành các vùng sản xuất tập trung, cánh đồng lớn; thu hút đầu tư phát triển hệ thống cơ sở hạ tầng phục vụ sản xuất nông nghiệp.

Sau khi thực hiện chính sách dồn điền, đổi thửa, tình trạng manh mún ruộng đất trên địa bàn huyện đã cơ bản được khắc phục. Trước dồn điền, đổi thửa, diện tích trung bình thửa đất trồng cây hàng năm là 723 m²/thửa với 116.024 thửa, gây nhiều khó khăn trong sản xuất. Trong đó, đất trồng lúa có 2.585,01 thửa đất, trung bình thửa đất là 689,5 m²/thửa. Sau dồn điền, đổi thửa, bình quân thửa/hộ là 2,11.

Về chuyển đổi đất trồng lúa, hầu hết các xã đều thực hiện chuyển đổi vùng lúa kém hiệu quả sang trồng loại cây có năng suất cao hơn. Mô hình hồi quy cho thấy, nhân tố SOTHUA có ảnh hưởng theo chiều thuận lớn nhất đến VA/ha/năm của hộ. Khi trung bình số thửa đất có ảnh hưởng theo chiều dương, giá trị gia tăng của đất trồng lúa tăng lên 0,805 triệu đồng/ha. Mô hình hồi quy cho thấy, nhân tố VITRI có ảnh hưởng theo chiều thuận lớn nhất đến CGH của hộ. Khi vị trí thửa đất có ảnh hưởng theo chiều dương tăng lên 1 đơn vị, việc áp dụng cơ giới hóa hộ

(Nguồn: Kết quả xử lý số liệu điều tra, 2020) tăng lên 0,595 đơn vị. Như vậy, sau khi dồn điền, đổi thửa, vị trí thửa có sự thay đổi tốt so với trước khi dồn điền, đổi thửa, đưa việc áp dụng cơ giới hóa vào sản xuất ngày càng cao.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Trần Thị Minh Châu (2007). *Về chính sách đất nông nghiệp ở nước ta hiện nay*. Nxb Chính trị Quốc gia, Hà Nội.
2. Nguyễn Sinh Cúc (1995). *Nông nghiệp Việt Nam 1945-1955*. Nxb Thống kê Hà Nội, Việt Nam.
3. Chi cục Thống kê huyện Phong Điền (2018). *Niên giám Thống kê năm 2018*.
4. Nguyễn Văn Sửu (2010). *Đổi mới chính sách đất đai ở Việt Nam: Từ lý thuyết đến thực tiễn*. Nxb Chính trị Quốc gia, Hà Nội.
5. Nguyễn Đỗ Anh Tuấn, Đặng Kim Sơn (2012). *Chính sách đất đai cho phát triển tại Việt Nam: Cơ hội hay thách thức*. Viện Chính sách và Chiến lược phát triển nông nghiệp, nông thôn.
6. UBND huyện Phong Điền (2019). *Báo cáo số 27/BC-UBND về tình hình kinh tế - xã hội năm 2019 và phương hướng nhiệm vụ năm 2020*.
7. UBND huyện Phong Điền (2019). *Báo cáo thuyết minh số liệu kiểm kê đất đai và xây dựng bản đồ hiện trạng sử dụng đất năm 2019 trên địa bàn huyện Phong Điền*.
8. Likert, R. A. (1932). A technique for measurements a attitudes, Archives of Psychology.

**EFFECTS OF LAND CONSOLIDATION ON THE EFFICIENCY OF AGRICULTURAL LAND
USE AND THE APPLICATION OF MECHANIZATION**

IN PHONG DIEN DISTRICT, THUA THIEN - HUE PROVINCE

**Nguyen Van Binh¹, Ho Nhat Linh¹,
Le Dinh Huy¹, Nguyen Thi Tuyet Lan¹**

¹University of Agriculture and Forestry, Hue University

Summary

This study focuses on determining the influence of land consolidation on the efficiency of agricultural land use and the application of mechanization in Phong Dien district, Thua Thien - Hue province. The study uses a 5-level Likert scale to assess the situation of consolidating and exchanging land, converting rice land to agricultural land use efficiency and applying mechanization; Regression method to analyze the influence level of related contents of land policy. Research results show that, before consolidating and exchanging plots, the average area of land for growing crops is 723 m²/plot with 116,024 plots, causing many difficulties in production; After consolidating and changing plots, the average plot per household is 2.11. The regression model shows that the SOTHUA factor has the largest positive influence on the VA/ha/year of the household. When the average number of land plots has a positive effect, the added value of rice land increases to 0.805 million VND/ha. Besides, the factor VITRI has the largest positive influence on household mechanization. When the location of the land plot has a positive effect increased by 1 unit, the application of household mechanization increased to 0.595 units.

Keywords: *Agricultural land use, land consolidation, the efficiency of agricultural land use, Phong Dien.*

Người phản biện: GS.TS. Nguyễn Văn Song

Ngày nhận bài: 01/10/2021

Ngày thông qua phản biện: 02/11/2021

Ngày duyệt đăng: 9/11/2021

NGHIÊN CỨU ĐÁNH GIÁ KẾT QUẢ THỰC HIỆN CHỈ TIÊU QUY HOẠCH SỬ DỤNG ĐẤT HUYỆN HƯƠNG SON, TỈNH HÀ TĨNH TỪ NĂM 2011 ĐẾN NĂM 2020

Đỗ Văn Nha^{1*}, Hoàng Hồng Quân²

TÓM TẮT

Quy hoạch sử dụng đất (QHSDĐ) đóng vai trò quan trọng trong phát triển kinh tế - xã hội và sử dụng bền vững các nguồn tài nguyên. QHSDĐ của huyện Hương Sơn, tỉnh Hà Tĩnh từ năm 2011 đến năm 2020 là cơ sở trong việc giao đất, thu hồi đất và xây dựng kế hoạch sử dụng đất hàng năm. Mục tiêu của nghiên cứu là đánh giá kết quả thực hiện các chỉ tiêu của phương án QHSDĐ và đề xuất một số giải pháp nhằm nâng cao khả năng thực hiện QHSDĐ giai đoạn tiếp theo. Kết quả nghiên cứu cho thấy, trong tổng số 1.052 công trình theo quy hoạch, thực hiện được 448 công trình và 604 công trình chưa thực hiện được từ năm 2011 đến năm 2020. Kết quả thực hiện các chỉ tiêu sử dụng đất, các công trình chưa thành công do nhiều nguyên nhân như các dự báo trong QHSDĐ còn hạn chế, thiếu nguồn lực và điều kiện thực hiện, đăng ký nhu cầu không sát thực tế. Như vậy, để thực hiện tốt hơn phương án QHSDĐ cần có những giải pháp phù hợp với điều kiện thực tiễn của địa phương, như cơ chế, chính sách, vốn đầu tư, thị trường, tổ chức thực hiện.

Từ khóa: Quy hoạch sử dụng đất, thực hiện quy hoạch sử dụng đất, huyện Hương Sơn.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Quy hoạch sử dụng đất (QHSDĐ) là hệ thống các biện pháp kinh tế, kỹ thuật và pháp chế của Nhà nước về tổ chức, sử dụng và quản lý đất đai đầy đủ, hợp lý, khoa học và có hiệu quả cao nhất thông qua việc phân bổ quỹ đất đai và tổ chức sử dụng đất [1]. QHSDĐ dựa trên tiềm năng đất đai và thích ứng với biến đổi khí hậu [4], [5]. Ngoài ra, QHSDĐ còn mang tính lịch sử và là một bộ phận gắn với kế hoạch phát triển kinh tế - xã hội của các địa phương [7], được tích hợp trong quy hoạch tỉnh [6]. Như vậy, QHSDĐ mang lại hiệu quả cao, bền vững cho việc sử dụng đất dựa trên các điều kiện cơ bản như tiềm năng tự nhiên của đất, đồn điền đổi thửa, hiệu quả kinh tế - xã hội của việc sử dụng đất [2], [3]. QHSDĐ của Việt Nam hiện nay thực hiện theo Luật Đất đai năm 2013 [5], Luật Quy hoạch năm 2017 [6], các Nghị định của Chính phủ và các văn bản hướng dẫn thi hành luật.

QHSDĐ đến năm 2020 của huyện Hương Sơn được Ủy ban Nhân dân tỉnh Hà Tĩnh phê duyệt và tổ chức triển khai thực hiện từ năm 2011 đến năm 2020 theo Quyết định số 1739/QĐ - UBND ngày 27/12/2014 [8] và Quyết định số 1031/QĐ - UBND ngày 5/4/2019 [9]. Kết quả thực hiện QHSDĐ đã có đóng góp quan trọng trong phát triển kinh tế - xã hội

của địa phương. Trong quá trình thực hiện có một số công trình, chỉ tiêu sử dụng đất thực hiện tốt theo quy hoạch. Tuy nhiên, kết quả thực hiện một số chỉ tiêu sử dụng đất, một số công trình được đề xuất trong QHSDĐ còn hạn chế hoặc cần phải điều chỉnh. Kết quả đó đã ảnh hưởng không nhỏ đến mục tiêu phát triển kinh tế - xã hội, các khoản thu tài chính từ đất của địa phương. Mục tiêu nghiên cứu đặt ra là lý giải tại sao một số công trình, một số chỉ tiêu sử dụng đất thực hiện tốt, ngược lại nguyên nhân gì khiến một số công trình không thực hiện được hoặc cần điều chỉnh cho phù hợp với thực tế phát triển của địa phương. Trên cơ sở đó đề xuất giải pháp hợp lý để tổ chức thực hiện QHSDĐ trong giai đoạn tới của huyện đạt kết quả cao hơn.

2. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Điều tra thu thập tài liệu, số liệu

Điều tra, thu thập các số liệu, tài liệu, bản đồ liên quan đến điều kiện tự nhiên, kinh tế - xã hội, hiện trạng sử dụng đất, kết quả thực hiện phương án QHSDĐ đến năm 2020 của huyện Hương Sơn, tỉnh Hà Tĩnh. Điều tra, rà soát một số công trình, dự án như: công trình kinh tế, hạ tầng kỹ thuật, đất ở... đã có trong QHSDĐ và kết quả thực hiện của từng công trình, dự án đến năm 2020. Điều tra khảo sát thực tế tại 25 xã, thị trấn trong huyện Hương Sơn để xác định các nguyên nhân khi tổ chức thực hiện chỉ tiêu QHSDĐ.

