

TẠP CHÍ

**NÔNG NGHIỆP
& PHÁT TRIỂN NÔNG THÔN**

**p-ISSN 1859-4581
e-ISSN 2815-6153**

**NĂM THỨ HAI MƯƠI TƯ
SỐ 494 NĂM 2024
XUẤT BẢN 1 THÁNG 2 KỲ**

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

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

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

Giấy phép số:
114/GP - BTTTT
Bộ Thông tin và Truyền thông
cấp ngày 6 tháng 4 năm 2023
In tại Công ty CP Khoa học và Công
nghệ Hoàng Quốc Việt

MỤC LỤC

- NGUYỄN BÁ THÔNG, TỐNG VĂN GIANG. Nghiên cứu tuyển chọn giống lúa thuần chất lượng có năng suất cao và ổn định phù hợp cho canh tác lúa tại tỉnh Thanh Hóa 3-12
- LÊ THỊ THU TRANG, ĐÀM THỊ THU HÀ, NGUYỄN MẠNH ĐIẾP, LÃ TUẤN NGHĨA, HOÀNG THỊ HUỆ, LÃ HOÀNG NHẬT MINH. Nghiên cứu đa dạng di truyền một số giống sắn địa phương ở Việt Nam bằng chỉ thị SSR 13-22
- PHÙNG NHUỆ GIANG, NGUYỄN THỊ HIỀN, PHAN VĂN THẮNG, NGUYỄN ĐỨC LONG, TẠ MINH QUANG. Nghiên cứu chọn lọc cây trội thảo quả (*Amomum aromaticum* Roxb.) 23-34
- PHẠM THANH LOAN, HOÀNG THỊ LỆ THU. Ảnh hưởng của phân sinh học Humix key plus khi thay thế một phần phân khoáng đến sinh trưởng, năng suất và chất lượng hạt cây kế sữa (*Silybum marianum* (L.) Gaertn.) tại tỉnh Phú Thọ 35-40
- CAO THỊ HUỆ, HÀ THỊ DUNG, NGUYỄN THỊ LAN HƯƠNG. Ảnh hưởng của dung môi trích ly đến hàm lượng flavonoid, polyphenol, hoạt tính kháng oxy hóa và khả năng ức chế sản sinh nitric oxide của cao chiết rau má 41-50
- HOÀNG NHẬT SON, NGUYỄN VĂN HÒA, TRẦN THỊ THU TRANG, KIM VĂN VẠN. Ảnh hưởng của hàm lượng protein trong thức ăn công nghiệp đến sinh trưởng, tỷ lệ sống của cá bè vầu (*Caranx ignobilis*) giai đoạn giống 51-59
- VŨ QUỐC CÔNG, VŨ HOÀNG HÙNG, NGUYỄN CHÍ THANH. Nghiên cứu kết cấu khung ống thép chấn lữ bùn đá chịu tác dụng của lực va chạm bằng thí nghiệm mô hình vật lý 60-67
- ĐẶNG VIỆT HÙNG, NGUYỄN QUỐC CƯỜNG, VÕ CAO HOÀNG LỘC. Nghiên cứu một số đặc điểm sinh học của loài Re hương (*Cinnamomum parthenoxylon* (Jack) Meisn.) ở Khu Bảo tồn Thiên nhiên Hòn Bà, tỉnh Khánh Hòa phục vụ bảo tồn và phát triển nguồn gen 68-77
- NGUYỄN QUANG THI, PHẠM THỊ TUẤN, LÊ TRẦN BÍCH PHƯƠNG, HOÀNG HỮU CHIẾN, NGUYỄN HUY TRUNG, CHU VĂN TRUNG, NGUYỄN NGỌC ANH, HÀ VĂN TUYẾN. Nghiên cứu đánh giá hiệu quả sử dụng đất nông nghiệp tiểu vùng núi huyện Thọ Xuân, tỉnh Thanh Hóa 78-88
- TRƯƠNG THU LOAN, TẠ MINH NGỌC. Giải pháp tích tụ, tập trung đất nông nghiệp để phát triển sản xuất hàng hóa quy mô lớn: Kinh nghiệm từ tỉnh Hưng Yên 89-100

**VIETNAM JOURNAL OF
AGRICULTURE AND RURAL
DEVELOPMENT**

**p-ISSN 1859-4581
e-ISSN 2815-6153**

THE TWENTY FOURTH YEAR
No. 494 - 2024

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

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

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

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

Printing in Hoang Quoc Viet
technology and science
joint stock company

CONTENTS

- NGUYEN BA THONG, TONG VAN GIANG. The research on selecting high - quality pure rice varieties with stable and high yield suitable for rice cultivation in Thanh Hoa province 3-12
- LE THI THU TRANG, DAM THI THU HA, NGUYEN MANH DIEP, LA TUAN NGHIA, HOANG THI HUE, LA HOANG NHAT MINH. Molecular genetic diversity of cassava (*Manihot esculenta* Crantz) landraces in Vietnam using SSR markers 13-22
- PHUNG NHUE GIANG, NGUYEN THI HIEN, PHAN VAN THANG, NGUYEN DUC LONG, TA MINH QUANG. Research on selecting plus (*Amomum aromaticum* Roxb.) plant 23-34
- PHAM THANH LOAN, HOANG THI LE THU. The effects of Humix key plus biofertilizer when partially replacing mineral fertilizer on growth, yield and seed quality of milk thistle (*Silybum marianum* (L.) Gaertn.) in Phu Tho province 35-40
- CAO THI HUE, HA THI DUNG, NGUYEN THI LAN HUONG. Influence of solvent on flavonoid, polyphenol content, antioxidant capacity and nitric oxide inhibition of *Centella asiatica* extracts 41-50
- HOANG NHAT SON, NGUYEN VAN HOA, TRAN THI THU TRANG, KIM VAN VAN. Effect of protein levels in feed on growth and survival rate of juvenile giant trevally (*Caranx ignobilis*) 51-59
- VU QUOC CONG, VU HOANG HUNG, NGUYEN CHI THANH. Study on the impact resistance of steel pipe frame barriers for debris flow using physical model experiments 60-67
- DANG VIET HUNG, NGUYEN QUOC CUONG, VO CAO HOANG LOC. Study on biological traits of *Cinnamomum parthenoxylon* (Jack) Meisn. at Hon Ba Nature Reserve, Khanh Hoa province for conservation and development genetic resources 68-77
- NGUYEN QUANG THI, PHAM THI TUAN, LE TRAN BICH PHUONG, HOANG HUU CHIEN, NGUYEN HUY TRUNG, CHU VAN TRUNG, NGUYEN NGOC ANH, HA VAN TUYEN. Research on evaluating the effectiveness of agricultural land use in mountainous sub-region of Tho Xuan district, Thanh Hoa province 78-88
- TRUONG THU LOAN, TA MINH NGOC. Solutions to accumulate and concentrate agricultural land to develop large - scale commodity production: Experiences from Hung Yen province 89-100

NGHIÊN CỨU TUYỂN CHỌN GIỐNG LÚA THUẦN CHẤT LƯỢNG CÓ NĂNG SUẤT CAO VÀ ỔN ĐỊNH PHÙ HỢP CHO CẠNH TÁC LÚA TẠI TỈNH THANH HÓA

Nguyễn Bá Thông¹, Tống Văn Giang^{2,*}

¹ Hội Giống cây trồng và Vật tư nông nghiệp tỉnh Thanh Hóa

² Khoa Nông Lâm Ngư nghiệp, Trường Đại học Hồng Đức

*Email: tongvangiang@hdu.edu.vn

TÓM TẮT

Nghiên cứu được thực hiện trong 2 vụ (vụ xuân năm 2022 và vụ xuân năm 2023) tại 3 huyện: Thọ Xuân, Triệu Sơn và Quảng Xương, tỉnh Thanh Hóa. Mục tiêu nghiên cứu là xác định được 1 - 2 giống lúa thuần chất lượng có năng suất cao (≥ 65 tạ/ha), thời gian sinh trưởng ngắn, ổn định và thích nghi rộng để bổ sung vào cơ cấu giống lúa trong vụ xuân của tỉnh. Thí nghiệm gồm 10 giống, trong đó giống Hương thơm số 1 là đối chứng. Thí nghiệm được bố trí theo phương pháp khối ngẫu nhiên đầy đủ (RCBD), 3 lần nhắc lại, diện tích ô 10 m² (2,5 x 4,0 m), gieo mạ ngày 09/01/2022 và 09/01/2023, mật độ cấy 45 khóm/m². Lượng phân bón (tính cho 1 ha): Phân hữu cơ vi sinh Sông Gianh 2.000 kg + 90 kg N + 100 kg P₂O₅ + 80 kg K₂O. Kết quả, đã tuyển chọn được giống lúa thuần chất lượng, năng suất cao là Thái Hương, năng suất đạt 66,64 tạ/ha và Hương Thanh 8, năng suất đạt 65,76 tạ/ha, cao hơn năng suất giống Hương thơm số 1 (Đối chứng) và các giống khác ở mức có ý nghĩa tin cậy P = 95%. Hai giống này thể hiện tính thích nghi rộng và ổn định với các điều kiện môi trường khác nhau trong vụ xuân của tỉnh Thanh Hóa, chỉ số thích nghi gần với 1 và chỉ số ổn định tiến dần tới 0 (theo thứ tự $b_i = 1,034$, $S^2_{di} = -0,038$; $b_i = 1,014$, $S^2_{di} = 0,126$).

Từ khóa: Lúa chất lượng, năng suất cao, ổn định, thích nghi rộng, thời gian sinh trưởng ngắn, vụ xuân.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Một trong những quan điểm được nêu tại “Chiến lược phát triển thị trường xuất khẩu gạo của Việt Nam đến năm 2030” là: Nâng cao chất lượng và tính cạnh tranh, phục vụ nhu cầu tiêu dùng và xuất khẩu... [1]. Việc nghiên cứu chọn tạo và phát triển giống lúa chất lượng phục vụ sản xuất là một trong những yêu cầu cấp thiết đối với tổ chức và cá nhân nghiên cứu chọn tạo giống lúa hiện nay. Dự báo trong những năm tới, nếu không phát triển giống lúa chất lượng cao thì Việt Nam chỉ có thể xuất khẩu các loại gạo chất lượng thấp, nhưng lại phải nhập khẩu các loại gạo chất lượng cao từ nước ngoài... Vì vậy, tăng diện tích các giống lúa chất lượng là hướng đi tất yếu trong sản xuất lúa gạo ở Việt Nam.

Tại các tỉnh phía Bắc, giống lúa chất lượng được trồng chủ yếu vẫn là giống Bắc thơm số 7,

Hương thơm số 1, đây là những giống lúa thuần có nguồn gốc từ Trung Quốc, được gieo trồng phổ biến nhiều năm nay, chất lượng cơm mềm, dẻo, đặc biệt có mùi thơm hấp dẫn người tiêu dùng. Tuy nhiên, gần đây giống lúa Bắc thơm số 7, Hương thơm số 1 đã bị nhiễm nặng một số loại sâu, bệnh hại, nhất là bệnh bạc lá, chất lượng cơm gạo giảm sút, nên nhiều cơ sở không đưa vào cơ cấu giống lúa của địa phương.

Ở tỉnh Thanh Hóa, cây lúa vẫn là cây lương thực quan trọng, chủ lực trong cơ cấu cây trồng cho vùng đồng bằng. Tại đây, các giống lúa được gieo trồng chủ yếu là giống có năng suất cao, nhưng chất lượng còn nhiều hạn chế, chưa đáp ứng được yêu cầu sử dụng trong nước và xuất khẩu. Mặt khác, trong nhiều năm giống lúa chất lượng, ngắn ngày chưa được nghiên cứu một cách hệ thống, chưa tuyển chọn được một bộ giống phù

KHOA HỌC CÔNG NGHỆ

hợp với từng vùng sinh thái. Xuất phát từ yêu cầu trên, việc nghiên cứu tuyển chọn các giống lúa thuần chất lượng có năng suất cao, thích nghi rộng, ổn định, phù hợp cho canh tác lúa tại tỉnh Thanh Hóa là cần thiết, đáp ứng yêu cầu tái cơ cấu

ngành nông nghiệp của tỉnh theo hướng nâng cao giá trị gia tăng và phát triển bền vững.

2. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Vật liệu, địa điểm và thời gian nghiên cứu

- Vật liệu nghiên cứu:

TT	Tên giống	Nguồn gốc	Đặc điểm chính trong vụ xuân
1	Bắc Thịnh	Công ty Giống cây trồng Bắc Trung bộ sản xuất và cung ứng	Thời gian sinh trưởng 130 - 138 ngày. Năng suất trung bình 6,0 - 6,5 tấn tạ/ha. Chiều cao cây 95 - 105 cm. Chất lượng xếp mức trung bình.
2	Hạt Vàng 36	Công ty Cổ phần Hạt giống vàng Thái Bình	Thời gian sinh trưởng 128 - 130 ngày, năng suất trung bình 6,0 - 6,5 tấn/ha. Chiều cao cây 112 - 115 cm. Chất lượng xếp mức trung bình.
3	Hương Cốm 6	Viện Nghiên cứu và Phát triển cây trồng, Học viện Nông nghiệp Việt Nam	Thời gian sinh trưởng 128 - 135 ngày. Năng suất trung bình 5,0 - 5,5 tấn tạ/ha. Chiều cao cây 100 - 105 cm. Chất lượng xếp mức khá.
4	Hương Thanh 8	Công ty TNHH Phát triển Nông nghiệp Hồng Đức	Thời gian sinh trưởng 125 - 130 ngày. Năng suất trung bình 6,5 - 6,8 tấn/ha. Chiều cao cây 105 - 110 cm. Chất lượng xếp mức trung bình.
5	Sao Vàng	Trung tâm Nghiên cứu khảo nghiệm và Dịch vụ cây trồng, Viện Nông nghiệp Thanh Hóa	Thời gian sinh trưởng 122 - 128 ngày. Năng suất trung bình 6,0 - 6,5 tấn/ha. Chiều cao cây 100 - 105 cm. Chất lượng xếp mức trung bình.
6	TBR87	Công ty Cổ phần Tập đoàn Thái Bình Seed	Thời gian sinh trưởng 126 - 133 ngày. Năng suất trung bình 6,0 - 6,5 tấn tạ/ha. Chiều cao cây 105 - 108 cm. Chất lượng xếp mức trung bình.
7	Thái Hương	Công ty TNHH Nông nghiệp Hữu cơ TH	Thời gian sinh trưởng 130 - 135 ngày. Năng suất trung bình 65 - 67 tấn tạ/ha. Chiều cao cây 100 - 105 cm. Chất lượng xếp mức trung bình.
8	Đông A2	Công ty Cổ phần Tập đoàn Thái Bình Seed	Thời gian sinh trưởng 130 - 143 ngày. Năng suất trung bình 6,8 - 6,0 tấn tạ/ha. Chiều cao cây 105 - 108 cm. Chất lượng xếp mức trung bình.
9	Việt Thanh 30	Trung tâm Nghiên cứu khảo nghiệm và Dịch vụ cây trồng, Viện Nông nghiệp Thanh Hóa	Thời gian sinh trưởng 130 - 135 ngày. Năng suất trung bình 60 - 65 tấn tạ/ha. Chiều cao cây 100 - 105 cm. Chất lượng xếp mức trung bình.
10	Hương thơm số 1 đối chứng (Đ/C)	Giống lúa có nguồn gốc từ Trung Quốc, do Công ty CP Giống cây trồng Thanh Hóa sản xuất và cung ứng	Thời gian sinh trưởng 130 - 132 ngày. Năng suất trung bình 5,5 - 6,0 tấn/ha. Chiều cao cây 110 - 115 cm. Chất lượng xếp mức khá.