¹ Học viện Nông nghiệp Việt Nam

² UBND huyện Hương Sơn, tỉnh Hà Tĩnh

*Email: dovannha@vnu.edu.vn

2.2. Phương pháp thống kê, phân tích và xử lý tổng hợp

Trên cơ sở các số liệu, tư liệu thu thập được, tiến hành thống kê diện tích, công trình, dự án đã thực hiện, chưa thực hiện theo QHSDĐ đến năm 2020; tổng hợp phân tích các yếu tố tác động đến quá trình triển khai thực hiện phương án QHSDĐ.

Công cụ sử dụng trong thống kê, phân tích, xử lý số liệu: Excel với các ứng dụng tiện ích.

2.3. Phương pháp so sánh, đánh giá

Trên cơ sở các chỉ tiêu, các công trình, dự án đã thực hiện theo quy hoạch hoặc chưa thực hiện theo quy hoạch, so sánh để tiến hành đánh giá tình hình thực hiện quy hoạch. Từ đó rút ra những kết quả đạt được, những tồn tại chính trong quá trình thực hiện phương án QHSDĐ huyện Hương Sơn; phân tích nguyên nhân tồn tại và đưa ra các giải pháp khắc phục.

Đánh giá quá trình tổ chức thực hiện các chỉ tiêu sử dụng đất, các danh mục công trình, dự án theo quy hoạch căn dựa trên các tiêu chí cụ thể, bao gồm: tỷ lệ (%) diện tích thực hiện được theo QHSDĐ; vị trí các công trình, dự án; tiến độ thực hiện công trình, dự án; các giải pháp hỗ trợ thực hiện QHSDĐ.

3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU

3.1. Điều kiện tự nhiên, kinh tế - xã hội huyện Hương Sơn

Hương Sơn là huyện trung du, miền núi nằm ở phía Tây Bắc của tỉnh Hà Tĩnh, cách thành phố Hà Tĩnh khoảng 70 km. Huyện có vị trí chiến lược quan trọng nằm trong hành lang kinh tế Đông - Tây, có

mối liên kết thuận lợi với các tỉnh của Lào và Đông Bắc Thái Lan [10].

Kinh tế - xã hội của huyện trong thời gian qua phát triển khá tốt, đời sống của người dân ngày càng được nâng cao. Kết quả tăng trưởng và chuyển dịch cơ cấu kinh tế ở mức khá cao, cụ thể tốc độ tăng trưởng năm 2020 đạt 12,38%; cơ cấu nông nghiệp chiếm 25,14%; công nghiệp, xây dựng chiếm 30,09%; dịch vụ chiếm 44,77%; thu nhập bình quân đầu người đạt 40,0 triệu đồng [8].

Hương Sơn là huyện có tiềm năng rất lớn về điều kiện tự nhiên và tài nguyên vì nằm trong hành lang kinh tế Đông Tây, có thể giao lưu trao đổi hàng hoá với các tỉnh của Lào và Thái Lan. Điều kiện kinh tế - xã hội phát triển tương đối ổn định, cơ sở hạ tầng từng bước được đầu tư nâng cấp dẫn đến điều kiện sống của người dân ngày càng được nâng cao. Tuy nhiên, là vùng trung du, miền núi tỷ lệ lao động nông nghiệp còn cao, tỷ lệ lao động qua đào tạo còn thấp, chuyển đổi cơ cấu kinh tế, cơ cấu nghề nghiệp có nhiều khó khăn, hạn chế [10], [11].

3.2. Đánh giá tình hình thực hiện các chỉ tiêu QHSDĐ huyện Hương Sơn, tỉnh Hà Tĩnh đến năm 2020

Hiện trạng sử dụng đất năm 2020 cho thấy: tổng diện tích tự nhiên là 109.679,53 ha, diện tích đất nông nghiệp là 101.392,05 ha, chiếm 92,44%; đất phi nông nghiệp là 7.038,93 ha, chiếm 6,42%; đất chưa sử dụng là 1.248,55 ha, chiếm 1,14%.

Kết quả thực hiện chỉ tiêu sử dụng đất được thể hiện qua bảng 1.

Bảng 1. Kết quả thực hiện các chỉ tiêu sử dụng đất đến năm 2020

STT	Chỉ tiêu sử dụng đất	Mã	Diện tích năm 2020 theo quy hoạch (ha)	Kết quả thực hiện đến năm 2020 (ha)	Tỷ lệ thực hiện/quy hoạch (%)
	Tổng diện tích tự nhiên		109.679,49	109.679,53	
1	Đất nông nghiệp	NNP	98.529,18	101.392,05	102,91
1.1	Đất trồng lúa	LUA	4.657,20	5.564,82	119,49
	<i>Đất chuyên trồng lúa nước</i>	<i>LUC</i>	<i>3.505,16</i>	<i>4.208,59</i>	<i>120,07</i>
1.2	Đất trồng cây hàng năm khác	HNK	3.501,27	3.732,43	106,60
1.3	Đất trồng cây lâu năm	CLN	7.753,28	6.662,35	85,93
1.4	Đất rừng phòng hộ	RPH	31.045,55	31.758,07	102,30
1.5	Đất rừng đặc dụng	RDD	9.240,57	9.325,91	100,92
1.6	Đất rừng sản xuất	RSX	41.050,76	43.860,20	106,84
1.7	Đất nuôi trồng thủy sản	NTS	579,56	300,51	51,85

1.8	Đất nông nghiệp khác	NKH	700,99	187,76	26,78
2	Đất phi nông nghiệp	PNN	8.975,98	7.038,93	78,42
2.1	Đất quốc phòng	CQP	558,84	26,90	4,81
2.2	Đất an ninh	CAN	7,39	1,34	18,13
2.3	Đất khu công nghiệp	SKK	220,00	26,98	12,26
2.4	Đất cụm công nghiệp	SKN	18,00	0	0,00
2.5	Đất thương mại, dịch vụ	TMD	123,14	53,92	43,79
2.6	Đất sản xuất phi nông nghiệp	SKC	74,32	39,01	52,49
2.7	Đất sử dụng cho khoáng sản	SKS	39,59	21,95	55,44
2.8	Đất phát triển hạ tầng cấp quốc gia, cấp tỉnh, cấp huyện, cấp xã	DHT	3.926,57	3.319,50	84,54
2.9	Đất có di tích lịch sử - văn hóa	DDT	7,15	8,37	117,06
2.10	Đất bãi thải, xử lý chất thải	DRA	67,68	10,73	15,85
2.11	Đất ở tại nông thôn	ONT	1.026,90	972,49	94,70
2.12	Đất ở tại đô thị	ODT	92,12	82,23	89,26
2.13	Đất xây dựng trụ sở cơ quan	TSC	26,94	20,54	76,24
2.14	Đất xây dựng trụ sở của tổ chức sự nghiệp	DTS	5,76	9,18	159,38
2.15	Đất cơ sở tôn giáo	TON	24,67	18,19	73,73
2.16	Đất làm nghĩa trang, nghĩa địa	NTD	720,67	580,00	80,48
2.17	Đất sản xuất vật liệu xây dựng	SKX	245,27	65,05	26,52
2.18	Đất sinh hoạt cộng đồng	DSH	38,14	33,37	87,49
2.19	Đất khu vui chơi, giải trí công cộng	DKV	9,34	3,72	39,83
2.20	Đất cơ sở tín ngưỡng	TIN	34,47	33,49	97,16
2.21	Đất sông, ngòi, kênh, rạch, suối	SON	1.585,63	1.603,70	101,14
2.22	Đất có mặt nước chuyên dùng	MNC	117,90	108,27	91,83
2.23	Đất phi nông nghiệp khác	PNK	5,48	0	0,00
3	Đất chưa sử dụng	CSD	2.174,33	1.248,55	57,42

Kết quả thực hiện quy hoạch cho thấy, diện tích đất nông nghiệp đạt 102,91% so với quy hoạch được duyệt, trong đó một số loại đất quan trọng đạt được cao hơn nhiều so với quy hoạch được duyệt như đất lúa đạt 119,49%, đất cây hàng năm khác đạt 106,60%, đất rừng phòng hộ đạt 102,30%, đất rừng đặc dụng đạt 100,92%, đất rừng sản xuất đạt 106,84%, đất thủy sản đạt 51,85%, đất nông nghiệp khác đạt 26,78%. Đất phi nông nghiệp kết quả thực hiện đến năm 2020 đạt 78,42%. Như vậy, hầu hết các loại đất chưa đạt được tiêu chí quy hoạch đề ra. Trong đó, một số loại đất quan trọng ảnh hưởng đến phát triển kinh tế - xã hội có kết quả đạt chưa cao như đất sản xuất phi nông nghiệp chỉ đạt 52,49%, đất thương mại, dịch vụ đạt 43,79%, đất khu công nghiệp chỉ đạt 12,26%, đất phát triển hạ tầng cấp quốc gia, cấp tỉnh, cấp huyện, cấp xã đạt 84,54%. Một số đạt tỷ lệ khá là đất ở tại nông thôn đạt 94,70%, đất ở tại đô thị đạt 89,26%. Đất chưa sử dụng có tỷ lệ đưa vào sử dụng đạt tốt hơn so với phương án quy hoạch và vượt 925,78 ha.

Kết quả thực hiện một số chỉ tiêu quy hoạch chưa cao như đất sản xuất kinh doanh, một số công trình hạ tầng.... Qua khảo sát tại các xã trong huyện cho thấy việc thực hiện chỉ tiêu một số loại đất đạt mức thấp do những chuyên nhân chủ yếu sau: chất lượng dự báo trong công tác QHSDĐ còn hạn chế như các dự báo về nhu cầu sử dụng đất của các thành phần, dự báo về nguồn vốn đầu tư, dự báo về phát triển... Công tác dự báo hạn chế dẫn đến chất lượng báo cáo QHSDĐ thấp. Nguồn lực và điều kiện thực hiện các chỉ tiêu sử dụng đất còn thấp như: Nguồn vốn, cơ sở khoa học, năng lực của người lao động... Các giải pháp chỉ đạo thực hiện còn hạn chế chưa gắn với thực tiễn của từng xã.

Kết quả thực hiện QHSDĐ còn hạn chế nhất là chỉ tiêu đất phi nông nghiệp ảnh hưởng không nhỏ đến phát triển kinh tế - xã hội, cụ thể như ảnh hưởng đến chuyển dịch cơ cấu kinh tế khi các loại đất sản xuất kinh doanh không đạt theo quy hoạch. Cơ sở hạ tầng không phát triển mạnh vì chưa được mở rộng,

làm mới dẫn đến điều kiện phát triển kinh tế - xã hội của huyện bị ảnh hưởng.

3.3. Đánh giá tình hình thực hiện các công trình, dự án theo QHSDD đến năm 2020

Kết quả thực hiện các công trình, dự án theo phương án QHSDD đã được phê duyệt phản ánh

chính xác kết quả thực hiện quy hoạch. Như vậy, kết quả thực hiện chỉ tiêu sử dụng đất sẽ loại trừ được các sai số do thống kê, kiểm kê hoặc thay đổi tiêu chí quy hoạch sử dụng đất qua từng thời kỳ.

Kết quả thực hiện các công trình, dự án theo QHSDD được tổng hợp và thể hiện trong bảng 2.

Bảng 2. Kết quả thực hiện nhóm các công trình, dự án theo QHSDD đến năm 2020

STT	Tên công nhóm trình, dự án	Được phê duyệt		Đã thực hiện		Chưa thực hiện		Tỷ lệ diện tích thực hiện (%)
		Số lượng	Diện tích (ha)	Số lượng	Diện tích (ha)	Số lượng	Diện tích (ha)	
	Tổng	1.052	2.052,21	448	412,75	604	1.639,46	20,11
1	Dự án đất nông nghiệp	26	186,47	14	63,29	12	123,18	33,94
2	Công trình an ninh	5	5,96	2	2,16	3	3,8	36,24
3	Công trình quốc phòng	8	537,33	3	4,72	5	532,61	0,88
4	Công trình cụm công nghiệp	2	26,00	0	0	2	26,00	0,00
5	Công trình thương mại, dịch vụ	71	126,12	31	48,42	40	77,7	38,39
6	Công trình giáo dục	47	18,23	8	2,28	39	15,95	12,51
7	Công trình cơ sở thể dục, thể thao	72	36,51	39	20,4	33	16,11	55,88
8	Công trình giao thông	99	404,24	32	105,6	67	298,64	26,12
9	Công trình thủy lợi	31	195,55	21	24,4	10	171,15	12,48
10	Công trình năng lượng	38	26,4	29	4,45	9	21,95	16,86
11	Công trình bưu chính, viễn thông	4	0,92	1	0,02	3	0,9	2,17
12	Công trình chợ	8	4,06	4	1,61	4	2,45	39,66
13	Công trình xử lý chất thải, bãi thải	47	82,33	4	7,7	43	74,63	9,35
14	Dự án đất ở nông thôn	365	180,21	148	81,55	217	98,66	45,25
15	Dự án đất ở đô thị	23	24,22	11	11,64	12	12,58	48,06
16	Công trình trụ sở cơ quan	17	7,04	2	0,5	15	6,54	7,10
17	Công trình cơ sở tôn giáo	12	10,14	8	3,24	4	6,9	31,95
18	Công trình nghĩa trang, nghĩa địa	38	149,54	12	10,55	26	138,99	7,05
19	Công trình sinh hoạt cộng đồng	139	30,94	79	20,22	60	10,72	65,35

Kết quả thực hiện cho thấy, trong giai đoạn từ năm 2011 đến năm 2020 toàn huyện có 1.052 công trình, dự án được đề xuất trong QHSDD với tổng diện tích là 2.052,21 ha. Kết quả sau 10 năm thực hiện được 448 công trình, dự án với diện tích là 412,75 ha, đạt tỷ lệ 20,11%; chưa thực hiện 604 công trình, dự án với diện tích là 1.639,46 ha, chiếm gần 80% diện tích. Như vậy, số công trình thực hiện được đạt 42,59%, diện tích thực hiện theo đúng quy hoạch đạt trên 20%. Số công trình chưa thực hiện chiếm tỷ lệ trên 57%, diện tích chưa thực hiện được theo quy hoạch là gần 80%. Trong đó, một số công trình, dự án thuộc nhóm dự án sản xuất kinh doanh và hạ tầng có kết quả thực hiện thấp nhất, cụ thể như cụm công nghiệp chưa thực hiện được, nhóm công trình giao thông chỉ đạt 26,12%, thủy lợi đạt 12,48%, giáo dục chỉ

đạt 12,51%. Nhóm công trình đất ở cũng đạt mức thấp, cụ thể đất ở nông thôn chỉ đạt 45,25%, đất ở đô thị chỉ đạt 48,06%.

Trong thời kỳ này có 604 công trình chưa được thực hiện nhưng huyện chưa rà soát đưa ra khỏi quy hoạch, kế hoạch sử dụng đất vì sau 3 năm chưa được triển khai theo quy định của Luật Đất đai năm 2013.

Nghiên cứu đã tiến hành điều tra khảo sát thực tế tại 25 xã, thị trấn trên địa bàn huyện Hương Sơn về kết quả thực hiện 1.052 công trình, dự án theo QHSDD cho thấy một số nguyên nhân chính làm cho kết quả thực hiện thấp, đó là chất lượng dự báo trong QHSDD chưa tốt, điều kiện và nguồn lực cho việc thực hiện còn hạn chế, các giải pháp về tổ chức thực hiện chưa phát huy hết khả năng của địa phương. Chưa có chính sách ưu đãi khuyến khích rõ ràng cho

doanh nghiệp đầu tư vào các cụm công nghiệp, các vị trí dịch vụ và sản xuất kinh doanh dẫn đến việc thực hiện công trình còn hạn chế. Thị trường bất động sản giảm trong thời gian này, cụ thể là giá đất trên thị trường giảm làm ảnh hưởng đến thực hiện đấu giá các dự án đất ở. Một số khó khăn khác như công tác bồi thường hỗ trợ khi thu hồi đất còn chậm, khâu tổ chức thực hiện còn hạn chế như chưa kết hợp với nguồn vốn nông thôn mới, chưa giám sát chặt chẽ việc thực hiện nghĩa vụ của người sử dụng đất...

3.4. Đánh giá chung về tình hình thực hiện chỉ tiêu QHSDĐ huyện Hương Sơn đến năm 2020

3.4.1. Những kết quả đạt được

Kết quả thực hiện chỉ tiêu QHSDĐ từ năm 2011 đến năm 2020 đã đóng góp quan trọng trong phát triển kinh tế - xã hội, trong quản lý và sử dụng đất của địa phương. Cụ thể một số chỉ tiêu sử dụng đất quan trọng đạt được ở mức khá như các loại đất nông nghiệp, đất ở nông thôn, một số loại đất phát triển hạ tầng.

Trong giai đoạn 10 năm đã thực hiện được 448/1.052 dự án với diện tích là 412,75/2.052,21 ha. Diện tích này đã đáp ứng cho nhu cầu chuyển mục đích sử dụng đất, nhu cầu tạo ra nguồn vốn từ đất đai của địa phương. Đặc biệt là các công trình thương mại dịch vụ, hạ tầng, đất ở đô thị, đây là những công trình quan trọng góp phần chuyển dịch cơ cấu kinh tế của địa phương theo hướng tăng tỷ trọng phi nông nghiệp. Bên cạnh đó, diện tích đất cơ sở hạ tầng tăng lên dẫn đến điều kiện sống của người dân ngày càng tốt hơn.

Công tác QHSDĐ đã tạo ra cơ sở pháp lý quan trọng cho công tác quản lý nhà nước về đất đai, đó là quản lý được công tác chuyển đổi mục đích sử dụng đất, công tác giao đất, thu hồi đất theo đúng quy hoạch và pháp luật. Cùng với đó, công tác thực hiện quy hoạch là cơ sở cho việc tăng cường công tác đấu giá quyền sử dụng đất tạo ra nguồn vốn cho địa phương đầu tư vào cơ sở hạ tầng.

Từ năm 2011 đến năm 2020 công tác sử dụng đất theo quy hoạch góp phần quan trọng trong việc nâng cao hiệu quả sử dụng đất. Cụ thể, đối với đất lâm nghiệp được bảo vệ, nhất là đất rừng đặc dụng và rừng phòng hộ tỷ lệ đạt >100%, đây là cơ sở quan trọng để bảo vệ tài nguyên đất, tài nguyên nước và bảo vệ môi trường không chỉ trong huyện mà còn các vùng khác trên địa bàn tỉnh Hà Tĩnh. Quỹ đất

nông nghiệp, nhất là đất lúa được bảo vệ, cụ thể những vùng trọng điểm nông nghiệp của huyện được khoanh vùng và bảo vệ theo quy hoạch, đây cũng là bước đầu thành công của QHSDĐ.

3.4.2. Những tồn tại và nguyên nhân

Nghiên cứu đã tiến hành điều tra đánh giá kết quả thực hiện các chỉ tiêu sử dụng đất, 1.052 công trình dự án theo QHSDĐ tại 25 xã, thị trấn trong huyện Hương Sơn cho thấy một số tồn tại và nguyên nhân chính sau:

Một số chỉ tiêu sử dụng đất không đạt được theo phương án quy hoạch và 604/1.052 công trình dự án chưa thực hiện với diện tích là 1.639,46 ha, chiếm 80% diện tích công trình dự án được đề xuất trong phương án QHSDĐ. Trong đó, một số dự án nông nghiệp và sản xuất kinh doanh thực hiện với tỷ lệ thấp, qua điều tra cho thấy vấn đề thị trường sản phẩm, tiếp cận thị trường đối với địa phương còn khó khăn dẫn đến việc đầu tư vào lĩnh vực này còn thấp.

Vấn đề vốn đầu tư còn thiếu so với nhu cầu, đặc biệt là đầu tư công chưa đáp ứng được nhu cầu xây dựng cơ sở hạ tầng như hệ thống đường, thủy lợi, thể dục, thể thao. Trong thời gian thực hiện QHSDĐ, địa phương chưa có chính sách khuyến khích đối với các doanh nghiệp và người dân địa phương trong việc thực hiện quy hoạch nhóm đất sản xuất kinh doanh. Chưa khuyến khích người dân tự nguyện thực hiện quy hoạch như góp đất, góp công. Vấn đề lồng ghép, kết hợp QHSDĐ với quy hoạch xây dựng nông thôn mới để thực hiện các công trình dự án còn hạn chế.