- Thí nghiệm được tiến hành trong 2 vụ: Vụ xuân năm 2022 và vụ xuân năm 2023 tại 3 điểm: Xã Xuân Hòa, huyện Thọ Xuân, trên đất phù sa ngoài đê sông Mã được bồi hàng năm, độ phì khá $pH_{KCl} = 6,2$, chất hữu cơ OM = 5,12%, đạm tổng số (N) = 0,48%, lân tổng số (P_2O_5) = 0,69%, kali tổng số (K_2O) = 2,76%; xã Dân Quyền, huyện Triệu Sơn, trên chân đất phù sa không được bồi trung tính ít chua (Pe), thành phần cơ giới trung bình, $pH_{KCl} = 5,8$, chất hữu cơ OM = 4,42%, đạm tổng số (N) = 0,31%, lân tổng số (P_2O_5) = 0,25%, kali tổng số (K_2O) = 1,96%; xã Quảng Nhân, huyện Quảng Xương, trên chân đất phù sa không được bồi trung tính ít chua (Pe), thành phần cơ giới trung bình, $pH_{KCl} = 5,9$, chất hữu cơ OM = 3,23%, đạm tổng số (N) = 0,28%, lân tổng số (P_2O_5) = 0,14%, kali tổng số (K_2O) = 1,72%.

2.2. Phương pháp bố trí thí nghiệm, biện pháp kỹ thuật canh tác và chỉ tiêu theo dõi

- Phương pháp bố trí thí nghiệm: Ở 2 vụ và 3 điểm, thí nghiệm được bố trí theo phương pháp khối ngẫu nhiên đầy đủ (Randomized Complete Block Design - RCBD), 3 lần nhắc lại, diện tích ô $10 m^2$ (2,5 x 4,0 m) [2].

- Các biện pháp kỹ thuật canh tác: Ở các điểm thí nghiệm gieo mạ ngày 09/01/2022 và 09/01/2023, cấy khi cây mạ đạt 3,8 - 4,0 lá. Mật độ cấy 45 khóm/ m^2 , cấy 1 dảnh/khóm. Lượng phân bón (tính cho 1 ha): Phân hữu cơ vi sinh Sông Gianh 2.000 kg + 90 kg N + 100 kg P_2O_5 + 80 kg K_2O . Cách bón: Bón lót toàn bộ phân hữu cơ vi sinh Sông Gianh, lân + 40% lượng đạm + 20% lượng kali; bón thúc lần 1 (sau khi lúa bén rễ hồi xanh) 50% lượng đạm + 30% lượng kali; bón đón đòng lượng đạm và kali còn lại.

- Đánh giá tính thích nghi, tính ổn định của các giống lúa dựa theo năng suất thực thu thông qua mô hình của Eberhart và Russel (1966) [3] với hệ số hồi quy (chỉ số thích nghi) bi và độ lệch bình phương trung bình (chỉ số số ổn định) S^2di so với đường hồi quy.

+ Chỉ số thích nghi (bi): Nếu bi >1: Giống thích nghi với điều kiện thuận lợi; bi = 1: Giống thích nghi rộng; bi <1: Giống thích nghi với điều kiện bất thuận.

+ Chỉ số ổn định (S^2di): S^2di tiến dần tới 0: Giống ổn định; $S^2di \neq 0$: Giống chưa ổn định.

+ Chỉ số môi trường Ij: $Ij = Li - X_{TB}$ chung. Trong đó: L_i là năng suất trung bình của giống lúa tại môi trường thí nghiệm; X_{TB} chung là năng suất trung bình của các giống tại tất cả các môi trường thí nghiệm. Nếu $Ij > 0$: Môi trường thuận lợi; $Ij < 0$: Môi trường bất thuận.

- Các chỉ tiêu sinh trưởng, phát triển; ảnh hưởng của sâu, bệnh hại; các yếu tố cấu thành năng suất và năng suất của các giống là số liệu trung bình tại 2 vụ (vụ xuân năm 2022 và vụ xuân năm 2023) và 3 điểm thí nghiệm (huyện Thọ Xuân, huyện Triệu Sơn và huyện Quảng Xương) được đánh giá theo TCVN 13381-1:2021 [4]. Năng suất thực thu là số liệu riêng biệt từng vụ, từng điểm.

- Số liệu thí nghiệm được xử lý qua máy vi tính bằng chương trình Excel 2016, IRRISTAT 5.0 và phần mềm ondin.com của Nguyễn Đình Hiền, dẫn theo Nguyễn Huy Hoàng và cs (2017) [2].

3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

3.1. Đặc điểm nông học của các giống lúa thuần chất lượng trong vụ xuân tại tỉnh Thanh Hóa

Kết quả nghiên cứu về đặc điểm nông học của các giống lúa thuần chất lượng được trình bày ở bảng 1 cho thấy:

- Các giống tham gia thí nghiệm có sức sống cây mạ tương đương với giống Đ/C (điểm 1); độ dài ngày giai đoạn trổ (điểm 5); độ thoát cổ bông (điểm 1); độ cứng cây (điểm 1); độ thuần đồng ruộng dao động từ điểm 1 đến điểm 5, trong đó giống Bắc Thịnh, TBR87, Hương thơm số 1 (điểm 1), các giống còn lại (điểm 5).

- Thời gian sinh trưởng: Các giống thí nghiệm trong vụ xuân có thời gian sinh trưởng dao động từ 127 - 135 ngày, giống có thời gian sinh trưởng dài nhất là Đông A2 (135 ngày), sau đó là Sao Vàng, Thái Hương (132 ngày), ngắn nhất là giống Hương Cóm 6 (127 ngày).

- Chiều cao cây của giống lúa là một yếu tố quan trọng hình thành cấu trúc kiểu cây, theo Nguyễn Văn Hoan (2006) [5], chiều cao cây lúa được chia thành 3 nhóm: Nhóm thấp cây: Các giống có chiều cao cây < 110 cm; nhóm trung

bình: chiều cao cây từ 110 - 130 cm và nhóm cao cây: chiều cao cây > 130 cm. Chiều cao cây liên quan chặt chẽ đến khả năng chống đổ, vì vậy ảnh hưởng lớn đến năng suất cũng như chất lượng của chúng. Theo Nguyễn Văn Hoan (2006) [5], trong thực tế hiện nay, những giống lúa có chiều cao ở nhóm thấp cây được chấp nhận rộng rãi trong sản xuất. Kết quả nghiên cứu cho thấy, các giống lúa thí nghiệm có chiều cao cây từ 96,6 cm (Hạt Vàng 36) đến 105,8 cm (Thái Hương), tương đương Hương thom số 1 (Đ/C) có chiều cao cây

102,7 cm được xếp vào nhóm thấp cây và là những giống lúa phù hợp với kiểu hình trong thâm canh hiện nay. Tuy nhiên, theo Khush và De la Cruz (2011) [6], giữa chiều cao cây và năng suất lúa có mối tương quan khá chặt chẽ, thường những giống có chiều cao cây cao, cho năng suất cao hơn những giống thấp cây và đây cũng là vấn đề cần được nghiên cứu một cách cụ thể trong điều kiện thâm canh cây lúa tại tỉnh Thanh Hóa để tuyển chọn những giống có năng suất cao thông qua chỉ tiêu chiều cao cây phù hợp.

Bảng 1. Một số đặc điểm nông học của các giống lúa chất lượng trong vụ xuân tại tỉnh Thanh Hóa

Giống	Sức sống cây mạ (điểm)	Độ dài ngày giai đoạn trổ (điểm)	Độ thoát cỏ bông (điểm)	Độ cứng cây (điểm)	Độ thuần đồng ruộng (điểm)	Thời gian sinh trưởng (ngày)	Chiều cao cây (cm)	Số lá/thân chính (lá)	Số nhánh tối đa (nhánh/khóm)	Số nhánh hữu hiệu (nhánh/khóm)
Bắc Thịnh	1	5	1	1	1	131	103,8	13,5	10,4	5,3
Hạt Vàng 36	1	5	1	1	5	129	96,6	13,0	10,2	5,1
Hương Cóm 6	1	5	1	1	5	127	101,0	12,8	10,3	4,9
Hương Thanh 8	1	5	1	1	5	130	105,5	13,3	11,5	5,3
Sao Vàng	1	5	1	1	5	132	97,0	13,5	9,5	4,9
TBR87	1	5	1	1	1	129	105,2	13,0	10,5	5,1
Thái Hương	1	5	1	1	5	132	105,8	13,2	9,9	5,2
Đông A2	1	5	1	1	5	135	103,7	13,5	9,3	5,0
Việt Thanh 30	1	5	1	1	5	130	98,9	13,4	12,2	5,1
Hương thom số 1 (Đ/C)	1	5	1	1	1	129	102,7	13,0	10,3	4,9

Ghi chú: Sức sống cây mạ (điểm): 1 - 5 - 9; độ dài ngày giai đoạn trổ (điểm): 1 - 5 - 9; độ thoát cỏ bông (điểm): 1 - 5 - 9; độ cứng cây (điểm): 1 - 5 - 9; độ thuần đồng ruộng (điểm): 1 - 5 - 9.

- Số lá/thân chính dao động từ 12,8 - 13,5 lá, trong đó giống có số lá/thân chính cao nhất là 13,5 lá (Bắc Thịnh, Sao Vàng, Đông A2), số lá/thân chính thấp nhất là 12,8 lá (Hương Cóm 6).

- Số nhánh tối đa/khóm có sự dao động giữa các giống thí nghiệm từ 9,3 - 12,2 nhánh/khóm. Trong đó, giống có số nhánh tối đa/khóm đạt cao nhất là Việt Thanh 30 (12,2 nhánh/khóm), Hương

Thanh 8 (11,5 nhánh/khóm) và thấp nhất là Đông A2 (9,3 nhánh/khóm).

- Số nhánh hữu hiệu/khóm dao động từ 4,9 - 5,3 nhánh/khóm, giống có số nhánh hữu hiệu/khóm cao nhất là Bắc Thịnh, Hương Thanh 8 (5,3 nhánh/khóm), tiếp đến là Thái Hương (5,2

nhánh/khóm). Các giống khác có số nhánh hữu hiệu/khóm tương đương hoặc cao hơn chút ít so với giống Hương thơm số 1 (Đ/C).

3.2. Ảnh hưởng của sâu, bệnh hại trên đồng ruộng đối với các giống lúa thuần chất lượng trong vụ xuân tại tỉnh Thanh Hóa

Bảng 2. Ảnh hưởng của sâu, bệnh hại trên đồng ruộng đối các giống lúa thuần chất lượng trong vụ xuân tại tỉnh Thanh Hóa

Đơn vị tính: Điểm

Giống	Loại sâu			Loại bệnh		
	Đục thân	Cuốn lá	Rầy nâu	Đạo ôn lá	Bạc lá	Khô vằn
Bắc Thịnh	0 - 1	0 - 1	0 - 3	0 - 1	0 - 3	0 - 1
Hạt Vàng 36	0 - 3	0 - 3	0 - 1	0 - 3	0 - 1	0 - 3
Hương Cốm 6	0 - 3	0 - 3	0 - 1	0 - 2	0 - 3	0 - 3
Hương Thanh 8	0 - 1	0 - 1	0 - 1	0 - 1	0 - 3	0 - 1
Sao Vàng	0 - 1	0 - 3	0 - 1	0 - 2	0 - 1	0 - 1
TBR87	0 - 1	0 - 1	0 - 3	0 - 1	0 - 1	0 - 3
Thái Hương	0 - 1	0 - 1	0 - 1	0 - 1	0 - 3	0 - 1
Đông A2	0 - 1	0 - 3	0 - 1	0 - 1	0 - 3	0 - 3
Việt Thanh 30	0 - 1	0 - 1	0 - 1	0 - 2	0 - 1	0 - 1
Hương thơm số 1 (Đ/C)	0 - 1	0 - 3	0 - 3	0 - 3	0 - 3	0 - 1

Ghi chú: Thí nghiệm có sử dụng thuốc bảo vệ thực vật. Điểm đánh giá thể hiện mức độ ảnh hưởng của sâu, bệnh hại trên đồng ruộng từ thấp đến cao nhất tại các điểm thí nghiệm. Sâu đục thân (điểm): 0 - 1 - 3 - 5 - 7 - 9; sâu cuốn lá: 0 - 1 - 3 - 5 - 7 - 9; rầy nâu (điểm): 0 - 1 - 3 - 5 - 7 - 9. Bệnh đạo ôn hại lá (điểm): 0 - 1 - 2 - 3 - 4 - 5 - 6 - 7 - 8 - 9; bệnh bạc lá (điểm): 0 - 1 - 3 - 5 - 7 - 9; bệnh khô vằn (điểm): 0 - 1 - 3 - 5 - 7 - 9.

Bảng 2 cho thấy, ảnh hưởng của sâu, bệnh hại trên đồng ruộng đối với các giống lúa thuần chất lượng trong vụ xuân có sự khác nhau. Sâu hại (sâu đục thân, sâu cuốn lá và rầy nâu) đều phát sinh và gây hại ở mức độ nhẹ, trong đó nhẹ nhất là giống Hương Thanh 8, Thái Hương (3 điểm 0 - 1). Nặng hơn gồm các giống: Hạt Vàng 36, Hương Cốm 6, Hương thơm số 1 (1 điểm 0 - 1 và 2 điểm 0 - 3). Các loại bệnh hại (đạo ôn lá, bạc lá, khô vằn) ở mức độ nhẹ, trong đó nhẹ nhất là các giống: Bắc Thịnh, Hương Thanh 8, TBR87, Thái Hương (2 điểm 0 - 1 và 1 điểm 0 - 3). Các giống khá sạch sâu, bệnh là: Hương Thanh 8, Thái Hương, Việt Thanh 30 (5 điểm 0 - 1; 1 điểm 0 - 3, hoặc 1 điểm 0 - 2).