Công tác dự báo và xác định nhu cầu sử dụng đất của các ngành, lĩnh vực và hộ gia đình cá nhân còn vượt quá khả năng thực hiện dẫn đến thực hiện chỉ tiêu còn thấp, như đất an ninh, quốc phòng, đất nghĩa trang, nghĩa địa. Cơ sở để dự báo trong quy hoạch còn hạn chế như đăng ký vốn ban đầu khi đăng ký nhu cầu sử dụng đất, dự báo dân số đô thị còn phụ thuộc vào nhiều yếu tố khách quan.

Một số nguyên nhân khác cả khách quan và chủ quan của địa phương như giá đất trong khung giá quy định và giá thực tế chênh lệch lớn làm cho công tác bồi thường, hỗ trợ còn khó khăn. Thủ tục đấu giá đất, bồi thường, hỗ trợ, tái định cư còn phức tạp dẫn đến thực hiện chậm so với tiến độ. Dịch bệnh Covid - 19 từ đầu năm 2020 cũng ảnh hưởng không nhỏ đến đầu tư phát triển của địa phương.

Đối với vai trò chủ động trong thực hiện

QHSDĐ của người dân địa phương còn hạn chế. Nhất là tiếp cận với thông tin quy hoạch còn hạn chế dẫn đến việc tổ chức sử dụng đất theo QHSDĐ còn gặp khó khăn.

3.5. Đề xuất một số giải pháp để thực hiện các chỉ tiêu QHSDĐ huyện Hương Sơn

Dựa trên kết quả đánh giá việc thực hiện các chỉ tiêu QHSDĐ, nghiên cứu đề xuất một số giải pháp cơ bản sau:

** Giải pháp về nguồn vốn:*

Nguồn vốn thực hiện công trình, dự án theo quy hoạch rất lớn, do vậy cần có giải pháp huy động được từ nhiều nguồn. Đối với huyện, cần kết hợp với nguồn vốn xây dựng nông thôn mới đầu tư xây dựng cơ sở hạ tầng và phát triển các vùng sản xuất.

Thúc đẩy mạnh hơn việc đấu giá quyền sử dụng đất nhằm tăng nguồn thu từ đất để xây dựng cơ sở hạ tầng. Đa dạng các nguồn vốn từ ngân sách, từ các nguồn khác như vốn góp của các doanh nghiệp, đổi đất lấy cơ sở hạ tầng...

Khai thác nguồn vốn của người dân trong đầu tư trực tiếp vào sản xuất, cụ thể như sử dụng nguồn vốn trong dân và doanh nghiệp để đầu tư vào các khu vực sản xuất, khu vực chuyển đổi cơ cấu cây trồng theo QHSDĐ.

** Giải pháp về cơ chế, chính sách:*

Nhằm thực hiện tốt hơn các chỉ tiêu QHSDĐ của địa phương trên cơ sở cơ chế, chính sách nói chung của Việt Nam, cần có những cơ chế, chính sách cụ thể với điều kiện thực tế của địa phương. Cụ thể, đó là chính sách hỗ trợ cho người dân và doanh nghiệp khi thực hiện các công trình, dự án như hỗ trợ tiền sử dụng đất trong thời kỳ đầu thực hiện dự án, hỗ trợ công tác bồi thường khi thu hồi đất để giảm chênh lệch giữa giá đất thực tế và giá đất theo khung giá quy định. Chính sách khuyến khích người dân góp đất hoặc đổi đất để xây dựng các công trình hạ tầng công cộng.

Tiếp tục thực hiện chính sách giao đất ổn định lâu dài, cấp giấy chứng nhận quyền sử dụng đất cho người dân. Đẩy mạnh công tác dồn điền, đổi thửa, khuyến khích việc chuyển đổi ruộng đất thành những vùng sản xuất hàng hoá tập trung, tiếp tục công tác giao đất đi đôi với khuyến nông giúp vốn và kỹ thuật sản xuất.

Chính sách đảm bảo lợi ích lâu dài đối với diện

tích được quy hoạch chuyên trồng lúa nước, đảm bảo an ninh lương thực như: kiểm soát chặt chẽ, đánh thuế thích đáng khi chuyển đổi trồng lúa nước sang các mục đích khác; khuyến khích người trồng lúa đầu tư thâm canh, tăng năng suất và hiệu quả sử dụng đất.

** Giải pháp thị trường:*

Khuyến khích phát triển kinh tế trang trại, phát triển cây trồng theo chuỗi: từ trồng cây, bón phân đến bán sản phẩm phải có sự liên kết theo cơ chế thị trường, tạo ra sản phẩm ngày càng có giá trị cao. Tạo điều kiện thị trường cho sản phẩm nông nghiệp, nhất là đối với người nông dân nhằm thúc đẩy thực hiện các dự án nông nghiệp.

Hỗ trợ người sử dụng đất các thông tin liên quan đến thị trường, như thị trường bất động sản, thị trường sản phẩm... để người dân chủ động hội nhập. Đối với điều kiện của huyện không phải là trung tâm đô thị nên cần có các trung tâm cung cấp thông tin thị trường, sản phẩm cho sản xuất nông nghiệp và sản xuất phi nông nghiệp.

** Giải pháp về tổ chức lập và chỉ đạo thực hiện QHSDĐ:*

Nâng cao chất lượng công tác dự báo trong lập QHSDĐ, như dự báo nhu cầu sử dụng đất, dự báo phát triển kinh tế, dự báo về thị trường... Công tác thẩm định và phê duyệt được thực hiện kịp thời không ảnh hưởng đến thời gian thực hiện QHSDĐ.

Tăng cường công tác chỉ đạo và giải pháp thực hiện QHSDĐ: sau khi phương án quy hoạch được UBND tỉnh phê duyệt cần công bố quy hoạch theo quy định và thành lập các ban tổ chức thực hiện quy hoạch từ cấp thôn, xã. Công bố theo quy định của pháp luật nhưng giao trách nhiệm cho từng đối tượng để thực hiện quy hoạch là những hạn chế thực tế ở địa phương khi điều tra tại các xã trong huyện.

Rà soát, đưa ra khỏi quy hoạch, kế hoạch sử dụng đất đối với các công trình dự án quá 3 năm chưa được triển khai ở huyện Hương Sơn từ năm 2010 đến năm 2020 theo Khoản 3, Điều 49 của Luật Đất đai.

Tăng cường công tác giám sát thực hiện QHSDĐ, từ kết quả điều tra thực tế tại các xã cho thấy việc giám sát từng chỉ tiêu sử dụng đất, từng danh mục chưa rõ ràng, nhưng cơ bản xuất phát từ giao trách nhiệm thực hiện còn hạn chế.

Tuyên truyền, vận động toàn thể nhân dân và các tổ chức sử dụng đất thấy được tầm quan trọng của công tác QHSDĐ và trách nhiệm trong việc chịu trách nhiệm tổ chức thực hiện QHSDĐ.

4. KẾT LUẬN

Huyện Hương Sơn nằm trong vùng phát triển hành lang Đông - Tây, có những thuận lợi nhất định trong phát triển kinh tế - xã hội, nhưng với điều kiện miền núi còn gặp nhiều khó khăn. Công tác quản lý nhà nước về đất đai ngày một tốt hơn và đi vào nề nếp. Hiện trạng sử dụng đất nông nghiệp là 101.392,05 ha, chiếm 92,44%; tổng diện tích tự nhiên, là nhóm đất có diện tích chiếm tỷ lệ lớn nhất; đất phi nông nghiệp là 7.038,93 ha, chiếm 6,42%; đất chưa sử dụng là 1.248,55 ha, chiếm 1,14%.

Kết quả thực hiện các chỉ tiêu sử dụng đất theo phương án quy hoạch từ năm 2011 đến năm 2020 cho thấy huyện đã thực hiện được 448 công trình, với diện tích là 412,75 ha, đạt 20,11% diện tích; chưa thực hiện 604 công trình, dự án với diện tích là 1.639,46 ha, chiếm gần 80% diện tích. Như vậy, kết quả thực hiện các chỉ tiêu sử dụng đất còn tương đối khiêm tốn, ảnh hưởng không nhỏ đến mục tiêu phát triển của địa phương.

Những chỉ tiêu, công trình chưa thực hiện được do một số nguyên nhân cơ bản sau: cơ chế chính sách còn hạn chế, thiếu nguồn vốn đầu tư, thời gian lập quy hoạch chậm hơn so với quy định của Luật Đất đai; đăng ký công trình, dự án trong kỳ quy hoạch chưa sát với thực tế, công tác bồi thường giải phóng mặt bằng còn chậm tiến độ.

Để nâng cao khả năng thực hiện các chỉ tiêu của phương án QHSDĐ, một số giải pháp cơ bản được đề xuất, cụ thể như: giải pháp về cơ chế chính sách, giải pháp về vốn đầu tư, giải pháp về thị trường và giải pháp về tổ chức. Tuy nhiên, trong quá trình thực hiện QHSDĐ chịu tác động của nhiều yếu tố bất định như kinh tế - xã hội, thị trường, biến đổi khí hậu... cần phải có các nghiên cứu sâu hơn để có các giải pháp lâu dài và hợp lý.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Đoàn Công Quỳ, Vũ Thị Bình, Nguyễn Thị Vòng, Nguyễn Quang Học, Đỗ Thị Tám (2006). *Giáo trình quy hoạch sử dụng đất*. Nxb Nông nghiệp, Hà Nội.
2. Đỗ Văn Nhạ, Nguyễn Trọng Thịnh, Nguyễn Khắc Việt Ba (2016). Thực trạng và ảnh hưởng của công tác dồn điền, đổi thửa đến quy hoạch sử dụng đất trên địa bàn huyện Duy Tiên, tỉnh Hà Nam. *Tạp chí Nông nghiệp và PTNT*, số 12, 68 - 75.
3. Đỗ Văn Nhạ, Nguyễn Thọ Hoàng, Nguyễn Tuấn Anh, Nguyễn Khắc Việt Ba, Nguyễn Văn Thao (2020). Định hướng quy hoạch vùng nông nghiệp ứng dụng công nghệ cao huyện Lương Tài, tỉnh Bắc Ninh. *Tạp chí Khoa học Nông nghiệp Việt Nam* số 18 (8), 616 - 625
4. FAO (1993). *Guideline for Land use planning*. Rome.
5. Quốc hội (2013). *Luật Đất đai*. Hà Nội.
6. Quốc hội (2019). *Luật Quy hoạch*. Hà Nội.
7. Võ Tử Can (2001). *Phương pháp luận cơ bản về quy hoạch sử dụng đất đai. Chương trình hợp tác Việt Nam - Thụy Điển về đổi mới hệ thống địa chính*. Viện Điều tra Quy hoạch đất đai, Hà Nội.
8. UBND tỉnh Hà Tĩnh (2014). *Quyết định số 1739/QĐ-UBND ngày 27/12/2014 về việc phê duyệt quy hoạch sử đất đến năm 2020 và kế hoạch sử dụng đất kỳ đầu 2011-2015 huyện Hương Sơn*.
9. UBND tỉnh Hà Tĩnh (2019). *Quyết định số 1031/QĐ-UBND ngày 05/04/2019 về việc phê duyệt điều chỉnh quy hoạch sử đất đến năm 2020 huyện Hương Sơn*.
10. UBND huyện Hương Sơn (2020a). *Báo cáo tình hình phát triển kinh tế - xã hội năm 2020 và phương hướng phát triển kinh tế - xã hội năm 2021 huyện Hương Sơn*.
11. UBND huyện Hương Sơn (2020b). *Niên giám Thống kê năm 2020 huyện Hương Sơn*.

RESEARCH ON RESULTS OF THE REALIZATION OF LAND USE PLANNING IN HUONG SON DISTRICT, HA TINH PROVINCE FROM 2011 TO 2020**Do Van Nha, Hoang Hong Quan****Summary**

Land Use Planning (LUP) plays the vital role in socio - economic development and sustainable exploitation of natural resources. The Land Use Planning from 2011 to 2020 of Huong Son district, Ha Tinh province was a significant basement of land allocation, recovery and making the annual land use plan. The research objectives are to assess the results of land use planning realization and propose the suitable solutions to realize the LUP. The results indicate that there were 1,052 projects proposed in the LUP, of which, 448 projects were realized, and especially 604 projects were not realized from 2011 to 2020. The unsuccessful realization of the LUP exploded some causes, including: the limitation of projections in LUP, shortage of resources and conditions to realize the LUP, and the unrealistic registration of the needs. Therefore, to realize the LUP better, some solutions are proposed to be suitable with actual local conditions, such as: mechanism and policies, the capital, investment, product market and organization of the realization.

Keywords: *Land use planning (LUP), realization of land use planning, Huong Son district.*

Người phản biện: TS. Nguyễn Văn Trị

Ngày nhận bài: 20/9/2021

Ngày thông qua phản biện: 20/10/2021

Ngày duyệt đăng: 27/10/2021

ĐỘNG LỰC HỌC TẬP XÃ HỘI CHUYỂN ĐỔI CỦA NÔNG HỘ NUÔI TRỒNG THỦY SẢN THÍCH ỨNG VỚI BIẾN ĐỔI KHÍ HẬU TẠI PHÁ TAM GIANG, TỈNH THỪA THIÊN - HUẾ

Lê Thị Hồng Phương^{1, *}

TÓM TẮT

Nghiên cứu này nhằm khám phá các động lực quan trọng của học tập xã hội chuyển đổi ở phá Tam Giang có thể thúc đẩy và củng cố các quy trình và thực hành chuyển đổi nông nghiệp bền vững và thích ứng với biến đổi khí hậu. Nghiên cứu đã thực hiện phỏng vấn sâu (n = 6), thảo luận nhóm tập trung (n=2) và phỏng vấn bán cấu trúc nông hộ nuôi trồng thủy sản (n = 88) tại huyện Quảng Điền. Kết quả nghiên cứu cho thấy, quá trình phát triển của mô hình nuôi trồng thủy sản xen ghép đã tăng lên cả về số nông hộ, diện tích nuôi và đa dạng loài thủy sản. Nông hộ cho biết các tác động của biến đổi khí hậu ngày càng tăng do lũ lụt, ô nhiễm nước và bão. Quá trình học tập xã hội chuyển đổi trải qua 3 giai đoạn và có 7 động lực thực tế quan trọng đã tác động đến quá trình học tập xã hội chuyển đổi của nông hộ nuôi trồng thủy sản nhằm phát triển bền vững và thích ứng với biến đổi khí hậu. Nghiên cứu này đóng góp những hiểu biết sâu sắc của các nhà nghiên cứu và phát triển nông thôn trong việc xác định các động lực thực sự của học tập xã hội chuyển đổi và kinh nghiệm của nông hộ để đối phó với những thay đổi của biến đổi khí hậu và thị trường trong bối cảnh phát triển bền vững.

Từ khóa: Học tập xã hội chuyển đổi, thích ứng với biến đổi khí hậu, bền vững, mô hình nuôi trồng thủy sản xen ghép.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Hệ đầm phá Tam Giang có vai trò rất quan trọng đối với đời sống và sinh kế của người dân phụ thuộc vào nuôi trồng và khai thác thủy sản ở tỉnh Thừa Thiên - Huế [3]. Dưới tác động của biến đổi khí hậu (BĐKH) đặc biệt là mực nước biển dâng và sự gia tăng về lượng mưa, nhiệt độ trung bình, số lượng các hiện tượng thời tiết cực đoan và xâm nhập mặn, phá Tam Giang ngày càng dễ bị tổn thương hơn do ảnh hưởng của các hiện tượng khí hậu cực đoan. Hơn nữa, việc sử dụng quá nhiều thuốc bảo vệ thực vật, phân bón hóa học cũng như lãng phí nguồn nước trong sản xuất đã dẫn đến sự thiếu bền vững trong sản xuất nông nghiệp nói chung và hoạt động nuôi trồng thủy sản (NTTS) nói riêng ở phá Tam Giang [1], [4]. Trong bối cảnh đó, người dân địa phương rất quan tâm đến việc chuyển đổi nông nghiệp theo hướng bền vững để thích ứng với BĐKH và thực sự mong muốn có cơ hội tiếp cận các hình thức học tập xã hội khác nhau để phát triển năng lực và vượt qua thách thức lớn của BĐKH để hướng tới phát triển bền vững. Mối quan tâm lớn của nông hộ địa phương

về những thay đổi môi trường và nhu cầu cùng nhau học hỏi để có được kiến thức kỹ thuật, kiến thức thực tế và kiến thức xã hội nhằm chuyển đổi từ các mô hình nông nghiệp không bền vững sang các mô hình sinh kế bền vững thích ứng với BĐKH [2], [6]. Do đó, nhu cầu học tập xã hội chuyển đổi (T-learning) và chia sẻ kiến thức giữa các bên liên quan ngày càng được công nhận ở phá Tam Giang và T-learning dường như trở thành một trong những phương thức học tập quan trọng nhất để thúc đẩy quá trình chuyển đổi trong sản xuất nông nghiệp theo hướng bền vững ở phá Tam Giang.

T-learning được hiểu là cách xác định đơn giản việc học tập xã hội với định hướng phản biện xã hội và chất lọc các yếu tố chính của việc học tập xã hội đối với thay đổi của cá nhân hay một nhóm cộng đồng [8]. Thích ứng với quá trình T-learning trong bối cảnh BĐKH, nghiên cứu này hiểu việc T-learning là những khám phá liên quan đến quá trình thay đổi nhận thức xã hội, tâm lý xã hội và hành động của cá nhân hay nhóm cộng đồng [5]. Vì vậy, T-learning bao gồm ba hình thức học, bao gồm học qua công cụ, học tập giao tiếp và học tập giải phóng [7]. Những hình thức học tập này đã góp phần tích cực vào việc chuyển đổi quan điểm, thói quen tư duy, giá trị và lối

¹ Trường Đại học Nông Lâm, Đại học Huế

*Email: lethihongphuong@huaf.edu.vn

sống của nông hộ theo hướng bền vững. Tuy nhiên, các nghiên cứu về động lực của T-learning của nông hộ chưa đi sâu tìm hiểu trong các nghiên cứu trước đây. Do đó, nghiên cứu *“Động lực học tập xã hội chuyển đổi của nông hộ nuôi trồng thủy sản thích ứng với biến đổi khí hậu tại phá Tam Giang, tỉnh Thừa Thiên - Huế”* là rất cần thiết.

2. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Lựa chọn địa bàn nghiên cứu

Huyện Quảng Điền được lựa chọn là địa bàn nghiên cứu với các lý do sau: Thứ nhất, Quảng Điền trải dài dọc đầm phá Tam Giang và là một huyện trung thấp, có nghĩa là nó chứa nhiều đặc điểm chính của vùng ven biển. Thứ hai, đời sống của người dân ở các xã tại huyện Quảng Điền vẫn phụ thuộc nhiều vào tài nguyên thiên nhiên của đầm phá đặc biệt là đánh bắt và NTTS. Thứ ba, huyện Quảng Điền là một trong những huyện có diện tích nuôi kết hợp nhiều nhất ở phá Tam Giang.

Quảng Điền là một trong những huyện ven đầm phá của tỉnh Thừa Thiên - Huế. Toàn huyện có tổng diện tự nhiên là 16.305,5 ha, hình thành 3 vùng: Vùng đất thịt ruộng lúa phì nhiêu của lưu vực sông Bồ, vùng đất cát khô cằn và vùng ven biển, đầm phá, nguồn thủy hải sản phong phú. Thu nhập của người dân ở đây chủ yếu là từ sản xuất nông nghiệp. NTTS luôn là một trong những hoạt động sinh kế mang lại nguồn thu nhập lớn đối với người dân địa phương. Tuy nhiên, tình hình NTTS trở nên không thuận lợi từ những năm 2009. Các mô hình nuôi chuyên canh tôm sú hiệu quả bấp bênh được chuyển sang nuôi xen ghép tôm-cua-cá và đang ngày một mang lại hiệu quả kinh tế bền vững cho người dân nơi đây đặc biệt là nông hộ sống ven đầm phá. Xã Quảng Phước thuộc huyện Quảng Điền là một trong những xã có diện tích và tỷ lệ nông hộ chuyển đổi từ mô hình NTTS thâm canh sang mô hình NTTS xen ghép (NTTSXG) cao trong huyện. Vì vậy nghiên cứu này tập trung chủ yếu các nông hộ tại xã Quảng Phước.