3.3. Các yếu tố cấu thành năng suất và năng suất lý thuyết của các giống lúa chất lượng trong vụ xuân tại tỉnh Thanh Hóa

Bảng 3 cho thấy, số bông/m² của các giống lúa có sự khác biệt ở mức có ý nghĩa thống kê, dao động từ 220,5 - 238,5 bông/m². Giống Bắc Thịnh (238,5 bông/m²), Hương Thanh 8 (238,5 bông/m²), Thái Hương (234,0 bông/m²) tương đương nhau và có số bông cao hơn giống đối chứng và các giống khác trong thí nghiệm. Giống Hạt Vàng 36, TBR87, Việt Thanh 30 (229,5 bông/m²) cao hơn giống Hương thơm số 1 (Đ/C). Các giống còn lại: Hương Cốm 6, Sao Vàng, Đông A2 có số bông/m² tương đương với giống Hương thơm số 1 (Đ/C).

Bảng 3. Các yếu tố cấu thành năng suất và năng suất lý thuyết của các giống lúa chất lượng trong vụ xuân tại tỉnh Thanh Hóa

Giống	Số bông/m ² (bông)	Số hạt/bông (hạt)	Tỷ lệ hạt lép (%)	Khối lượng 1.000 hạt (g)	Năng suất lý thuyết (tạ/ha)
Bắc Thịnh	238,5 ^a	151,6 ^c	10,1	21,6	70,67
Hạt Vàng 36	229,5 ^b	163,4 ^b	12,1	20,9	70,58
Hương Cốm 6	220,5 ^c	150,8 ^b	12,4	22,8	66,41
Hương Thanh 8	238,5 ^a	170,2 ^a	9,8	21,3	77,77
Sao Vàng	220,5 ^c	144,5 ^{cd}	11,2	25,1	71,02
TBR87	229,5 ^b	158,9 ^b	11,8	21,7	69,80
Thái Hương	234,0 ^{ab}	173,2 ^a	10,2	21,6	78,13
Đông A2	225,0 ^{bc}	148,4 ^c	9,2	23,2	70,34
Việt Thanh 30	229,5 ^b	148,2 ^c	11,5	24,0	72,24
Hương thơm số 1 (Đ/C)	220,5 ^c	141,8 ^d	11,5	24,2	67,32
<i>LSD</i> _{0,05}	8,35	7,68	-	-	-
<i>CV</i> (%)	4,2	4,8	-	-	-

Ghi chú: Chỉ số a, b, c... thể hiện được so sánh với LSD = 0,05. Những giá trị trong cùng một cột có các chữ cái khác nhau thể hiện sự sai khác có ý nghĩa thống kê ở độ tin cậy P = 95%. Những giá trị trong cùng một cột có các chữ cái giống nhau thể hiện sự sai khác không có ý nghĩa thống kê ở độ tin cậy P = 95%.

- Số hạt/bông của các giống lúa có sự khác biệt ở mức xác suất có ý nghĩa P = 95% và dao động từ 141,8 - 173,2 hạt/bông. Trong đó, các giống có số hạt/bông tương đương nhau và cao nhất trong thí nghiệm là Hương Thanh 8 và Thái Hương (170,2 - 173,2 hạt/bông). Thấp nhất là giống Hương thơm số 1 (Đ/C), Sao Vàng, Việt Thanh 30, Đông A2 (141,8 - 148,4 hạt/bông).

- Tỷ lệ hạt lép (%) dao động từ 9,2 - 12,4%. Giống có tỷ lệ hạt lép thấp nhất là Đông A2 (9,2%), sau đó là Hương Thanh 8 (9,8%). Giống có tỷ lệ hạt lép cao là Hương Cốm 6 (12,4%), Hạt Vàng 36 (12,1%). Các giống còn lại có tỷ lệ hạt lép tương đương giống Hương thơm số 1 (Đ/C).

- Khối lượng 1.000 hạt các giống Đông A2 (23,2 g), Việt Thanh 30 (24,0 g), Sao Vàng (25,1 g) tương đương với Hương thơm số 1 (Đ/C) (24,2 g).

Các giống còn lại có khối lượng 1.000 hạt thấp hơn đối chứng ở mức xác suất có ý nghĩa.

- Năng suất lý thuyết của các giống dao động từ 66,41 - 78,13 tạ/ha. Giống Thái Hương, Hương Thanh 8 đạt năng suất lý thuyết cao nhất, lần lượt là 78,13 tạ/ha và 77,77 tạ/ha. Tiếp đến là các giống Việt Thanh 30 (72,24 tạ/ha), Sao Vàng (71,02 tạ/ha), Bắc Thịnh (70,67 tạ/ha), Hạt Vàng 36 (70,58 tạ/ha). Giống Hương Cốm 6 (66,41 tạ/ha) tương đương với giống Hương thơm số 1 (67,32 tạ/ha) và thấp nhất trong các giống thí nghiệm. Số liệu ở bảng 3 cũng cho thấy có sự khác biệt về năng suất lý thuyết giữa các giống. Mặc dù, trong số 10 giống thí nghiệm, giống Thái Hương và Hương Thanh 8 có khối lượng 1.000 hạt không cao (21,6 g và 21,3 g), nhưng các yếu tố cấu thành năng suất khác như số bông/m² (234,0 bông/m² và 238,5 bông/m²), số hạt/bông (173,2 hạt/bông và

170,2 hạt/bông), tỷ lệ hạt lép thấp (10,2% và 9,8%) nên năng suất đạt cao nhất so với các giống thí nghiệm. Kết quả này phù hợp với kết quả nghiên cứu của Khush và De la Cruz (2011) [6], theo đó năng suất lúa đạt cao nhất khi tích số của các yếu tố cấu thành năng suất hợp lý. Kết quả nghiên cứu này cũng phù hợp với kết quả nghiên cứu của Đỗ Thị Hương và cs (2022) [7], khi đánh giá về các yếu tố cấu thành năng suất và năng suất lý thuyết

trong thí nghiệm tuyển chọn giống lúa thuần chất lượng tại huyện Quỳnh Phụ, tỉnh Thái Bình và Vũ Văn Khánh và cs (2019) [8], nghiên cứu tuyển chọn một số giống lúa thuần chất lượng tại thành phố Hà Nội.

3.4. Năng suất thực thu, chỉ số môi trường (Ij) của các giống lúa chất lượng trong vụ xuân và các điểm thí nghiệm tại tỉnh Thanh Hóa

Bảng 4. Năng suất thực thu, chỉ số môi trường (Ij) của các giống lúa chất lượng trong vụ xuân và các điểm thí nghiệm tại tỉnh Thanh Hóa

Giống	Năng suất thực thu (tạ/ha)									Trung bình 2 vụ và 3 điểm thí nghiệm
	Huyện Thọ Xuân			Huyện Triệu Sơn			Huyện Quảng Xương			
	Vụ xuân năm 2022	Vụ xuân năm 2023	Trung bình	Vụ xuân năm 2022	Vụ xuân năm 2023	Trung bình	Vụ xuân năm 2022	Vụ xuân năm 2023	Trung bình	
Bắc Thịnh	62,12 ^{bc}	63,35 ^{ab}	62,74 ^b	60,42 ^b	62,50 ^{ab}	61,46 ^b	61,12 ^b	59,18 ^b	60,15 ^{bc}	61,45 ^b
Hạt Vàng 36	63,61 ^b	60,75 ^c	62,18 ^b	64,86 ^a	58,72 ^b	61,79 ^b	57,84 ^{bc}	56,44 ^{bc}	57,14 ^c	60,37 ^b
Hương Cốm 6	57,47 ^{cd}	58,24 ^{cd}	57,86 ^c	56,24 ^c	58,35 ^{bc}	57,30 ^c	56,89 ^c	54,42 ^c	55,66 ^c	56,94 ^c
Hương Thanh 8	64,92 ^{ab}	65,38 ^a	65,15 ^{ab}	64,89 ^a	66,07 ^a	65,48 ^a	67,01 ^a	66,34 ^a	66,68 ^a	65,76 ^a
Sao Vàng	66,73 ^a	62,17 ^{ab}	64,45 ^{ab}	58,92 ^b	58,40 ^b	58,66 ^c	59,82 ^b	58,82 ^b	59,32 ^c	60,81 ^{bc}
TBR87	62,84 ^{bc}	61,28 ^b	62,06 ^b	58,63 ^b	60,53 ^b	59,58 ^c	55,88 ^c	57,30 ^{bc}	56,59 ^c	59,41 ^{bc}
Thái Hương	67,47 ^a	66,33 ^a	66,90 ^a	66,64 ^a	67,54 ^a	67,09 ^a	65,91 ^a	65,72 ^a	65,82 ^a	66,64 ^a
Đông A2	60,55 ^c	61,19 ^b	60,87 ^{bc}	57,24 ^{bc}	61,48 ^b	59,36 ^c	62,88 ^{ab}	56,77 ^{bc}	59,83 ^c	60,02 ^{bc}
Việt Thanh 30	69,12 ^a	65,54 ^a	67,33 ^a	66,83 ^a	62,57 ^{ab}	64,70 ^{ab}	53,40 ^{cd}	52,06 ^{cd}	52,73 ^d	61,59 ^b
Hương thơm số 1 (Đ/C)	57,93 ^{cd}	57,22 ^d	57,58 ^c	56,96 ^{bc}	57,14 ^c	57,05 ^c	57,29 ^{bc}	57,13 ^{bc}	57,21 ^c	57,28 ^c
Ij	2,38	1,19	-	0,13	0,10	-	-1,18	-2,62	-	-
LSD _{0,05}	3,12	3,21	3,48	4,01	3,94	4,02	3,80	3,97	3,24	4,12
CV (%)	3,9	4,0	4,6	4,9	4,8	4,7	5,5	5,4	5,6	6,2

Ghi chú: Chỉ số a, b, c... thể hiện được so sánh với LSD = 0,05. Những giá trị trong cùng một cột có các chữ cái khác nhau thể hiện sự sai khác có ý nghĩa thống kê ở độ tin cậy P = 95%. Những giá trị trong cùng một cột có các chữ cái giống nhau thể hiện sự sai khác không có ý nghĩa thống kê ở độ tin cậy P = 95%.

- Năng suất thực thu: Các giống lúa thuần chất lượng có năng suất thực thu khác nhau ở mức ý nghĩa tin cậy $P = 95\%$ trong các vụ và các điểm thí nghiệm.

+ Tại huyện Thọ Xuân, năng suất trung bình trong 2 vụ của các giống lúa dao động từ 57,58 - 67,33 tạ/ha. Các giống Việt Thành 30 (67,33 tạ/ha), Thái Hương (66,90 tạ/ha), Hương Thanh 8 (65,15 tạ/ha) và Sao Vàng (64,45 tạ/ha) đều có năng suất cao hơn giống Hương thơm số 1 (Đ/C).

+ Tại huyện Triệu Sơn, năng suất trung bình trong 2 vụ của các giống lúa dao động từ 57,05 - 67,09 tạ/ha, trong đó giống đạt năng suất cao nhất là Thái Hương (67,09 tạ/ha), Hương Thanh 8 (65,48 tạ/ha), tiếp đến là giống Việt Thành 30 (64,70 tạ/ha), sau đó là giống Hạt Vàng 36 (61,79 tạ/ha), Bắc Thịnh (61,46 tạ/ha). Các giống còn lại có năng suất tương đương giống Hương thơm số 1 (Đ/C).

+ Tại huyện Quảng Xương, năng suất trung bình trong 2 vụ của các giống lúa dao động từ 52,73 - 66,68 tạ/ha, giống đạt năng suất cao nhất là Hương Thanh 8 (66,68 tạ/ha), Thái Hương (65,82 tạ/ha). Các giống còn lại đều có năng suất cao hơn chút ít hoặc tương đương giống Hương thơm số 1 (Đ/C).

+ Năng suất trung bình của các giống tại 2 điểm và 3 vụ thí nghiệm dao động từ 56,94 - 66,64 tạ/ha, trong đó các giống Thái Hương (66,64 tạ/ha), Thanh Hương 8 (65,76 tạ/ha) đạt cao nhất, tiếp đến là giống Việt Thành 30 (61,59 tạ/ha), Bắc Thịnh (61,45 tạ/ha), Hạt Vàng 36 (60,37 tạ/ha), năng suất của các giống này đều cao hơn giống Hương thơm số 1 (Đ/C) ở mức xác suất có ý

nghĩa. Các giống Hương Cốm 6, Sao Vàng, Thái Hương, Việt Thành 30, Hương thơm số 1 có năng suất phù hợp với kết quả nghiên cứu của Trung tâm Khảo kiểm nghiệm giống, Sản phẩm cây trồng Quốc gia (2020) [9], về khảo nghiệm cơ bản giống lúa trong vụ xuân năm 2020 tại các tỉnh phía Bắc, riêng giống lúa Hạt Vàng 36 có sự khác biệt so với kết quả nghiên cứu này, năng suất ở các điểm khảo nghiệm tại các tỉnh phía Bắc chỉ đạt trung bình 49,85 tạ/ha, nhưng kết quả nghiên cứu trong 2 vụ và 3 điểm tại tỉnh Thanh Hóa trung bình đạt 60,37 tạ/ha, cao hơn giống Hương thơm 1 (Đ/C). Các giống còn lại có năng suất thực thu cao hơn chút ít hoặc tương đương với giống Hương thơm số 1 (Đ/C).

- Chỉ số môi trường (Ij): Số liệu ở bảng 4 cho thấy, huyện Thọ Xuân là điểm có môi trường thuận lợi nhất $I_j = 2,38$ (vụ xuân năm 2022) và $I_j = 1,19$ (vụ xuân năm 2023), tiếp đến là huyện Triệu Sơn $I_j = 0,13$ (vụ xuân năm 2022) và $0,10$ (vụ xuân năm 2023); môi trường kém thuận lợi là huyện Quảng Xương $I_j = -1,18$ (vụ xuân năm 2022) và $I_j = -2,62$ (vụ xuân năm 2023). Số liệu I_j ở bảng 4 cũng cho thấy, ở cả 3 điểm thí nghiệm, điều kiện môi trường trong vụ xuân năm 2022 thuận lợi hơn vụ xuân năm 2023. Kết quả nghiên cứu này phù hợp với kết quả nghiên cứu của Nguyễn Thị Vân (2021) [10], khi đánh giá về điều kiện môi trường trong thâm canh cây lúa ở vụ xuân năm 2016 và 2017 tại tỉnh Thanh Hóa.

3.5. Đánh giá tính thích nghi, tính ổn định của các giống lúa thuần chất lượng trong vụ xuân và các điểm thí nghiệm tại tỉnh Thanh Hóa

Bảng 5. Năng suất trung bình, chỉ số thích nghi và chỉ số ổn định của các giống lúa trong vụ xuân và các điểm thí nghiệm tại tỉnh Thanh Hóa

Giống	Năng suất trung bình (tấn/ha)	Chỉ số thích nghi (b_j)	T _{tn}	P	Chỉ số ổn định (S^2_{di})	F _{tn}	P
Bắc Thịnh	61,45 ^b	0,989	1,119	0,836	0,248	1,226	0,696
Hạt Vàng 36	60,37 ^b	1,643	0,965	0,804	5,708	6,198	1,000*
Hương Cốm 6	56,94 ^c	1,320	1,346	0,875	1,695	1,115	0,647*
Hương Thanh 8	65,76 ^a	1,014	4,292	0,999	0,126	0,367	0,167
Sao Vàng	60,81 ^{bc}	1,406	0,697	0,736	4,114	4,747	0,998*
TBR87	59,41 ^{bc}	1,309	0,871	0,782	0,834	1,760	0,859

Thái Hương	66,64 ^a	1,034	4,552	0,994	-0,038	0,309	0,128
Đông A2	60,02 ^{bc}	0,494	0,771	0,756	6,036	6,036	1,000*
Việt Thanh 30	61,59 ^b	3,779	3,468	0,987	8,978	8,978	1,000*
Hương thơm số 1 (Đ/C)	57,28 ^c	0,991	1,541	0,876	0,156	0,282	0,115

Ghi chú: Chỉ số a, b, c... thể hiện được so sánh với LSD = 0,05. Những giá trị trong cùng một cột có các chữ cái khác nhau thể hiện sự sai khác có ý nghĩa thống kê ở độ tin cậy P = 95%. Những giá trị trong cùng một cột có các chữ cái giống nhau thể hiện sự sai khác không có ý nghĩa thống kê ở độ tin cậy P = 95%. Ttn: Tham số để kiểm định; Ftn: Giá trị kiểm định; P: Độ tin cậy.

Kết quả phân tích chỉ số thích nghi (bi) và chỉ số ổn định (S²di) của các giống lúa thuần chất lượng trong vụ xuân tại tỉnh Thanh Hóa được thể hiện ở bảng 5 cho thấy, các giống: Bắc Thịnh, Hương Thanh 8, TBR87, Thái Hương và Hương thơm số 1 (Đ/C) có năng suất ổn định với chỉ số ổn định S²di nhỏ có xu hướng tiến về giá trị 0 và P không đáng kể (không có dấu *). Trong đó, giống TBR87 có chỉ số ổn định nhỏ (0,834), không có dấu *, chỉ số thích nghi là 1,309 (bi >1) nên giống này chỉ thích nghi với điều kiện thâm canh. Giống Thái Hương (66,64 tạ/ha) và Hương Thanh 8 (65,76 tạ/ha) có năng suất cao nhất, chỉ số thích nghi gần với 1 và chỉ số ổn định tiến dần tới 0 (theo thứ tự bi = 1,034, S²di = -0,038; bi = 1,014, S²di = 0,126), hai giống này thể hiện tính thích nghi rộng với các điều kiện môi trường khác nhau. Giống Bắc Thịnh (61,45 tạ/ha) năng suất cao hơn Hương thơm số 1, mặc dù có bi = 0,989 và S²di = 0,248 nhưng năng suất vẫn thấp hơn giống Thái Hương và Hương Thanh 8 ở mức xác suất có ý nghĩa. Kết quả nghiên cứu này phù hợp với kết quả nghiên cứu của Nguyễn Thị Vân và cs (2021) [11], khi đánh giá về giống Bắc Thịnh được gieo trồng trong vụ xuân năm 2016 và 2017 tại tỉnh Thanh Hóa (giống Bắc Thịnh có năng suất ổn định tại các vụ và các điểm thí nghiệm). Các giống khác như: Hạt Vàng 36, Hương Cốm 6, Sao Vàng, Việt Thanh 30 có chỉ số ổn định lớn, chỉ số thích nghi cao (bi >1), vì vậy các giống này chỉ thích nghi trong điều kiện môi trường thâm canh. Giống Đông A2 có bi = 0,494, vì vậy biến động mạnh qua các môi trường khác nhau.

4. KẾT LUẬN

Các giống lúa thuần chất lượng gieo trồng trong vụ xuân đều có thời gian sinh trưởng ngắn

(127 - 135 ngày), phù hợp cho vùng thâm canh lúa năng suất, chất lượng cao của tỉnh Thanh Hóa. Chiều cao cây thuộc nhóm thấp cây (96,6 - 105,8 cm), sức sống cây mạ khỏe, cứng cây, độ thoát cỏ bông tốt, độ thuần đồng ruộng cao, nhiễm nhẹ các loại sâu, bệnh hại và đây là những giống lúa được chấp nhận trong sản xuất hiện nay.

Đã tuyển chọn được giống lúa thuần chất lượng, năng suất cao tham gia vào cơ cấu giống lúa vụ xuân của tỉnh Thanh Hoá là Thái Hương, năng suất trung bình đạt 66,64 tạ/ha và Hương Thanh 8, năng suất đạt 65,76 tạ/ha, cao hơn năng suất giống Hương thơm số 1 (Đ/C) và các giống khác ở mức có ý nghĩa tin cậy P = 95%. Hai giống này thể hiện tính thích nghi rộng và ổn định với các điều kiện môi trường khác nhau trong vụ xuân của tỉnh Thanh Hóa, chỉ số thích nghi gần với 1 và chỉ số ổn định tiến dần tới 0 (theo thứ tự bi = 1,034, S²di = -0,038; bi = 1,014, S²di = 0,126).

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Thủ tướng Chính phủ (2023). *Quyết định số 583/QĐ-TTg ngày 26 tháng 5 năm 2023 về việc “Phê duyệt Chiến lược phát triển thị trường xuất khẩu gạo của Việt Nam đến năm 2023”*.
2. Nguyễn Huy Hoàng, Lê Hữu Cần, Nguyễn Bá Thông, Lê Quốc Thanh, Nguyễn Đình Hiền, Lê Đình Sơn, Phạm Anh Giang (2017). *Giáo trình Phương pháp thí nghiệm và thống kê sinh học*. Nxb Đại học Kinh tế Quốc dân.
3. Eberhart S. A., W. L. Russel (1966). Stability parameters for comparing varieties. *Crop Sci*, 6: 36 - 40.
4. Tiêu chuẩn Quốc gia TCVN 13381-1:2021. *Giống cây nông nghiệp - Khảo nghiệm giá trị canh tác và giá trị sử dụng - Phần 1: Giống lúa*.
5. Nguyễn Văn Hoan (2006). *Cẩm nang cây*

lúa, quyển 1- Thâm canh lúa cao sản. Nxb Lao động, 380 trang.

6. Khush G. S. and De la Cruz N (2011). *Developing Basmati sizes with high yield potential.* Chapter 2 Speciality rice of the world.

7. Đỗ Thị Hương, Phạm Thị Hiền, Nguyễn Thị Ngọc Dinh, Phan Thị Thủy (2022). Đánh giá một số giống lúa thuần chất lượng tại huyện Quỳnh Phụ, tỉnh Thái Bình. *Tạp chí Khoa học Nông nghiệp Việt Nam*, 20(11): 1441 - 1450.

8. Vũ Văn Khánh, Nguyễn Thị Phương Lan, Trần Hậu Hùng, Nguyễn Văn Bằng (2019). Kết quả nghiên cứu tuyển chọn một số giống lúa thuần chất lượng tại Hà Nội. *Tạp chí Khoa học Công nghệ Nông nghiệp Việt Nam*, 8(105): 38 - 44.

9. Trung tâm Khảo kiểm nghiệm giống, Sản phẩm cây trồng Quốc gia (2020). *Báo cáo số 456/BC-KNGQG-KNGCT ngày 8/9/2020 về Khảo nghiệm cơ bản giống lúa trong vụ xuân năm 2020 tại các tỉnh phía Bắc.*

10. Nguyễn Thị Vân (2021). Nghiên cứu tuyển chọn giống và xác định một số biện pháp kỹ thuật nâng cao hiệu quả sản xuất lúa chất lượng tại vùng đồng bằng tỉnh Thanh Hóa. Luận án Tiến sĩ chuyên ngành Khoa học cây trồng, Trường Đại học Hồng Đức.

11. Nguyễn Thị Vân, Hoàng Tuyết Minh, Nguyễn Bá Thông (2021). Nghiên cứu tuyển chọn giống lúa chất lượng cho tỉnh Thanh Hóa. *Tạp chí Nông nghiệp và Phát triển nông thôn*, 415, 21 - 28.

THE RESEARCH ON SELECTING HIGH-QUALITY PURE RICE VARIETIES WITH STABLE AND HIGH YIELD SUITABLE FOR RICE CULTIVATION IN THANH HOA PROVINCE

Nguyen Ba Thong¹, Tong Van Giang²

¹ *Association of Plant Seeds and Agricultural Materials of Thanh Hoa province*

² *Faculty of Agriculture, Forestry and Fisheries, Hong Duc University*

Summary

The study was conducted in 2 crops (Spring crops 2022 and Spring crops 2023) in 3 districts: Tho Xuan district, Trieu Son district and Quang Xuong district of Thanh Hoa province. The research objective is to identify 1 - 2 purebred rice varieties with high yield (≥ 65 quintals/ha), short growth period, stable and widely adaptable to supplement the spring rice variety structure of the province. The experiment includes 10 varieties, of which Huong thom 1 is the control. The experiments were arranged in randomized complete block design (RCBD), 3 replicates, each plot was 10 square meters (2.5 m x 4.0 m), sowing on January 9, 2022 and January 9, 2023, planting density of 45 hills/square meters. Amount of fertilizer (for 1 ha): 2000 kg of Song Gianh organic fertilizer + 90 kg N + 100 kg P₂O₅ + 80 kg K₂O. The results have selected pure rice varieties with high quality and high yield, namely Thai Huong with an average yield of 66.64 quintals/ha and Huong Thanh 8 with a yield of 65.76 quintals/ha, higher than the yield of Huong Thom 1 variety is the control and other varieties at a significant level of P = 95%. These two varieties showed wide adaptability and stability to different environmental conditions in the Spring crop of Thanh Hoa province, the adaptability index was close to 1 and the stability index gradually approached 0 (in order: $b_i = 1.034$, $S^2 d_i = -0.038$; $b_i = 1.014$, $S^2 d_i = 0.126$).

Keywords: *Quality rice, high yield, stability, purebred rice, wide adaptability, short growing period, spring.*

Ngày nhận bài: 21/10/2024

Ngày chuyển phản biện: 30/10/2024

Ngày thông qua phản biện: 18/11/2024

Ngày duyệt đăng: 25/11/2024

NGHIÊN CỨU ĐA DẠNG DI TRUYỀN MỘT SỐ GIỐNG Sắn ĐỊA PHƯƠNG Ở VIỆT NAM BẰNG CHỈ THỊ SSR

Lê Thị Thu Trang^{1*}, Đàm Thị Thu Hà¹, Nguyễn Mạnh Điệp¹,

Lã Tuấn Nghĩa¹, Hoàng Thị Huệ¹, Lã Hoàng Nhật Minh²

¹ Trung tâm Tài nguyên thực vật

² Trường Đại học Khoa học và Công nghệ Hà Nội

* Email: lethutrang2810@gmail.com

TÓM TẮT

Sắn (*Manihot esculenta* Crantz) là một trong những cây lương thực chính có tiềm năng di truyền cao. Do đó, kiến thức về tính biến dị di truyền của cây sắn sẽ có tầm quan trọng lớn trong việc sử dụng hiệu quả tại các chương trình cải thiện di truyền. Mục tiêu của nghiên cứu này nhằm đánh giá mức độ đa dạng di truyền của 200 mẫu giống sắn địa phương ở Việt Nam bằng 30 chỉ thị SSR. Kết quả cho thấy, tổng số alen phát hiện tại 30 locut SSR là 111 alen, trung bình 3,7 alen/locut. Chỉ số đa dạng PIC dao động từ 0,34 - 0,79, với giá trị trung bình là 0,62. Hệ số tương đồng di truyền của các mẫu giống sắn dao động từ 0,45 - 0,90. Ở hệ số tương đồng di truyền 0,626 thì 200 mẫu giống sắn chia thành 6 nhóm. Nhóm I gồm 5 mẫu giống có hệ số tương đồng di truyền từ 0,70 - 0,81; nhóm II gồm 152 mẫu giống có hệ số tương đồng di truyền từ 0,634 - 0,90; nhóm III gồm 13 mẫu giống có hệ số tương đồng di truyền từ 0,65 - 0,77; nhóm IV gồm 18 mẫu giống có hệ số tương đồng di truyền cao nhất là 0,82; nhóm V gồm 7 mẫu giống có hệ số tương đồng di truyền từ 0,68 - 0,76; nhóm VI gồm 5 mẫu giống còn lại có hệ số tương đồng di truyền cao nhất là 0,74. Kết quả phân nhóm nguồn gen trong nghiên cứu sẽ là những thông tin có ý nghĩa cho chương trình chọn tạo giống sắn ở Việt Nam.

Từ khóa: Chỉ thị SSR, đa dạng di truyền, sắn.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Sắn (*Manihot esculenta* Crantz) là cây trồng có nguồn gốc từ châu Mỹ Latinh, được đánh giá là loại cây trồng quan trọng có tiềm năng đảm bảo an ninh lương thực cho cộng đồng. Củ sắn cung cấp 50% năng lượng cho con người với hàm lượng tinh bột cao từ 16 - 32%, là sắn chứa nhiều vitamin A, B, C, canxi, các loại axit amin, lysin và một số chất khoáng nên được sử dụng làm một loại rau xanh có lợi cho sức khỏe con người [1]. Ngoài ra, cây sắn còn là nguồn nguyên liệu thô phục vụ các ngành công nghiệp thực phẩm, dược liệu, công nghiệp lên men, công nghiệp chế biến cồn sinh học, hiệu suất thu hồi cồn cao và giá cả cạnh tranh so với cây trồng khác [2].

Ở Việt Nam, cây sắn là một trong các cây trồng được đưa vào danh mục sản phẩm cây trồng

chủ lực quốc gia, được trồng rộng rãi khắp cả nước, tập trung nhiều ở vùng trung du miền núi phía Bắc, Bắc Trung bộ, duyên hải Nam Trung bộ, Tây Nguyên và Đông Nam bộ. Tuy nhiên, trong những năm qua, ngành sắn Việt Nam đối diện với nhiều thách thức về thiên tai và dịch bệnh. Diện tích trồng sắn trên cả nước năm 2023 đạt khoảng 511,5 nghìn ha, giảm 18,8 nghìn ha so với năm 2022 và sản lượng ước đạt 10,43 triệu tấn củ tươi năm 2023, giảm khoảng 196,3 nghìn tấn so với năm 2022 [3]. Do vậy, cần phải phát triển các giống sắn cải tiến mới có khả năng chống chịu sâu, bệnh, chịu hạn, có chất lượng tốt (hàm lượng chất khô và tỷ lệ tinh bột cao...). Công tác nghiên cứu về giống cần tập trung và đầu tư nhiều hơn nữa do hiện nay phần lớn các giống sắn được tuyển chọn theo phương pháp truyền

thống, đánh giá hình thái, nông sinh học. Các kiến thức về tính biến dị di truyền của cây sắn sẽ có tầm quan trọng lớn trong việc sử dụng hiệu quả trong các chương trình chọn giống. Sự phát triển của chỉ thị phân tử ADN rất hữu ích trong nghiên cứu di truyền. Trình tự lặp lại đơn giản (SSR - Simple Sequence Repeats) được sử dụng khá phổ biến để phân tích, xác định mối quan hệ di truyền của nguồn gen. Ưu điểm của chỉ thị SSR là đánh giá nhanh chóng, chính xác, có tính di truyền đồng trội, cho đa hình cao, bao phủ rộng khắp hệ gen, dễ dàng được khuếch đại bằng PCR,

ổn định và chi phí thấp [4], [5]. Trong nghiên cứu này, chỉ thị SSR được sử dụng để nghiên cứu đa dạng di truyền của 200 mẫu giống sắn địa phương ở Việt Nam. Qua phân tích SSR sẽ phân nhóm được nguồn vật liệu, từ đó làm dẫn liệu cho quá trình lai tạo giống sắn.

2. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Vật liệu nghiên cứu

200 mẫu giống sắn có nguồn gốc thu thập từ 39 tỉnh, thành ở Việt Nam, đang được lưu giữ tại Trung tâm Tài nguyên thực vật (Bảng 1).

Bảng 1. Danh sách các mẫu giống sắn sử dụng trong nghiên cứu

T T	Ký hiệu	Tên giống	Nơi thu thập	TT	Ký hiệu	Tên giống	Nơi thu thập
1	S1	3 tháng Bình Chánh	Tỉnh Đồng Nai	101	S101	Mãn cò	Tỉnh Sơn La
2	S2	Gòn Hà Nội	Tỉnh Đồng Nai	102	S102	Mãn cò	Tỉnh Sơn La
3	S3	Tàu mó	Tỉnh Đồng Nai	103	S103	Giăng Đồi	Tỉnh Lai Châu
4	S4	H34	Tỉnh Đồng Nai	104	S104	Yáng Đồi	Tỉnh Lai Châu
5	S5	Ấn Độ Phú Khánh	Tỉnh Đồng Nai	105	S105	Cò Tông	Tỉnh Yên Bái
6	S6	Ấn Độ Hàm Tân	Tỉnh Đồng Nai	106	S106	Cò Tông	Tỉnh Yên Bái
7	S7	Gòn không phân nhánh Củ Chi	Tỉnh Đồng Nai	107	S107	Cò Tông	Tỉnh Yên Bái
8	S8	Sắn nếp	Tỉnh Đồng Nai	108	S108	Cò Tông	Tỉnh Yên Bái
9	S9	Bún Hàm Tân	Tỉnh Đồng Nai	109	S109	Giăng đồi bẹ	Tỉnh Lào Cai
10	S10	Ấn Độ Bình Dương	Tỉnh Đồng Nai	110	S110	Cò tung	Tỉnh Lào Cai
11	S11	Gòn không thùy	Tỉnh Đồng Nai	111	S111	Mãn Cỏ	Tỉnh Sơn La
12	S12	Gòn Bình Dương	Tỉnh Đồng Nai	112	S112	Mãn Cỏ	Tỉnh Sơn La
13	S13	Gòn Hưng Lộc	Tỉnh Đồng Nai	113	S113	Sắn	Tỉnh Sơn La
14	S14	Gòn Long Thành	Tỉnh Đồng Nai	114	S114	Khoai mỳ gòn	Tỉnh Quảng Ngãi
15	S15	Sắn Hàm Tân	Tỉnh Đồng Nai	115	S115	Khoai mỳ 4 tháng	Tỉnh Quảng Ngãi
16	S16	Bún Cam Ranh	Tỉnh Đồng Nai	116	S116	Mỳ gòn	Tỉnh Phú Yên
17	S17	Trắng Thái Lan	Tỉnh Đồng Nai	117	S117	Mỳ Ấn Độ	Tỉnh Phú Yên
18	S18	Trắng Quảng Ngãi	Tỉnh Đồng Nai	118	S118	Sắn đỏ	Tỉnh Lâm Đồng
19	S19	Sắn Bình Quý	Tỉnh Quảng Trị	119	S119	Sắn	Tỉnh Lạng Sơn
20	S20	Sắn mì 3 tháng Gò Vấp	Tỉnh Quảng Trị	120	S120	Sắn	Tỉnh Quảng Ninh
21	S21	Sắn trắng miền Nam	Tỉnh Nghệ An	121	S121	Dầm tấp Đèng đồi	Tỉnh Quảng Ninh
22	S22	Sắn đỏ	Tỉnh Nghệ An	122	S122	Thán	Tỉnh Quảng Ninh

KHOA HỌC CÔNG NGHỆ

T T	Ký hiệu	Tên giống	Nơi thu thập	TT	Ký hiệu	Tên giống	Nơi thu thập
23	S23	Sắn trắng miền Nam	Tỉnh Nghệ An	123	S123	Thần	Tỉnh Quảng Ninh
24	S24	Mền co	Tỉnh Nghệ An	124	S124	Thần	Tỉnh Quảng Ninh
25	S25	Sắn trắng	Tỉnh Nghệ An	125	S125	Đèng đòi	Tỉnh Quảng Ninh
26	S26	Mì bắc trãi	Tỉnh Quảng Trị	126	S126	Đèng đòi	Tỉnh Quảng Ninh
27	S27	Mì xanh	Tỉnh Quảng Trị	127	S127	Đèng đòi	Tỉnh Quảng Ninh
28	S28	Mì học viện	Tỉnh Quảng Trị	128	S128	Sắn trắng	Tỉnh Kiên Giang
29	S29	Mì hồng	Tỉnh Quảng Trị	129	S129	Sắn đỏ	Tỉnh Kiên Giang
30	S30	Mì đỏ	Tỉnh Quảng Trị	130	S130	Sắn chuối	Tỉnh Tuyên Quang
31	S31	H 34	Tỉnh Quảng Trị	131	S131	Sắn cuống đen	Tỉnh Hà Giang
32	S32	Sắn mì	Thành phố Đà Nẵng	132	S132	Mắn sắn	Tỉnh Cao Bằng
33	S33	Mì trà kiệu	Thành phố Đà Nẵng	133	S133	Sắn xanh	Tỉnh Hòa Bình
34	S34	Mì nàng hương	Thành phố Đà Nẵng	134	S134	Sắn trắng	Tỉnh Hòa Bình
35	S35	Cao Sâm	Thành phố Đà Nẵng	135	S135	Cao sản	Tỉnh Hòa Bình
36	S36	Mì tai đen	Thành phố Đà Nẵng	136	S136	Sắn đỏ	Tỉnh Hòa Bình
37	S37	Mì canh nông xanh	Thành phố Đà Nẵng	137	S137	Sắn trắng	Tỉnh Hòa Bình
38	S38	Canh nông mỡ	Thành phố Đà Nẵng	138	S138	Sắn trắng	Tỉnh Hòa Bình
39	S39	Mì xanh	Tỉnh Quảng Ngãi	139	S139	Sắn xanh	Tỉnh Hòa Bình
40	S40	Sắn	Tỉnh Sơn La	140	S140	Sắn	Tỉnh Hòa Bình
41	S41	Sắn 3 tháng	Tỉnh Sơn La	141	S141	Sắn lõi vàng	Thành phố Hà Nội
42	S42	Mì cao sơn thác	Tỉnh Tây Ninh	142	S142	Vedan	Thành phố Hà Nội
43	S43	Mì Ấn Độ	Tỉnh Tây Ninh	143	S143	Sắn vỏ đỏ	Thành phố Hà Nội
44	S44	Sắn trắng miền Nam	Tỉnh Lai Châu	144	S144	Sắn dù đỏ	Thành phố Hà Nội
45	S45	Sắn đỏ miền Nam	Tỉnh Lai Châu	145	S145	Sắn dù trắng	Thành phố Hà Nội
46	S46	Mì đỏ	Tỉnh Tây Ninh	146	S146	Sắn cao sản	Thành phố Hà Nội
47	S47	Mì cao sản	Tỉnh Tây Ninh	147	S147	Vedan	Thành phố Hà Nội
48	S48	Mì tím cao sản Trà Cổ	Tỉnh Tây Ninh	148	S148	Khoai mì	Tỉnh Cà Mau
49	S49	Mì 6 tháng	Tỉnh Bình Định	149	S149	Khoai mì	Tỉnh Bến Tre
50	S50	Khoai mì mốc	Tỉnh Bình Định	150	S150	Khoai mì	Tỉnh Bến Tre
51	S51	Mì nếp (Mì trắng)	Tỉnh Bình Định	151	S151	Sắn nếp	Tỉnh Thừa Thiên Huế
52	S52	Mì trắng Đức Phổ	Tỉnh Quảng Ngãi	152	S152	Sắn nùng	Tỉnh Thừa Thiên Huế
53	S53	Sắn trắng	Tỉnh Lai Châu	153	S153	Sắn nếp	Tỉnh Thừa Thiên Huế
54	S54	Sắn đỏ	Tỉnh Lai Châu	154	S154	Sắn ba chãng	Tỉnh Thừa Thiên Huế
55	S55	Mì gỏi Bình Định	Tỉnh Bình Định	155	S155	Sắn nếp	Tỉnh Hà Tĩnh
56	S56	Mì đỏ 6 tháng	Tỉnh Bình Định	156	S156	Sắn trắng	Tỉnh Đồng Nai

KHOA HỌC CÔNG NGHỆ

T T	Ký hiệu	Tên giống	Nơi thu thập	TT	Ký hiệu	Tên giống	Nơi thu thập
57	S57	Khoai mì xanh	Tỉnh Bình Định	157	S157	Sắn thái	Tỉnh Đồng Nai
58	S58	Sắn đỏ	Tỉnh Yên Bái	158	S158	Sắn vàng	Tỉnh Tiền Giang
59	S59	Khoai mì mó	Tỉnh Gia Lai	159	S159	Sắn 3 tháng	Tỉnh Tây Ninh
60	S60	Khoai mì Nhật	Tỉnh Gia Lai	160	S160	Sắn lõi vàng	Tỉnh Tiền Giang
61	S61	Khoai mì gòn địa phương	Tỉnh Gia Lai	161	S161	Sắn trắng	Tỉnh Tiền Giang
62	S62	Mì thân đỏ, ngọn đỏ	Tỉnh Bình Định	162	S162	Sắn địa phương	Tỉnh Tây Ninh
63	S63	Mì ấn độ	Tỉnh Bình Thuận	163	S163	Sắn lõi vàng	Tỉnh Tiền Giang
64	S64	Gòn chọn lọc	Tỉnh Đồng Nai	164	S164	Sắn đỏ Mộc Châu	Tỉnh Sơn La
65	S65	Cao sâm 20	Tỉnh Đồng Nai	165	S165	Sắn trắng Sơn La	Tỉnh Sơn La
66	S66	Mì gòn củ tròn	Tỉnh Bình Dương	166	S166	Sắn xanh Cao Bằng	Tỉnh Cao Bằng
67	S67	Mì 3 tháng	Tỉnh Bình Dương	167	S167	Sắn đỏ Cao Bằng	Tỉnh Cao Bằng
68	S68	Mì gòn củ dài	Tỉnh Bình Dương	168	S168	Sắn trắng Cao Bằng	Tỉnh Cao Bằng
69	S69	Mì trắng	Tỉnh Bình Dương	169	S169	Sắn đỏ Điện Biên	Tỉnh Điện Biên
70	S70	Mì xanh Ấn Độ	Tỉnh Đồng Nai	170	S170	Sắn trắng Điện Biên	Tỉnh Điện Biên
71	S71	Mì đỏ sóng Ray1	Tỉnh Đồng Nai	171	S171	Sắn đỏ Lai Châu	Tỉnh Lai Châu
72	S72	Mì tía đỏ dài ngày	Tỉnh Đồng Nai	172	S172	Sắn Hòa Bình	Tỉnh Hòa Bình
73	S73	Mì Cầu kè	Tỉnh Đồng Nai	173	S173	Sắn đỏ	Tỉnh Nghệ An
74	S74	Mì Cầu kè	Tỉnh Đồng Nai	174	S174	Mỳ trắng	Tỉnh Hà Tĩnh
75	S75	Sắn dù	Tỉnh Bắc Giang	175	S175	Mỳ đỏ	Tỉnh Quảng Bình
76	S76	Sắn trắng	Tỉnh Bắc Giang	176	S176	Thân xanh	Tỉnh Thanh Hóa
77	S77	Sắn đỏ	Tỉnh Bắc Giang	177	S177	Thân trắng	Tỉnh Thanh Hóa
78	S78	Sắn	Tỉnh Bắc Giang	178	S178	Nghệ An 1	Tỉnh Nghệ An
79	S79	Chuối vàng	Tỉnh Thái Nguyên	179	S179	Mắt tằm	Tỉnh Sơn La
80	S80	Chuối xanh	Tỉnh Thái Nguyên	180	S180	Co mắt tằm	Tỉnh Điện Biên
81	S81	Sắn đỏ	Tỉnh Cao Bằng	181	S181	Mắt tằm	Tỉnh Lai Châu
82	S82	Sắn xanh	Tỉnh Cao Bằng	182	S182	Màu cuối	Tỉnh Thanh Hóa
83	S83	Sắn đỏ Trung Quốc	Tỉnh Cao Bằng	183	S183	Sắn lá tre	Tỉnh Yên Bái
84	S84	Sắn Trung Quốc	Tỉnh Lạng Sơn	184	S184	Kòn tông	Tỉnh Lào Cai
85	S85	Sắn	Tỉnh Lạng Sơn	185	S185	Mặc sắn	Tỉnh Cao Bằng
86	S86	Sắn đỏ	Tỉnh Lạng Sơn	186	S186	Plum lang	Tỉnh Đắk Nông
87	S87	Sắn Tuyên Quang	Tỉnh Quảng Ninh	187	S187	Đôi	Tỉnh Hà Giang

T T	Ký hiệu	Tên giống	Nơi thu thập	TT	Ký hiệu	Tên giống	Nơi thu thập
88	S88	Sắn đỏ	Tỉnh Quảng Ninh	188	S188	Mắn đeng	Tỉnh Hà Giang
89	S89	Sắn nếp	Tỉnh Quảng Ninh	189	S189	Bum Blời	Tỉnh Gia Lai
90	S90	Sắn đỏ	Tỉnh Quảng Ninh	190	S190	Sắn thỏ	Tỉnh Thanh Hóa
91	S91	Khoai mì Cầu kê	Tỉnh Long An	191	S191	Mín co	Tỉnh Thanh Hóa
92	S92	Khoai mì xanh	Tỉnh Tiền Giang	192	S192	Co mền	Tỉnh Thanh Hóa
93	S93	Canh nông	Tỉnh Phú Thọ	193	S193	Còn tung	Tỉnh Điện Biên
94	S94	Sắn dù	Tỉnh Phú Thọ	194	S194	Mắn tũn	Tỉnh Điện Biên
95	S95	Xanh Hà Bắc	Tỉnh Bắc Giang	195	S195	Mắn tũn	Tỉnh Điện Biên
96	S96	Trắng Bắc Thái	Tỉnh Thái Nguyên	196	S196	Mì đỏ	Tỉnh Quảng Ngãi
97	S97	Bún trắng	Tỉnh Thái Bình	197	S197	Mì đỏ	Tỉnh Quảng Ngãi
98	S98	Thân đen	Tỉnh Ninh Bình	198	S198	Mì trắng	Tỉnh Quảng Ngãi
99	S99	À dô a mờ chè	Tỉnh Lai Châu	199	S199	Quay loang	Tỉnh Quảng Ngãi
100	S100	Mắn tũn	Tỉnh Lai Châu	200	S200	Mạn kheo	Tỉnh Yên Bái

30 cặp mỗi SSR chọn lọc từ cơ sở dữ liệu hệ genome cây sắn (*Manihot esculenta* Crantz) với thông tin về trình tự, kích thước, nhiệt độ gắn mỗi được tham khảo từ Raji và cs (2009) [6], Mba và cs (2001) [7], Rocha và cs (2020) [8], Adjebeng-Danquah và cs (2020) [9], Beovides và cs (2015) [10], Gonçalves và cs (2017) [11].