2.2. Phương pháp thu thập và xử lý số liệu

Các phương pháp thu thập số liệu: phỏng vấn nông hộ (n=88 nông hộ), phỏng vấn sâu (n=6), thảo luận nhóm (n=2 nhóm với 7 đại diện nông hộ/1 nhóm).

Nội dung thu thập thông tin: (i) Thực trạng và sự hình thành, phát triển của mô hình NTTSXG tại đầm phá Tam Giang; (ii) Tìm hiểu các ảnh hưởng và động

lực của T-learning đến phát triển sinh kế bền vững theo hướng thích ứng với BĐKH của nông hộ NTTSXG; (iii) Các giải pháp nhằm nâng cao hiệu quả T-learning.

Phương pháp xử lý số liệu: số liệu theo phương pháp thống kê mô tả và tổ hợp nhóm định tính theo các thang điểm khác nhau. Với 5 mức đo lường là (1) không có tác động; (2) tác động ở mức trung bình; (3) tác động ở mức khá; (4) tác động ở mức cao; (5) tác động ở mức rất cao. Thang đo Likert được sử dụng để đánh giá các yếu tố và mức độ ảnh hưởng tích cực đến học tập chuyển đổi của nông hộ quyết định chuyển đổi sang hình thức NTTSXG.

3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

3.1. Thông tin chung của nông hộ phỏng vấn

Nghiên cứu tiến hành phỏng vấn 88 nông hộ NTTSXG trên địa bàn nghiên cứu. Thông tin chung của nông hộ phỏng vấn tập trung vào tuổi chủ hộ, lao động và thu nhập của nông hộ. Tuổi trung bình của các chủ hộ khảo sát là 51,0 tuổi ($\pm 6,5$). Lao động của các nông hộ khảo sát tại Quảng Phước khá cao, trung bình mỗi nông hộ có 5,9 ($\pm 1,3$) thành viên, trong đó trung bình lao động là 3,1 ($\pm 1,4$). Đây cũng là một yếu tố thuận lợi để phát triển các sinh kế mới trong nông hộ. Thu nhập bình quân của nông hộ khảo sát là 96,9 ($\pm 32,7$)/hộ/năm.

3.2. Thực trạng phát triển của hoạt động NTTSXG

Trong 10 năm gần đây (năm 2011 đến năm 2021), hoạt động NTTS đã có những bước khởi sắc rõ rệt, đặc biệt khi người dân thực hiện sự chỉ đạo của xã về chuyển đổi cơ cấu đối tượng nuôi, mô hình nuôi, nhất là mô hình NTTSXG. Hiện nay, đa số nông hộ (chiếm 97%) thực hiện chủ trương đa dạng hóa đối tượng nuôi trên một đơn vị diện tích như tôm sú, cá, cua (riêng đối tượng nuôi cua có thể gối vụ 1 năm/2 đợt). Do yêu cầu của thị trường và nhiều nghiên cứu về đối tượng nuôi thành công, bà con đã chủ động nguồn giống cua bột và cá đối mục trong từng vụ nuôi.

Thực trạng phát triển hoạt động nuôi xen ghép tại xã Quảng Phước từ năm 2018 đến năm 2021 được thể hiện ở bảng 1. Kết quả tổng hợp và phân tích các báo cáo kinh tế - xã hội của xã Quảng Phước chỉ ra rằng, tổng diện tích nuôi xen ghép sản năm 2019 giảm so với năm 2018 và giữ nguyên cho những năm sau. Mặc dù diện tích nuôi xen ghép giảm, nhưng chỉ

giảm ở diện tích nuôi trên đầm phá bằng ao đất, còn diện tích nuôi vây trên lưới lại tăng lên và ổn định trong 3 năm vừa qua.

Trong quá trình NTTSXG gặp một số khó khăn do yếu tố khách quan và chủ quan, nhưng kết quả về tỷ lệ nông hộ nuôi có lãi tăng lên theo từng năm.

Bảng 1. Thực trạng phát triển hoạt động NTTSXG tại khu vực nghiên cứu từ năm 2018 đến năm 2021

Chỉ tiêu	Năm 2018	Năm 2019	Năm 2020	Năm 2021
Tổng diện tích nuôi (ha)	190,8	189,8	189,8	189,8
Tổng số nông hộ nuôi (hộ)	366	366	333	333
Nuôi xen ghép trên phá (ha)	166,2	158,8	158,8	158,8
Nuôi xen ghép vây lưới (ha)	24,6	31	31	31
Đối tượng nuôi	Tôm, cua, cá kinh, cá dìa, cá đối nục, tôm rảo	Tôm, cua, cá kinh, cá dìa, cá đối nục, tôm rảo	Tôm, cua, cá kinh, cá dìa, cá đối nục, tôm rảo	Tôm, cua, cá kinh, cá dìa, cá đối nục, tôm rảo
Sản lượng (tấn)				
- Tôm	18,2	20,6	18	20
- Cua	39,8	22,3	22	29
- Cá kinh	28,4	17,5	28,4	22
- Cá dìa	1,2	3,0	0,2	2
- Cá đối nục	15,5	12	26	35
- Tôm rảo	15	15	15	15
Kết quả (hộ)				
- Nông hộ lãi	98	81	161	245
- Nông hộ hoà vốn	152	135	95	25
- Nông hộ lỗ	55	54	13	6

Nguồn: Tổng hợp báo cáo kinh tế - xã hội của xã Quảng Phước từ năm 2018 đến năm 2021

3.3. Quá trình T-learning của nông hộ trong việc chuyển đổi sang hoạt động NTTSXG

Theo kết quả phỏng vấn sâu người am hiểu và thảo luận nhóm, cũng như căn cứ trên lý thuyết của T-learning, T-learning trong việc chuyển đổi sang hoạt động NTTSXG gồm 3 giai đoạn:

- Giai đoạn 1: Quá trình học tập, để nắm vững các kiến thức khoa học kỹ thuật liên quan đến mô hình NTTSXG.
- Giai đoạn 2: Quá trình học tập trao đổi, chia sẻ kiến thức, kinh nghiệm để củng cố các giá trị và niềm tin vào mô hình NTTSXG.
- Giai đoạn 3: Quá trình học tập, tìm tòi để khẳng định mình, giải phóng bản thân thoát khỏi các trở ngại và quyết tâm thực hiện mô hình NTTSXG.

3.4. Quá trình và hình thức T-learning của nông hộ áp dụng mô hình NTTSXG

Trong quá trình tiếp cận, tìm hiểu và học tập để áp dụng mô hình NTTSXG, kết quả thảo luận nhóm chỉ ra rằng, đối với 3 quá trình T-learning diễn ra trong mô hình NTTSXG có 4 hình thức học tập tốt

nhất và hiệu quả nhất được các nông hộ khảo sát đề cập đến. Kết quả được thể hiện ở bảng 2.

Kết quả ở bảng 2 cho thấy, ở giai đoạn đầu trong việc cung cấp kiến thức liên quan đến khoa học kỹ thuật, hình thức học tập đào tạo, tập huấn và xây dựng mô hình được các nông hộ khảo sát đánh giá là rất quan trọng và đó là hình thức học tập hiệu quả nhất. Vì đây là giai đoạn mọi thứ đều rất mới nên việc cung cấp tài liệu và kiến thức thông qua các lớp tập huấn, đồng thời từ việc học tập qua thực hành đã giúp người dân nắm chắc các kiến thức hơn. Giai đoạn 2 là giai đoạn người dân trao đổi chia sẻ kiến thức và kinh nghiệm cũng như củng cố xem liệu các giá trị mà hình thức nuôi xen ghép đem lại có đủ niềm tin cho người dân tự tin áp dụng hay không. Việc trao đổi và học với người dân làm mô hình thành công được đánh giá là cách học tốt nhất để đem lại niềm tin cho những nông hộ có ý định chuyển đổi sang mô hình NTTSXG. Đồng thời tham quan các mô hình của các nông hộ này cũng được đánh giá là cách tốt nhất mà những người có ý định chuyển đổi càng tin hơn vào hiệu quả của mô hình NTTSXG. Giai đoạn thứ 3 là giai đoạn mỗi cá nhân tự nỗ lực để khắc phục những khó khăn của chính nông

hộ nhằm quyết tâm thực hiện mô hình NTTSXG. Kết quả của giai đoạn 1 và giai đoạn 2, hình thức học tập và trao đổi với những nông hộ điển hình và đặc biệt là tự học, tự tìm tòi trên cơ sở hiện trạng và điều kiện mỗi nông hộ được đánh giá là hình thức hiệu quả

nhất cho giai đoạn 3. Để thay đổi hành động của mình, một điều quan trọng là các nông hộ phải tự đánh giá được năng lực và khả năng tài chính của gia đình mình có thể áp dụng được hình thức nuôi mới không.

Bảng 2. Quá trình và hình thức T-learning của nông hộ áp dụng mô hình NTTSXG

Các quá trình T-learning diễn ra trong mô hình NTTSXG	Hình thức học tập tốt nhất và hiệu quả nhất đối với 3 quá trình T-learning diễn ra trong mô hình NTTSXG			
	Tự học thông qua sách và phương tiện truyền thông	Đào tạo, tập huấn và tư vấn của nhà khoa học và chuyên gia	Tham quan, học tập các mô hình hình NTTSXG đã thành công	Học tập, trao đổi kinh nghiệm với các nông hộ thành công
1. Quá trình học tập để nắm vững các kiến thức khoa học kỹ thuật liên quan đến mô hình NTTSXG (% nông hộ trả lời)	10,2	53,4	25,0	11,4
2. Quá trình học tập trao đổi, chia sẻ kiến thức, kinh nghiệm để củng cố các giá trị và niềm tin vào mô hình NTTSXG (% nông hộ trả lời)	9,1	17,0	22,7	51,1
3. Quá trình học tập, tìm tòi để khẳng định mình, giải phóng bản thân thoát khỏi các trở ngại và quyết tâm thực hiện mô hình NTTSXG (% nông hộ trả lời)	31,8	8,0	18,2	42,0

Nguồn: Thảo luận nhóm và khảo sát nông hộ năm 2021

3.5. Động lực T-learning của nông hộ NTTSXG

Căn cứ trên kết quả phỏng vấn sâu và thảo luận nhóm, nghiên cứu đã xác định được 7 động lực thúc

đẩy quá trình T-learning của nông hộ NTTSXG (Bảng 3).

Bảng 3. Các động lực thúc đẩy quá trình T-learning của nông hộ NTTSXG

STT	Động lực thúc đẩy quá trình T-learning	% nông hộ trả lời
1	Tỷ lệ tôm nuôi theo mô hình thâm canh chết quá nhiều do ô nhiễm môi trường và do những hiện tượng cực đoan của BĐKH	63,6
2	Vốn đầu tư thấp và ít rủi ro	60,2
3	Mô hình NTTSXG là hệ thống sản xuất nông nghiệp đa canh hiệu quả hơn hệ thống đơn canh, thu nhập ổn định hơn	53,4
4	Mô hình NTTSXG là mô hình sinh kế bền vững, thích ứng BĐKH, giảm dịch bệnh	53,0
5	Tham khảo các nông hộ làm thí điểm và nhiều nông hộ trong cộng đồng thành công với mô hình NTTSXG	51,1
6	Được chuyên gia từ trường đại học và cơ quan chức năng tư vấn, đào tạo, tập huấn và được Nhà nước và dự án hỗ trợ kinh phí	50,0
7	Mô hình NTTSXG là hệ thống sinh thái nông nghiệp thân thiện với môi trường và ít gây ô nhiễm môi trường đối với các nông hộ xung quanh vì tận dụng nguồn thức ăn và mật độ thả thấp	29,5

Nguồn: Thảo luận nhóm và khảo sát nông hộ năm 2021

T-learning có thể được quan sát bằng cách xem xét sự thay đổi trong cách nghĩ, cách làm và tổ chức lại hoạt động sản xuất của nông hộ trong cộng đồng. Sau một thời gian dài áp dụng và tiếp cận hoạt mô hình NTTSXG của nông dân, đã tìm hiểu được động lực lớn nhất dẫn đến các nông hộ chuyển đổi từ hình thức nuôi đơn canh sang mô hình NTTSXG là do tỷ lệ tôm chết quá cao khi áp dụng hình thức nuôi cũ với 63,6% ý kiến nông hộ khảo sát trả lời. Do vậy hơn 60% nông hộ khảo sát lý giải họ thay đổi là vì vốn đầu tư thấp và ít rủi ro. Điều này đã được chứng minh qua thống kê kết quả NTTSXG của UBND xã Quảng Phước trong 4 năm qua với tỷ lệ nông hộ nuôi có lãi tăng lên theo từng năm. Việc thay đổi kiến thức và nhận thức về BDKH, những tác động của BDKH và các giải pháp thích ứng, những thay đổi trong các hành động để áp dụng hiệu quả các thực hành thích ứng và những thay đổi về kiến thức kinh tế và xã hội cũng tạo ra động lực rất lớn dẫn đến thay đổi trong mô hình NTTS của các nông hộ khảo sát.

Bên cạnh đó những lợi ích thực tế hay giá trị đích thực cũng là những động lực rất quan trọng ảnh hưởng đến quá trình T-learning, từ hình thức nuôi tôm đơn canh sang hình thức NTTSXG. Nông hộ học nhanh, học tốt khi thấy được lợi ích sau khi họ áp dụng. Vì vậy lợi ích kinh tế được đánh giá là động lực lớn nhất ảnh hưởng đến quá trình chuyển đổi với 75% (n=66) nông hộ khảo sát đánh giá rằng, việc họ chấp nhận học tập chuyển đổi vì lợi ích kinh tế và đặc biệt là ít rủi ro khi kết hợp nhiều thành phần nuôi trong một thời điểm cụ thể. Mặc dù theo đánh giá sau khi chuyển đổi sang hình thức nuôi xen ghép, tổng thu

nhập không cao so với nuôi đơn canh nhưng vì chi phí đầu vào thấp (79,5%, n=70) nên hiệu quả kinh tế là vượt trội. Bên cạnh đó, vấn đề ô nhiễm môi trường phần nào được giải quyết (54,5%, n=48) nên tỷ lệ tôm - cua - cá chết cũng giảm hẳn. Một trong những động lực thúc đẩy quá trình học tập chuyển đổi trong hoạt động NTTSXG là cơ hội học hỏi, giao lưu và chia sẻ kinh nghiệm trong cộng đồng địa phương tăng lên rất nhiều (73,9%, n=65). Với cách thức này việc học tập rất hiệu quả và tạo động lực cho các nông hộ khác chuyển đổi sang hình thức nuôi xen ghép và hiện tại trên địa bàn xã Quảng Phước có 333 nông hộ đang NTTS đã chuyển đổi 100% sang nuôi xen ghép.

3.6. Các yếu tố ảnh hưởng tích cực đến T-learning của nông hộ quyết định chuyển đổi sang mô hình NTTSXG

Kết quả phỏng vấn đã xác định được 6 nhân tố ảnh hưởng tích cực đến T-learning của nông hộ quyết định chuyển đổi sang hình thức NTTSXG bao gồm: sự hỗ trợ kinh phí của các cơ quan ban ngành; tập huấn, tư vấn kỹ thuật của các nhà khoa học và chuyên gia đến từ Trường Đại học Nông Lâm, Đại học Huế; phương pháp giảng dạy thông qua việc học tập, trao đổi, chia sẻ kinh nghiệm và tập huấn ngay tại các mô hình NTTSXG; các lợi ích mà hình thức nuôi xen ghép đem lại bao gồm lợi ích kinh tế, môi trường và xã hội - cộng đồng; sự thành công của các nông hộ đã tiên phong thực hiện chuyển đổi sang hình thức NTTSXG; cuối cùng là sự phối hợp chặt chẽ giữa các bên liên quan trong quá trình xây dựng và phát triển hình thức NTTSXG.

Bảng 4. Các yếu tố và mức độ ảnh hưởng tích cực đến T-learning của nông hộ quyết định chuyển đổi sang hình thức NTTSXG

Các yếu tố ảnh hưởng tích cực đến T-learning của nông hộ quyết định chuyển đổi sang mô hình NTTSXG	Mức độ ảnh hưởng/tác động tích cực của các yếu tố đến T-learning của các nông hộ chuyển sang mô hình NTTSXG (số nông hộ trả lời)				
	1	2	3	4	5
1. Sự hỗ trợ kinh phí của Nhà nước, các dự án quốc tế hoặc trong nước	27	47	14	0	0
2. Tập huấn và tư vấn kỹ thuật của các nhà khoa học và chuyên gia đến từ Trường Đại học Nông Lâm, Đại học Huế	14	34	36	4	0
3. Phương pháp giảng dạy và truyền thông thông qua việc học tập, trao đổi, chia sẻ kinh nghiệm và tập huấn ngay tại các mô hình NTTSXG	8	10	28	36	6
4. Các lợi ích mà hình thức NTTSXG đem lại (lợi ích kinh tế, lợi ích môi trường, lợi ích xã hội - cộng đồng)	0	08	28	27	25

5. Sự thành công của các nông hộ đã tiên phong thực hiện chuyển đổi sang hình thức NTTSXG	12	34	26	27	25
6. Mối liên kết chặt chẽ của 4 nhà (Nhà nước, nhà khoa học, nhà nông và nhà doanh nghiệp) trong việc xây dựng và phát triển mô hình NTTSXG	11	33	27	13	4

Bảng 4 cho thấy, yếu tố về lợi ích của mô hình NTTSXG và sự thành công của các nông hộ đã tiên phong thực hiện chuyển đổi sang mô hình nuôi xen ghép là 2 yếu tố có tầm ảnh hưởng ở mức cao và rất cao đến quá trình T-learning của các nông hộ NTTS (59%, n=52 ý kiến nông hộ trả lời). Bên cạnh đó, phương pháp giảng dạy và truyền thông cũng ảnh hưởng ở mức cao đến việc học tập chuyển đổi (47,7%, n=42 ý kiến nông hộ trả lời). Việc học tập thông qua trao đổi chia sẻ kinh nghiệm và học qua trải nghiệm đã được chứng minh rất hiệu quả trong quá trình học

Nguồn: Thảo luận nhóm và khảo sát nông hộ năm 2021
tập của nông dân. Các yếu tố khác chỉ ảnh hưởng ở mức khá hoặc trung bình đến quá trình học tập của nông hộ trong quá trình chuyển đổi từ hình thức nuôi đơn canh tôm sang NTTSXG.

3.7. Những cản trở và giải pháp nhằm nâng cao quá trình T-learning của nông hộ NTTSXG

Kết quả thảo luận nhóm và khảo sát nông hộ đã chỉ ra được 7 cản trở ảnh hưởng đến quá trình T-learning của nông hộ khi chuyển đổi sang hình thức NTTSXG (Bảng 5).

Bảng 5. Những cản trở trong quá trình T - learning của nông hộ NTTSXG

STT	Cản trở trong quá trình T-learning của nông hộ NTTSXG	% nông hộ trả lời
1	Thiếu hiểu biết và kinh nghiệm để xây dựng và vận hành có hiệu quả khi chuyển sang phương thức nuôi xen ghép, đặc biệt thời điểm và kích cỡ thả giống các loại	89,8
2	Hình thức nuôi mới đòi hỏi phải có nhận thức, hiểu biết, tư duy, lối sống mới, thân thiện với môi trường và phát triển bền vững, khác hẳn với những hiểu biết lối sống, thói quen hiện tại	58,0
3	Không gian và môi trường học tập chưa đáp ứng được nhu cầu của nông hộ có ý định hay kế hoạch chuyển đổi sang hình thức nuôi xen ghép	54,5
4	Hạn chế về kiến thức và phương pháp chuyển giao của cán bộ kỹ thuật	39,8
5	Xây dựng và phát triển hình thức nuôi xen ghép gắn liền với cải tạo, thay đổi hình thức nuôi cũ không phù hợp đòi hỏi thời gian dài thay đổi nhận thức của nông hộ và phương pháp giảng dạy/học tập của cả cán bộ kỹ thuật và nông hộ	35,2
6	Đầu ra của hình thức nuôi xen ghép không ổn định do biến động tiêu cực về giá của thị trường (ví dụ giá tôm, cá bất thường) khiến cho thu nhập của nông hộ không đảm bảo bù đắp chi phí sản xuất.	21,6
7	Việc hỗ trợ kinh phí để xây dựng mô hình nuôi tôm kết hợp không đáp ứng được yêu cầu của các nông hộ.	18,2

Bảng 5 cho thấy, yếu tố kỹ thuật (kinh nghiệm và kiến thức) là yếu tố ảnh hưởng nhận được sự phản ánh cao nhất của các nông hộ khảo sát với 89,8% (n=79) ý kiến. Bên cạnh đó, một trong những cản trở ảnh hưởng không nhỏ đến tiến trình chấp nhận và học tập chuyển đổi là nhận thức và sự hiểu biết về “phát triển bền vững” hay “sinh kế bền vững”. Trước đó các nông hộ này đối mặt thất bại nhiều năm về hình thức nuôi tôm đơn canh, việc chuyển đổi hình

Nguồn: Thảo luận nhóm và khảo sát nông hộ năm 2021
thức nuôi/phương thức sản xuất hoàn toàn mới nên sự băn khoăn và quan ngại cũng là điều dễ hiểu. Cản trở tiếp theo liên quan đến phương pháp giảng dạy của cán bộ kỹ thuật và môi trường học tập của các nông hộ áp dụng. Với 54,5% nông hộ khảo sát cho rằng không gian và môi trường học tập chưa đáp ứng được nhu cầu của nông hộ có ý định hay kế hoạch chuyển đổi sang hình thức nuôi xen ghép.