2.2. Phương pháp nghiên cứu

- *Tách chiết ADN*: ADN tổng số của sắn được tách chiết và tinh sạch theo phương pháp của Fjellstrom và cs (2004) [12] có cải tiến.

- *Kỹ thuật PCR*: Phản ứng PCR với mỗi SSR thực hiện với tổng thể tích phản ứng là 20 µl gồm: 2 µl PCR buffer 10x; 1,6 µl dNTPs 2,5 mM; 1,4 µl mỗi (F&R) nồng độ 25 ng/µl; 0,1 µl DreamTaq green ADN polymerase (5 U/µl); 5 µl ADN (5 ng/µl), 9,9 µl H₂O khử ion. Chu kỳ nhiệt phản ứng PCR như sau: 95°C trong 5 phút; 35 chu kì gồm: [biến tính ở 94°C trong 1 phút, T_m trong 1 phút (T_m là nhiệt độ gắn mỗi đặc hiệu của từng mỗi SSR sử dụng) và kéo dài ở 72°C trong 1 phút]; kết thúc ở 72°C trong 5 phút, bảo quản sản phẩm PCR ở 4°C.

- *Điện di và kiểm tra sản phẩm PCR*: Sản phẩm PCR được điện di trên gel polyacrylamide 8% và phát hiện dưới tia UV bằng phương pháp nhuộm Ethidium bromide 0,5 mg/ml, kích thước sản phẩm PCR được so sánh với thang ADN 50 bp.

- *Phương pháp phân tích và xử lý số liệu*: Kết quả phân tích dựa trên sự xuất hiện (1) hay không

xuất hiện (0) của các băng ADN (các alen). Sơ đồ hình cây và xác định khoảng cách di truyền của các mẫu giống được thiết lập bằng phần mềm NTSYSpc 2.1X theo phương pháp của Rohlf (2000) [13].

Mức độ đa dạng của locut SSR được đánh giá bằng hệ số PIC (Polymorphism information content) được tính toán theo phương pháp của Mohammadi và Prasanna (2003) [14] như sau:

$$PIC = 1 - \sum p_i^2 \quad (p_i: \text{tần số xuất hiện của alen thứ } i)$$

2.3. Thời gian và địa điểm nghiên cứu

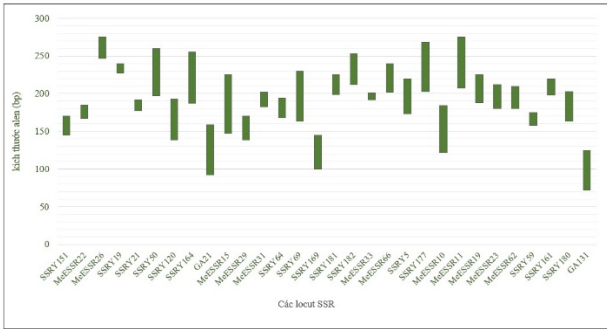
- Thời gian nghiên cứu: Năm 2021 – 2022.

- Địa điểm nghiên cứu: Phòng thí nghiệm Công nghệ sinh học, Bộ môn Đa dạng sinh học nông nghiệp, Trung tâm Tài nguyên thực vật, xã An Khánh, huyện Hoài Đức, thành phố Hà Nội.

3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

3.1. Sự đa hình của các chỉ thị SSR với các mẫu giống sắn nghiên cứu

Trong nghiên cứu này, các mẫu lá sắn của 200 mẫu giống sắn địa phương được sử dụng để tách ADN tổng số, kết quả thu được tất cả các mẫu ADN tách chiết đều có tỷ lệ OD260/OD280 nằm trong khoảng 1,8 - 2,0; nồng độ ADN dao động từ 311,6 - 488,4 ng/µl, chứng tỏ ADN nguyên vẹn, độ tinh sạch cao, chất lượng đủ tiêu chuẩn thực hiện các phản ứng PCR tiếp theo.

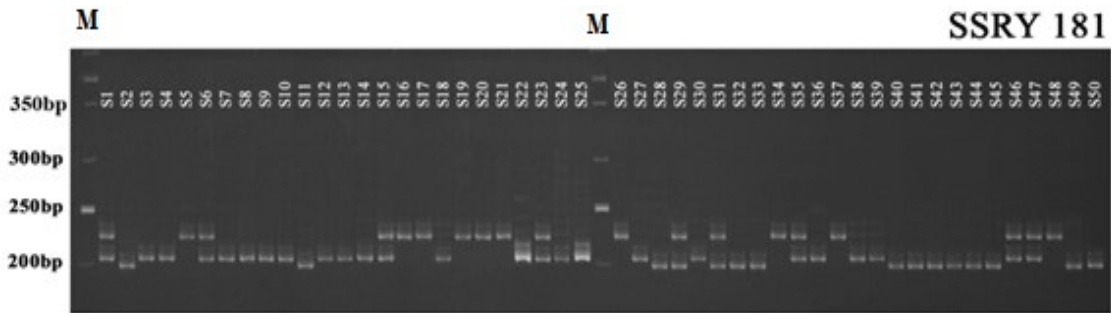


Hình 1. Biến động kích thước của các alen tại 30 locut SSR nghiên cứu

Kết quả đánh giá đa dạng di truyền 200 mẫu giống sắn địa phương nghiên cứu bằng 30 chỉ thị SSR cho thấy, kích thước sản phẩm PCR là các băng có kích thước dao động từ 72 bp (GA131)

đến 275 bp (MeESSR26). Sai khác về kích thước các alen của cùng một locut dao động từ 9 - 78 bp (Hình 1).

Kết quả phân tích 30 locut thu được tổng số 111 alen, toàn bộ alen thu được đều là alen đa hình. Số alen đa hình tại mỗi locut biến động từ 2 - 5 alen, trung bình đạt 3,7 alen/locut. Có 18 chỉ thị cho đa hình cao (> 3 alen/locut), trong đó có 6 chỉ thị (MeESSR15, MeESSR29, MeESSR66, MeESSR11, MeESSR19, SSTRY182) cho 5 alen. Trong số các chỉ thị còn lại có 9 chỉ thị (MeESSR22, MeESSR26, MeESSR33, SSTRY21, SSTRY120, SSTRY180, SSTRY5, SSTRY177, SSTRY161) cho 3 alen và có 3 chỉ thị (SSTRY19, SSTRY59, SSTRY169) cho 2 alen (Bảng 2).



Hình 2. Ảnh điện di sản phẩm PCR của một số mẫu giống sắn bằng chỉ thị SSTRY181 trên gel polyacrylamide 8%

Hệ số PIC thu được tại 30 locut SSR nghiên cứu dao động từ 0,34 (SSTRY21) đến 0,79 (MeESSR66), trung bình đạt 0,62. Có đến 22 mẫu cho tính đa hình cao, với giá trị PIC $\geq 0,5$ (chiếm 83,33%), trong đó hệ số PIC cao nhất ở locut MeESSR66 đạt 0,79, tiếp đến là MeESSR29, SSTRY182, SSTRY64 có hệ số PIC lần lượt đạt 0,76; 0,75; 0,74. Theo DeWoody và cs (1995) [15], các mẫu SSR có hệ số PIC lớn hơn hoặc bằng 0,5 sẽ cho phân biệt cao về tỷ lệ đa hình của mỗi. Kết quả

thu được cho thấy, mức độ đa dạng của các alen ở các mẫu giống sắn địa phương trong nghiên cứu này cao hơn so với kết quả nghiên cứu của Adjebeng-Danquah và cs (2020) [9], khi sử dụng 35 chỉ thị SSR để đánh giá 89 giống sắn thu thập từ Ghana với hệ số PIC trung bình đạt 0,45, tuy nhiên thấp hơn so với kết quả nghiên cứu của Paredes và cs (2021) [16], khi sử dụng 7 chỉ thị SSR đánh giá 133 mẫu giống sắn thu thập từ Ecuador thu được hệ số PIC là 0,67.

Bảng 2. Đa hình các locut SSR ở các mẫu giống sắn nghiên cứu

STT	Tên mẫu	Số alen	Kích thước alen nhỏ nhất (bp)	Kích thước alen lớn nhất (bp)	Hệ số PIC
1	SSTRY151	4	145	170	0,72
2	MeESSR22	3	167	185	0,51
3	MeESSR26	3	247	275	0,66
4	SSTRY19	2	227	240	0,47
5	SSTRY21	3	177	192	0,34
6	SSTRY50	4	197	260	0,67
7	SSTRY120	3	139	193	0,64

STT	Tên mẫu	Số alen	Kích thước alen nhỏ nhất (bp)	Kích thước alen lớn nhất (bp)	Hệ số PIC
8	SSRY164	4	187	255	0,72
9	GA21	4	92	159	0,67
10	MeESSR15	5	147	225	0,73
11	MeESSR29	5	139	170	0,76
12	MeESSR31	4	183	202	0,65
13	SSRY64	4	168	194	0,74
14	SSRY69	4	163	230	0,74
15	SSRY169	2	100	145	0,5
16	SSRY181	3	199	225	0,67
17	SSRY182	5	212	253	0,75
18	MeESSR33	3	192	201	0,66
19	MeESSR66	5	202	240	0,79
20	SSRY5	3	173	220	0,53
21	SSRY177	3	203	268	0,52
22	MeESSR10	4	122	184	0,63
23	MeESSR11	5	207	275	0,72
24	MeESSR19	5	188	225	0,63
25	MeESSR23	4	180	212	0,53
26	MeESSR62	4	180	210	0,74
27	SSRY59	2	158	175	0,36
28	SSRY161	3	198	220	0,36
29	SSRY180	4	163	203	0,58
30	GA131	4	72	125	0,69
Tổng số alen: 111 alen					
Số alen thấp nhất: 2 alen				Hệ số PIC thấp nhất: 0,34	
Số alen trung bình: 3,7 alen/locus				Hệ số PIC trung bình: 0,62	
Số alen cao nhất: 5 alen				Hệ số PIC cao nhất: 0,79	

3.2. Mối quan hệ di truyền giữa các mẫu giống sản nghiên cứu

Quan hệ di truyền giữa 200 mẫu giống sản địa phương được thống kê và phân tích UPGMA bằng phần mềm NTSYSpc2.1, từ đó thiết lập ma trận tương đồng di truyền của các mẫu giống sản và cây phân nhóm di truyền. Dựa vào số liệu ma trận tương đồng giữa các mẫu giống sản nghiên cứu có thể xác định được mối tương đồng di truyền của từng cặp giống. Các mẫu giống có hệ số tương đồng di truyền càng gần tới 1 thì càng giống nhau về mặt di truyền, còn các mẫu giống có hệ số tương đồng di truyền gần tới 0 thì chúng càng xa nhau về di truyền. Hệ số tương đồng di truyền thấp nhất ở mức 0,45 xuất hiện ở cặp mẫu giống

S163 và S128; hệ số tương đồng cao nhất ở mức 0,90 xuất hiện ở cặp mẫu S82 và S83.

Sơ đồ hình cây cho thấy, mức tương đồng di truyền của cả nhóm giống sản nghiên cứu biến động từ 0,45 - 0,90. Kết quả này cho thấy, tập đoàn các mẫu giống nghiên cứu có sự khác biệt di truyền từ 10 - 55%. Tại mức tương đồng di truyền 0,626 thì 200 mẫu giống được phân tách thành 6 nhóm chính: I, II, III, IV, V, VI (Hình 3).

Nhóm I gồm 5 mẫu giống (S1, S52, S55, S167, S121) có hệ số tương đồng di truyền dao động từ 0,70 - 0,81. Trong đó, cặp mẫu giống S55 và S167 có hệ số tương đồng cao nhất là 0,81 và được thu thập tại 2 vùng sinh thái khác nhau nhưng cùng biểu hiện một số đặc điểm hình thái ở màu lá non,

lông ở lá non, màu sắc cuống lá, sự phân bố sắc tố ở cuống lá, tập tính sinh trưởng ở thân non.

Nhóm II gồm 152 mẫu giống, ở mức tương đồng 0,634, được phân tách thành 2 phân nhóm II-a (138 mẫu giống) và II-b (14 mẫu giống). Nhóm phụ II-a gồm 138 mẫu giống, có hệ số tương đồng dao động từ 0,636 - 0,90, trong đó có cặp mẫu giống S82 và S83 được thu thập ở tỉnh Cao Bằng có hệ số tương đồng di truyền cao nhất 0,90, nhưng cặp mẫu giống này vẫn có sự khác nhau ở đặc điểm hình dạng củ (mẫu S82 củ hình nón trụ và mẫu S83 củ hình trụ). Tiếp đến, cặp mẫu giống S29 được thu thập tại tỉnh Quảng Trị và S79 được thu thập tại tỉnh Thái Nguyên có hệ số tương đồng là 0,87, cặp mẫu giống này khá tương đồng nhau về đặc điểm hình thái lá, thân củ và khác nhau về dạng của thùy trung tâm, màu sắc cuống lá, sự phân bố sắc tố ở cuống lá, màu sắc thân, sự hình thành cuống ở củ, độ xù xì bề mặt củ, màu sắc của vỏ lụa. Nhóm phụ II-b gồm 14 mẫu giống có hệ số tương đồng di truyền dao động từ 0,639 - 0,82, trong đó cặp mẫu S96 được thu thập tại tỉnh Thái Nguyên và S110 được thu thập tại tỉnh Lào Cai có hệ số tương đồng cao nhất là 0,82, tiếp đến cặp mẫu S160 và S161 được thu thập tại tỉnh Tiền Giang có hệ số tương đồng là 0,76, cặp mẫu S110 và S184 được thu thập từ tỉnh Lào Cai có hệ số tương đồng là 0,72 và cặp mẫu giống S16 và S71 được thu thập từ tỉnh Đồng Nai có hệ số tương đồng là 0,69.