Trước những tác động tiêu cực kéo dài của BĐKH, cộng đồng ngư dân đã phải thực hiện các biện pháp thích ứng và giảm nhẹ như thay đổi lịch NTTS, chuyển đổi hình thức nuôi, chuyển đổi sinh

kế... Kết quả thảo luận nhóm, phỏng vấn và khảo sát nông hộ, các hướng giải pháp nhằm nâng cao hiệu quả T-learning của nông hộ NTTSXG nói riêng và sinh kế bền vững nói chung được trình bày ở bảng 6.

Bảng 6. Các hướng giải pháp nhằm nâng cao hiệu quả T-learning

Các hướng giải pháp nhằm nâng cao hiệu quả T-learning	% trả lời cần can thiệp
1. Tăng cường đào tạo - tập huấn, tư vấn khoa học - kỹ thuật liên quan đến hệ thống từ các nhà khoa học và chuyên gia theo quan điểm lấy người học làm trung tâm với phương pháp học tập tích cực và tham gia	78,4
2. Biên soạn các tài liệu đơn giản, dễ hiểu nhằm hướng dẫn xây dựng, vận hành và phát triển các mô hình sinh kế bền vững một cách có hiệu quả và bền vững	85,2
3. Tăng cường cơ sở vật chất, xây dựng các trung tâm học tập cộng đồng, nơi để tổ chức thường xuyên các hoạt động học tập chuyển đổi của cộng đồng	86,4
4. Tổ chức thường xuyên các buổi sinh hoạt cộng đồng để người dân chia sẻ kiến thức, kinh nghiệm có sự tham gia của các nhà khoa học và các doanh nghiệp tiêu thụ sản phẩm thân thiện môi trường	89,8
5. Tổ chức tham quan học tập trải nghiệm, trao đổi kiến thức, kinh nghiệm thực tế ngay tại các mô hình sinh kế bền vững ở địa phương và địa phương khác trước khi triển khai dự án	94,3
6. Tăng cường và mở rộng các chương trình truyền thông và quảng bá về phát triển nông nghiệp và sinh kế bền vững ở phá Tam Giang trên các phương tiện thông tin	77,3
7. Kết nối các mô hình sinh kế bền vững ở Tam Giang thông qua Trạm Khuyến nông và Phòng Nông nghiệp và PTNT huyện Quảng Điền, và Trường Đại học Nông Lâm, Đại học Huế	87,5

Bảng 6 cho thấy, cả 7 hướng giải pháp đều nhận được sự đồng ý từ phía nông hộ. Trong đó giải pháp học tập trải nghiệm ngay tại hiện trường, tổ chức các buổi sinh hoạt cộng đồng thông qua các tổ/nhóm hay câu lạc bộ và tạo ra môi trường cũng như địa chỉ tin cậy để học tập nhận được sự đồng ý cao nhất từ phía nông hộ khảo sát. Ngoài những hướng giải pháp liên quan đến tạo môi trường thuận lợi cho quá trình học tập, chia sẻ kiến thức và nhân rộng hình thức NTTSXG, thì việc nâng cao hiệu quả kinh tế cho hoạt động NTTS nói chung và NTTSXG nói riêng là rất cần thiết cho nông hộ NTTS và chính quyền địa phương. Về phía nông hộ NTTS, cần đặc biệt chú trọng nuôi trồng đúng thời vụ, đúng mật độ nuôi với mỗi hình thức khác nhau. Nguồn gốc xuất xứ của con giống cũng cần được quan tâm và nên có trại giống tại địa phương. Ngoài ra, cần đặc biệt chú ý đến vấn đề thức ăn, hạn chế sử dụng thức ăn tươi; thường xuyên tổ chức các lớp tập huấn cho người dân và thành lập tổ tự quản để nâng cao tính tự giác bảo vệ hồ nuôi lẫn nhau. Về phía chính quyền địa phương, cần chú ý đến việc quy hoạch vùng nuôi;

hoàn thiện hệ thống - quy trình sản xuất; xây dựng cơ sở hạ tầng; công tác khuyến nông.

4. KẾT LUẬN

Kết quả nghiên cứu cho thấy, quá trình phát triển của mô hình NTTSXG tại xã Quảng Phước, huyện Quảng Điền đã tăng lên cả về số nông hộ, diện tích nuôi và đa dạng loài thủy sản. Tác động của BĐKH ngày càng tăng và ảnh hưởng lớn đến hoạt động NTTS do lũ lụt, ô nhiễm nước và bão. Quá trình T-learning trải qua 3 giai đoạn bao gồm: Giai đoạn học tập để nắm vững kiến thức; giai đoạn học tập để củng cố các giá trị và niềm tin vào hiệu quả của mô hình; giai đoạn học tập để khẳng định bản thân và quyết tâm thực hiện mô hình. Nghiên cứu đã tổng hợp có 7 động lực thực tế quan trọng đã tác động đến quá trình T-learning của nông hộ NTTS nhằm phát triển bền vững và thích ứng với BĐKH và 6 nhân tố ảnh hưởng đến quá trình T-learning. Bên cạnh những động lực và các nhân tố ảnh hưởng đến T-learning thì kết quả nghiên cứu cũng cho thấy có 7 cản trở chính và đã đề xuất 7 giải pháp để giải quyết các cản trở đó. Các giải pháp được nhấn mạnh nhất

tổ chức tham quan học tập mô hình, các buổi sinh hoạt cộng đồng và liên kết các bên liên quan để hỗ trợ nông hộ nâng cao hiệu quả hơn nữa mô hình NTTSXG. Kết quả nghiên cứu này đóng góp những hiểu biết của các nhà nghiên cứu và phát triển nông thôn trong việc xác định các động lực thực sự của T-learning và kinh nghiệm của nông hộ để đối phó với những thay đổi của BĐKH và thị trường trong bối cảnh phát triển bền vững.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Nguyễn Minh Kỳ (2014). Nghiên cứu tác động của biến đổi khí hậu lên sinh kế và sự thích ứng của cộng đồng ở Thừa Thiên - Huế. *Tạp chí Khoa học Kỹ thuật Thủy lợi và Môi trường*.
2. Le Dang, H., Li, E., Nuberg, I., & Bruwer, J. (2014). Understanding farmers' adaptation intention to climate change: A structural equation modelling study in the Mekong Delta, Vietnam. *Environmental Science & Policy*, 41, 11 - 22.
3. Lê Đăng Bảo Châu, Lê Duy Mai Phương, Nguyễn An Hữu (2019). Di cư lao động - Một chiến lược sinh kế của hộ gia đình nông thôn vùng ven biển hai tỉnh Quảng Trị và Thừa Thiên - Huế. *Tạp chí Phát triển bền vững Vùng*, 9 (3), 99 - 109.
4. Nguyễn Lê Hiệp, Trần Thị Cẩm Nhi, Trần Thị Bích Huệ (2019). Tác động sự cố môi trường biển đến hiệu quả kinh tế nuôi cá lồng ở thị trấn Thuận An - tỉnh Thừa Thiên - Huế. *Hue University Journal of Science: Economics and Development*, 128 (5A), 51 - 61.
5. Mezirow, J. (2000). *Learning as Transformation: Critical Perspectives on a Theory in Progress*. The Jossey-Bass Higher and Adult Education Series. ERIC.
6. Phuong, L. T. H., Biesbroek, G. R., Sen, L. T. H., & Wals, A. E. (2017). Understanding smallholder farmers' capacity to respond to climate change in a coastal community in Central Vietnam. *Climate and Development*, 1 - 16.
7. Phuong, L. T. H., & Tuan, T. D. (2018). Transformative learning for sustainability to climate adaptation in a suburban community in the Mekong delta, Vietnam. *Journal of Agricultural Science and Food Technology*, 4 (8), 155 - 164.
8. Wals, A. E. (2007). *Social learning towards a sustainable world: Principles, perspectives, and praxis*. Wageningen Academic Pub.

DYNAMICS OF TRANSFORMATIVE SOCIAL LEARNING OF AQUACULTURAL HOUSEHOLDS TO CLIMATE CHANGE ADAPTATION IN THE TAM GIANG LAGOON, THUA THIEN - HUE PROVINCE

Le Thi Hong Phuong^{1,*}

¹*Hue University of Agriculture and Forestry, Hue University*

^{*}*Email: lethihongphuong@huaf.edu.vn*

Summary

This research aims to explore the most important dynamics of T-learning in the Tam Giang lagoon that can stimulate and strengthen various processes and practices of agricultural transformation to sustainability and climate change adaptation. We conducted out open, in-depth interviews (n=6), focus group discussion (n=2) and semi-structure interviews (n=88) in Quang Dien district. Our findings show that the development process of the integrated aquaculture production model has increased in terms of number of households, aquaculture areas and species. Farmers report increasing impacts due to floods, water pollution and storms. T-learning processes experience through 3 phases and have 7 important real dynamics to influence the T-learning transition towards sustainability and climate change adaptation. This study contributes insights to our understanding about real dynamic of T-learning and experiences of farmers to cope with climate change and market in the sustainable development context.

Keywords: *Transformative social learning, climate change adaptation, sustainability, integrated aquaculture production model.*

Người phản biện: GS.TS. Nguyễn Văn Song

Ngày nhận bài: 29/3/2022

Ngày thông qua phản biện: 29/4/2022

Ngày duyệt đăng: 06/5/2022