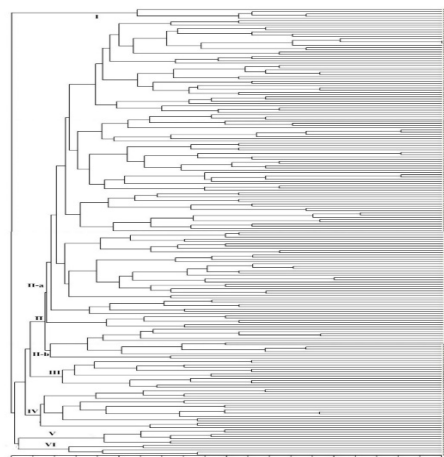
Nhóm III gồm 13 mẫu giống có hệ số tương đồng dao động từ 0,65 - 0,77. Nhóm này có 3 cặp mẫu giống có hệ số tương đồng di truyền đều là 0,77, trong đó chỉ có cặp S46 và S47 được thu thập từ tỉnh Tây Ninh; 2 cặp mẫu giống còn lại được thu thập từ các địa phương khác nhau: S13 (tỉnh Đồng Nai) và S197 (tỉnh Quảng Ngãi), S93 (tỉnh Phú Thọ) và S123 (tỉnh Quảng Ninh).

Nhóm IV gồm 18 mẫu giống có hệ tương đồng di truyền dao động từ 0,63 - 0,82. Trong nhóm này có cặp mẫu giống S174 và S175 có hệ số tương đồng cao nhất là 0,82 được thu thập từ tỉnh Hà Tĩnh và Quảng Ninh.

Nhóm V gồm 7 mẫu giống có hệ số tương đồng di truyền dao động từ 0,68 - 0,76. Trong đó, có 01 mẫu giống thu thập ở Tây Bắc (S193 ở tỉnh

Điện Biên), 2 mẫu được thu thập từ vùng Đông Bắc (S109 ở tỉnh Lào Cai, S132 ở tỉnh Cao Bằng), 3 mẫu giống được thu thập từ vùng Nam Trung bộ (S33 ở thành phố Đà Nẵng, S51 ở tỉnh Bình Định, S196 ở tỉnh Quảng Ngãi) và Tây Nam bộ (S163 ở tỉnh Tiền Giang). Nhóm này các mẫu giống có một số đặc điểm hình thái tương đồng nhau, như cây non có tập tính sinh trưởng thẳng, hướng đỉnh của củ nằm ngang...

Nhóm VI gồm 5 mẫu giống sản địa phương còn lại (S42, S97, S186, S198, S200), có hệ số tương đồng di truyền dao động từ 0,65 - 0,74. Trong đó, cặp mẫu giống S198 và S200 có hệ số tương đồng di truyền lớn nhất là 0,74, với nguồn gốc thu thập khác nhau tương ứng là tỉnh Quảng Ngãi và Yên Bái.



Hình 3. Sơ đồ hình cây về mối quan hệ di truyền của 200 mẫu giống sản địa phương nghiên cứu bằng 30 chỉ thị SSR

Như vậy, qua phân tích đa dạng di truyền bằng chỉ thị phân tử SSR nhận thấy, các mẫu giống sản nghiên cứu phân tách thành các nhóm tương đồng về một số đặc điểm hình thái chính nhiều hơn là dựa vào sự phân bố địa lý của chúng. Phần lớn các mẫu giống tương đồng về đặc điểm hình thái (màu sắc và hình dạng lá, thân, củ) có xu hướng nằm cùng một nhóm, điều này chứng tỏ chỉ thị SSR sử dụng trong nghiên cứu đã giúp đánh giá đa dạng di truyền và xác định mối quan hệ di truyền giữa các nhóm mẫu giống sản nghiên cứu. Kết quả này sẽ làm cơ sở cho việc phân loại, nhận dạng các nguồn gen phục vụ công tác bảo tồn, đồng thời xác định các cặp mẫu giống có ưu thế lai phục vụ công tác chọn tạo giống sản mới.

4. KẾT LUẬN

Kết quả sử dụng 30 chỉ thị SSR trong nghiên cứu đa dạng di truyền 200 mẫu giống sắn địa phương đã thu được kích thước sản phẩm PCR nằm trong khoảng từ 72 - 275 bp. Sai khác về kích thước các alen của cùng một locut dao động từ 9 - 78 bp. Tổng số alen thu được tại 30 locut SSR là 111 alen, số alen dao động từ 2 - 5 alen, trung bình 3,7 alen/locut, có 6 chỉ thị cho 5 alen, hệ số thông tin đa hình PIC thu được dao động từ 0,34 - 0,79, trung bình là 0,62.

Tập đoàn mẫu giống nghiên cứu có hệ số tương đồng di truyền giữa các mẫu giống dao động từ 0,45 - 0,9 và tại mức tương đồng di truyền 0,626, 200 mẫu giống được chia thành 6 nhóm. Nhóm I gồm 5 mẫu giống có hệ số tương đồng di truyền từ 0,70 - 0,81; nhóm II gồm 152 mẫu giống có hệ số tương đồng di truyền từ 0,634 - 0,90; nhóm III gồm 13 mẫu giống có hệ số tương đồng di truyền từ 0,65 - 0,77; nhóm IV gồm 18 mẫu giống có hệ số tương đồng di truyền cao nhất 0,82; nhóm V gồm 7 mẫu giống có hệ số tương đồng di truyền từ 0,68 - 0,76; nhóm VI gồm 5 mẫu giống còn lại có hệ số tương đồng di truyền cao nhất là 0,74. Kết quả phân nhóm nguồn gen trong nghiên cứu sẽ là những thông tin có ý nghĩa cho chương trình chọn tạo giống sắn ở Việt Nam.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Awogbemi, O., Von Kallon, D. V., Onuh, E. I. & Aigbodion, V. S. (2021). An overview of the classification, production and utilization of biofuels for internal combustion engine applications. *Energies*, 14(18), 5687. <https://doi.org/10.3390/en14185687>.
2. Morato, T., Vaezi, M. & Kumar, A. (2019). Assessment of energy production potential from agricultural residues in Bolivia. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 102, 14 - 23. <https://doi.org/10.1016/j.rser.2018.11.032>.
3. Tổng cục Thống kê (2023). Số liệu thống kê nông, lâm nghiệp và thủy sản. <http://www.gso.gov.vn/nong-lam-nghiep-va-thuy-san/>. Truy cập ngày 25 tháng 7 năm 2024.
4. Kalia R K, Rai M K, Kalia S, Singh R, Dhawan AK (2011). Microsatellite markers: An

overview of the recent progress in plants. *Euphytica*, 177(3): 309 - 334.

5. Singh R B, Singh B, Singh R K (2019). Development of potential dbEST-derived microsatellite markers for genetic evaluation of sugarcane and related cereal grasses. *Industrial Crops and Products*, 128: 38 - 47.

6. Raji A. A., Anderson J. V., Kolade O. A., Ugwu C. D., Dixon A. G. & Ingelbrecht I. L. (2009). Gene-based microsatellites for cassava (*Manihot esculenta* Crantz): prevalence, polymorphisms and cross-taxa utility. *BMC Plant Biology*, 9: 1 - 11.

7. Mba R., Stephenson P., Edwards K., Melzer S., Nkumbira J., Gullberg U., Apel K., Gale M., Tohme J. & Fregene M. (2001). Simple sequence repeat (SSR) markers survey of the cassava (*Manihot esculenta* Crantz) genome: towards an SSR-based molecular genetic map of cassava. *Theoretical and Applied Genetics*, 102: 21 - 31.

8. Rocha V. P. C., Gonçalves-Vidigal M. C., Ortiz A. H. T., Valentini G., Ferreira R. C. U., Gonçalves T. M., Lacanallo G. F. & Vidigal Filho P. S. (2020). Population structure and genetic diversity in sweet cassava accessions in Paraná and Santa Catarina, Brazil. *Plant Molecular Biology Reporter*, 38: 25 - 38.

9. Adjebeng-Danquah J., Manu-Aduening J., Asante I. K., Agyare R. Y., Gracen V. & Offei S. K. (2020). Genetic diversity and population structure analysis of Ghanaian and exotic cassava accessions using simple sequence repeat (SSR) markers. *Heliyon*, 6(1).

10. Beovides Y., Fregene M., Gutiérrez J. P., Milián M. D., Coto O., Buitrago C., Cruz J. A., Ruiz E., Basail M. & Rayas A. (2015). Molecular diversity of Cuban cassava (*Manihot esculenta* Crantz) cultivars assessed by simple sequences repeats (SSR). *Biotechnol. Agron. Soc. Environ*, 19(4), 364 - 377.

11. Gonçalves T. M., Vidigal Filho P. S., Vidigal M. C. G., Ferreira R. C. U., Rocha V. P. C., Ortiz A. H. T., Moiana L. D. & Kvitschal M. V. (2017). Genetic diversity and population structure of traditional sweet cassava accessions from Southern of Minas Gerais State, Brazil, using

microsatellite markers. *African Journal of Biotechnology*, 16(8): 346 - 358.

12. Fjellstrom, R., C. A. Conaway-Bormans, A. M. McClung, M. A. Marchetti, A. R. Shank and W. D. Park. (2004). Development of DNA markers suitable for marker assisted selection of three Pi genes conferring resistance to multiple *Pyricularia grisea* pathotypes. *Crop Sci*, 44: 1790 – 1798.

13. Rohlf F. J. (2000). NTSYS-Pc: numerical taxonomy and multivariate analysis system. *Exeter Publishing Ltd*, 1, version 2.1, New York, USA.

14. Mohammadi S. A. and Prasanna B. M. (2003). Analysis of genetic diversity in crop plant - Salient statistical tool and considerations. *Crop Sci*, 43(4): 1235 - 1248.

15. DeWoody J. A., R. L. Honeycutt, L. C. Skow (1995). Microsatellite markers in white-tailed deer. *J. Hered.*, 86: 317 - 319.

16. Paredes N., Alulema V., Lima L., Sørensen M. & Monteros-Altamirano A. (2021). Genetic diversity of cassava (*Manihot esculenta* Crantz) in Ecuador by using SSR markers. *Preprints*. Posed: 26 October 2021, 15 pages.

MOLECULAR GENETIC DIVERSITY OF CASSAVA (*Manihot esculenta* Crantz) LANDRACES IN VIETNAM USING SSR MARKERS

Le Thi Thu Trang¹, Dam Thi Thu Ha¹, Nguyen Manh Diep¹,

La Tuan Nghia¹, Hoang Thi Hue¹, La Hoang Nhat Minh²

¹ *Plant Resources Center*

² *University of Science and Technology of Hanoi*

Summary

Cassava (*Manihot esculenta* Crantz) is one of the important food crops with high genetic potential. Therefore, the knowledge of genetic variability would be of great importance for effective use in genetic improvement programs. This study aims to evaluate the genetic diversity of 200 cassava accessions using 30 microsatellite markers (SSR). The results revealed that the total number of alleles detected in 30 loci was 111 with an average of 3.7 alleles per locus. Polymorphic information content (PIC) values varied from 0.34 to 0.79 with an average of 0.62. The genetic similarity coefficient within the ranges from 0.45 to 0.90. At a genetic similarity coefficient of 0.626, 200 cassava accessions were divided into six groups: group I consisted of 5 cassava accessions with genetic similarity coefficient ranging from 0.70 to 0.81; group II consisted of 152 cassava accessions with genetic similarity coefficient ranging from 0.634 to 0.90; group III consisted of 13 cassava accessions with genetic similarity coefficient ranging from 0.65 to 0.77; group IV consisted of 18 cassava accessions with the highest genetic similarity coefficient of 0.82; group V consisted of 7 cassava accessions with genetic similarity coefficient ranging from 0.68 to 0.76 and group VI consisted of 5 cassava accessions with the highest genetic similarity coefficient of 0.74. These results will be meaningful information for the cassava breeding project in Vietnam.

Keywords: *Cassava, genetic diversity, SSR markers.*

Ngày nhận bài: 19/9/2024

Ngày chuyển phản biện: 3/10/2024

Ngày thông qua phản biện: 22/10/2024

Ngày duyệt đăng: 15/11/2024

NGHIÊN CỨU CHỌN LỌC CÂY TRỘI THẢO QUẢ (*Amomum aromaticum* Roxb.)

Phùng Như Giang^{1*}, Nguyễn Thị Hiền¹,
Phan Văn Thắng¹, Nguyễn Đức Long¹, Tạ Minh Quang¹

¹Trung tâm Nghiên cứu Lâm sản ngoài gỗ

*Email: phunggiang@gmail.com

TÓM TẮT

Thảo quả (*Amomum aromaticum* Roxb.) là một trong những loài cây lâm sản ngoài gỗ thuộc nhóm dược liệu/gia vị có giá trị kinh tế cao và được đánh giá là cây xóa đói, giảm nghèo của một số địa phương miền núi phía Bắc. Lai Châu có diện tích Thảo quả khoảng hơn 6.000 ha, là tỉnh có diện tích đứng thứ 3 cả nước chỉ sau tỉnh Lào Cai và tỉnh Hà Giang. Kết quả nghiên cứu cho thấy, các lâm phần Thảo quả được lựa chọn để chọn cây trội đều trên 13 năm tuổi, sinh trưởng, phát triển tốt đáp ứng các tiêu chí chọn cây trội. Các lâm phần này được trồng ở các huyện: Tân Uyên, Tam Đường, Phong Thổ và Mường Tè. Từ 107 cây trội dự tuyển, đã chọn được 38 cây trội, có năng suất quả từ 5,03 - 8,35 kg/cây, độ vượt về năng suất quả từ 214,97 - 372,25%, hàm lượng tinh dầu trong quả từ 2,07 - 3,83% so với hàm lượng tinh dầu quy định tại Dược điển Việt Nam (2017) có độ vượt từ 47,86 - 175,71%.

Từ khóa: Chọn cây trội, Thảo quả, tinh dầu Thảo quả, năng suất.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Thảo quả (*Amomum aromaticum* Roxb.) là một loại dược liệu quan trọng trong y học cổ truyền ở các nước phương Đông từ thời xa xưa, đồng thời cũng là hương liệu trong công nghiệp mỹ phẩm, gia vị chế biến món ăn ở nhiều nước trên thế giới [1 - 4]. Theo y học cổ truyền, Thảo quả có vị cay, không độc, thường được dùng để làm ấm bụng, giúp ăn ngon miệng, trừ đờm, trục hàn, giải độc, kích thích hệ thống tiêu hóa, điều trị chướng bụng, sốt, ho, tiêu chảy [2, 5, 6]... Ở Việt Nam, Thảo quả được gây trồng phổ biến ở các tỉnh miền núi phía Bắc [3, 4, 7], trong đó có tỉnh Lai Châu. Tổng sản lượng Thảo quả trên thế giới ước tính mỗi năm có khoảng 60.000 tấn và giá trị thương mại đạt từ 300 - 400 triệu USD [8 - 10]. Tỉnh Lai Châu có diện tích Thảo quả khoảng hơn 6.000 ha, sản lượng hơn 1.600 tấn, đứng thứ 3 cả nước về diện tích và sản lượng. Vì vậy, Thảo quả đã trở thành nguồn thu nhập chủ yếu của nhiều hộ gia đình ở vùng núi cao, góp phần quan trọng trong việc xóa đói giảm nghèo, đảm bảo an sinh xã hội của địa phương. Tuy vậy, năng suất và chất lượng Thảo quả đang có chiều hướng suy giảm

manh nhiều vùng cây sinh trưởng, phát triển kém, tỷ lệ đậu quả thấp thậm chí không có quả. Hiện tượng này do nhiều nguyên nhân ảnh hưởng nhưng một trong những nguyên nhân chủ đạo đó là chưa có nguồn giống chất lượng cao, chống chịu và thích ứng với biến đổi khí hậu để cung cấp cho nhu cầu sản xuất. Chính vì vậy, nghiên cứu chọn lọc cây trội Thảo quả để làm cơ sở bước đầu cho việc cải thiện giống Thảo quả có năng suất, chất lượng cao là rất cần thiết, đặc biệt là cho các vùng trồng Thảo quả ở tỉnh Lai Châu.

2. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Địa điểm nghiên cứu

Các lâm phần thuần loài Thảo quả trên 13 năm tuổi trồng dưới tán rừng, đã ra hoa, quả và cho năng suất cao liên tục trong nhiều năm ở xã Pa Vệ Sủ, Thu Lùm của huyện Mường Tè; xã Đào San, huyện Phong Thổ; xã Sơn Bình, huyện Tam Đường; xã Trung Đông, huyện Tân Uyên. Các lâm phần Thảo quả được xác định để tuyển chọn cây (bụi) trội (Gọi chung là cây trội) đều có nguồn gốc giống ở địa phương và được người dân địa phương gây trồng, quản lý.

Kết quả điều tra, khảo sát sơ đã lựa chọn được 23 lâm phần Thảo quả sinh trưởng, phát triển tốt, ra hoa, quả ổn định. Tuổi của các lâm phần dao động từ 13 - 35 tuổi và được lựa chọn ở các xã: Xã Trung Đồng lựa chọn được 6 lâm phần, xã Sơn Bình lựa chọn được 6 lâm phần, xã Đào Sơn lựa chọn được 5 lâm phần, xã Thu Lũm và Pa Vệ Sử lựa chọn được 6 lâm phần.

2.2. Phương pháp nghiên cứu

2.2.1. Thu thập thông tin

Kế thừa kinh nghiệm, tài liệu trồng Thảo quả của hộ gia đình, cơ quan chức năng địa phương, phỏng vấn người dân, chủ hộ các khu rừng trồng Thảo quả sinh trưởng tốt nhất. Các mô hình đã được người dân địa phương trồng, chăm sóc và quản lý bảo vệ trên 10 năm. Tiến hành khảo sát hiện trường, đánh giá các lâm phần tuyển chọn, phỏng vấn chủ rừng bổ sung các thông tin về nguồn giống, năm trồng, tiêu chuẩn cây con đem trồng, kỹ thuật trồng, chăm sóc...

2.2.2. Thu thập số liệu sinh trưởng và năng suất quả:

Tiến hành điều tra ô tiêu chuẩn (OTC) theo phương pháp đại diện điển hình, lập lại ít nhất là 4 lần/1 địa điểm chọn (4 OTC), nhiều nhất là 5 lần/1 địa điểm lựa chọn (5 OTC). OTC có diện tích 500 m² (đảm bảo dung lượng số cây Thảo quả trong OTC ($n \geq 30$). Điều tra tất cả các cây Thảo quả trong OTC. Các chỉ tiêu điều tra gồm:

+ Số thân khí sinh;

+ Đường kính gốc (D_{00}): Đo ngẫu nhiên đường kính gốc của 3 thân khí sinh đang ra quả ở vị trí cách mặt đất 10 cm và được xác định bằng thước đo vanh có độ chia tới mm được đo;

+ Chiều cao vút ngọn (H_{vn}): Đo bằng thước đo cao có độ chia tới cm từ mặt đất tới chóp lá cao nhất của 3 thân khí sinh đang ra quả đã đo đường kính;

+ Số chùm quả/cây được đếm trực tiếp trên cây;

+ Số quả/chùm được đếm trực tiếp của toàn bộ các chùm quả thu hái được;

+ Năng suất quả/cây được cân toàn bộ khối lượng quả thu hái trên cây ở thời điểm quả chín ở vụ chính.

2.2.3. Thu thập mẫu và phân tích hàm lượng tinh dầu trong quả

Từ các cây trội dự tuyển đã được chọn theo chỉ tiêu sinh trưởng và năng suất quả, mỗi cây trội dự tuyển lấy mẫu quả ngẫu nhiên, khối lượng từ 0,5 - 1 kg quả tươi. Mẫu quả hỗn hợp của từng OTC cũng được lấy ngẫu nhiên trong toàn bộ lô quả được thu hái để phân tích hàm lượng tinh dầu làm đối chứng. Các mẫu quả được sấy khô, bóc vỏ và nghiền nhỏ hạt để phân tích hàm lượng tinh dầu trong phòng thí nghiệm bằng phương pháp lôi cuốn hơi nước theo TCVN 7039:2013 [11] tại phòng Thí nghiệm Hóa - Trung tâm Nghiên cứu Lâm sản ngoài gỗ.

2.2.4. Xác định cây trội dự tuyển

Cây trội chọn theo chỉ tiêu sinh trưởng và năng suất được gọi là “cây trội dự tuyển” và được xác định theo tiêu chí như sau: (i) Số thân khí sinh/cây, sinh trưởng đường kính gốc và chiều cao vút ngọn ở mức trung bình trở lên, có năng suất quả $\geq 20\%$ so với trung bình của lâm phần (trung bình của OTC).

2.2.5. Xác định cây trội

Các cây trội Thảo quả là những cây trội dự tuyển (có sinh trưởng ở mức trung bình trở lên, có năng suất quả $\geq 20\%$ so với trung bình của lâm phần) và hàm lượng tinh dầu trong hạt đạt $\geq 1,4\%$ tính theo khối lượng khô kiệt theo Dược điển Việt Nam V (2017) [12].

2.2.6. Xử lý số liệu

Số liệu được xử lý theo phương pháp thống kê toán học trên máy tính có sử dụng các phần mềm chuyên dụng như Excel, SPSS. Các chỉ tiêu trung bình của lâm phần được tính theo phương pháp bình quân cộng. Độ vượt năng suất quả của cây trội tính theo công thức:

$$\text{Độ vượt (\%)} = \frac{(NS_{CT} - NS_{LP})}{NS_{LP}} \times 100$$

Trong đó: NS_{CT} là năng suất quả của cây trội (kg), NS_{LP} là trị số trung bình của lâm phần (kg).

3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU

3.1. Chọn cây trội dự tuyển theo sinh trưởng và năng suất

3.1.1. Kết quả cây trội dự tuyển theo năng suất và sinh trưởng

Trên các lâm phần đó đã thiết lập 23 OTC đại diện và đã chọn được 107 cây trội dự tuyển có số

thân khí sinh/cây, sinh trưởng đường kính gốc (D_{00}) và chiều cao vút ngọn (H_{vn}) ở mức trung bình trở lên, có năng suất quả (NS) $\geq 20\%$ so với các trị số trung bình của lâm phần (trung bình của OTC). Hàm lượng tinh dầu dao động từ 2,07 - 3,86% và trung bình là 2,90% (Bảng 1).

Bảng 1. Sinh trưởng, năng suất và hàm lượng tinh dầu của các cây trội dự tuyển tại tỉnh Lai Châu

OTC	Ký hiệu cây trội dự tuyển	Số thân khí sinh/cây		D_{00} (cm)		H_{vn} (m)		Năng suất quả (kg/cây)			Hàm lượng tinh dầu (%)		
		CT dự tuyển	Lâm phần	CT dự tuyển	Lâm phần	CT dự tuyển	Lâm phần	CT dự tuyển	Lâm phần	Độ vượt (%)	CT dự tuyển	Được điển V	Độ vượt (%)
I. Sinh trưởng, năng suất và hàm lượng tinh dầu các cây trội dự tuyển Thảo quả ở huyện Mường Tè													
1.1. Cây trội dự tuyển ở xã Pa Vệ Sủr (20 năm tuổi)													
1	L1	25	23,3	3,8	3,85	3	2,86	5,56	1,57	254,31	2,42	1,4	72,86
	L2	26	23,3	4	3,85	3,1	2,86	5,03	1,57	220,33	2,32	1,4	65,71
	L3	19	23,3	4	3,85	3,1	2,86	4,34	1,57	176,68	2,44	1,4	74,29
	L4	19	23,3	3,9	3,85	2,9	2,86	4,58	1,57	191,67	3,59	1,4	156,43
2	L5	23	24	3,8	3,86	3	2,92	4,4	1,45	203,72	2,23	1,4	59,29
	L6	23	24	4	3,86	3	2,92	5,18	1,45	257,35	3,12	1,4	122,86
	L7	24	24	4	3,86	3,1	2,92	4,92	1,45	239,44	3,77	1,4	169,29
	L8	21	24	3,9	3,86	3	2,92	4,35	1,45	200,18	3,22	1,4	130
	L9	24	24	3,8	3,86	2,9	2,92	4,07	1,45	180,62	2,52	1,4	80
	L10	21	24	3,9	3,86	3	2,92	5,03	1,45	246,68	3,69	1,4	163,57
1.2. Cây trội dự tuyển xã Thu Lũm (35 năm tuổi)													
3	L11	27	26,7	3,9	3,91	3,1	2,89	7,61	1,9	300,59	3,51	1,4	150,71
	L12	24	26,7	3,9	3,91	2,9	2,89	7,44	1,9	291,75	2,28	1,4	62,86
	L13	27	26,7	3,9	3,91	3	2,89	6,98	1,9	267,31	2,73	1,4	95
	L14	26	26,7	3,9	3,91	3	2,89	7,88	1,9	314,95	2,24	1,4	60

KHOA HỌC CÔNG NGHỆ

	L15	25	26,7	4	3,91	2,9	2,89	3,88	1,9	104,06	2,95	1,4	110,71
4	L16	23	25,6	3,9	3,87	3	2,88	4,18	1,53	173,39	2,99	1,4	113,57
	L17	25	25,6	3,9	3,87	3	2,88	5,93	1,53	287,37	2,8	1,4	100
	L18	26	25,6	4	3,87	2,9	2,88	5,47	1,53	257,47	3,07	1,4	119,29
	L19	27	25,6	3,9	3,87	3	2,88	7,23	1,53	372,25	3,15	1,4	125
	L20	28	24,8	4,1	3,9	3,1	2,9	6,43	2,18	195	3,8	1,4	171,43
5	L21	27	24,8	4	3,9	3	2,9	5,86	2,18	168,59	3,83	1,4	173,57
	L22	26	24,8	4	3,9	3,1	2,9	4,22	2,18	93,71	2,17	1,4	55
	L23	25	24,8	3,9	3,9	3	2,9	4,8	2,18	120,06	3,36	1,4	140
	L24	32	24,8	3,9	3,9	3	2,9	6,27	2,18	187,68	3,44	1,4	145,71
	L25	31	25,3	4	3,99	3	2,91	6,13	2,07	196,11	2,59	1,4	85
6	L26	29	25,3	4	3,99	3	2,91	4,68	2,07	126,32	2,97	1,4	112,14
	L27	28	25,3	4	3,99	3,1	2,91	7,64	2,07	269,22	3,83	1,4	173,57
	L28	26	25,3	3,8	3,99	2,9	2,91	6,4	2,07	209,08	2,93	1,4	109,29
	L29	27	25,3	3,9	3,99	3	2,91	6,36	2,07	207,15	2,52	1,4	80
	L30	33	25,3	3,9	3,99	3	2,91	3,98	2,07	92,47	2,69	1,4	92,14
	L31	32	25,3	4	3,99	3	2,91	4,49	2,07	116,82	2,73	1,4	95

II. Sinh trưởng, năng suất và hàm lượng tinh dầu các cây trội dự tuyển Thảo quả (15 năm tuổi)
xã Đào San, huyện Phong Thổ

7	L32	25	24,2	4,1	3,83	3,2	2,92	5,93	1,76	237,2	2,14	1,4	52,86
	L33	22	24,2	3,8	3,83	2,9	2,92	3,62	1,76	105,48	3,86	1,4	175,71
	L34	27	24,2	4	3,83	3,1	2,92	7,35	1,76	317,39	3,83	1,4	173,57
	L35	31	24,2	3,9	3,83	3	2,92	4,46	1,76	153,4	2,21	1,4	57,86
	L36	23	23,2	4,1	3,89	3,1	2,9	4,81	1,58	204,28	3,12	1,4	122,86
8	L37	23	23,2	3,9	3,89	2,9	2,9	4,84	1,58	206,3	3,75	1,4	167,86
	L38	24	23,2	3,9	3,89	2,9	2,9	3,8	1,58	140,25	3,17	1,4	126,43

KHOA HỌC CÔNG NGHỆ

9	L39	27	22,7	3,9	3,94	3	2,91	6,32	1,5	321,65	3,68	1,4	162,86
	L40	22	22,7	4	3,94	3	2,91	4,24	1,5	182,43	2,8	1,4	100
	L41	21	22,7	4,1	3,94	3,2	2,91	4,07	1,5	171,4	2,47	1,4	76,43
10	L42	25	22,6	4	3,95	3	2,95	3,92	1,43	174,37	2,74	1,4	95,71
	L43	23	22,6	3,9	3,95	3	2,95	5,78	1,43	303,85	3,47	1,4	147,86
	L44	23	22,6	4	3,95	3	2,95	3,66	1,43	156,15	3,44	1,4	145,71
	L45	21	22,6	3,7	3,95	2,8	2,95	5,28	1,43	269	2,33	1,4	66,43
11	L46	23	23,4	4	3,88	3	3,05	3,5	1,64	113,4	2,6	1,4	85,71
	L47	23	23,4	3,8	3,88	3	3,05	4,87	1,64	197,13	3,67	1,4	162,14
	L48	26	23,4	3,9	3,88	3	3,05	4,59	1,64	179,79	2,85	1,4	103,57
	L49	21	23,4	3,9	3,88	2,9	3,05	3,95	1,64	140,75	3,57	1,4	155
<p align="center">III. Sinh trưởng, năng suất và hàm lượng tinh dầu các cây trội dự tuyển Thảo quả (17 năm tuổi) ở xã Sơn Bình, huyện Tam Đường</p>													
12	L50	25	23,8	4	3,81	3	2,95	7,09	1,83	287,61	2,24	1,4	60
	L51	25	23,8	4,1	3,81	3,1	2,95	8,35	1,83	356,26	2,59	1,4	85
	L52	22	23,8	4,2	3,81	3	2,95	4,36	1,83	138,26	2,95	1,4	110,71
	L53	21	23,8	3,9	3,81	3	2,95	3,77	1,83	106,01	2,51	1,4	79,29
	L54	27	23,8	4	3,81	3	2,95	5,88	1,83	221,34	2,86	1,4	104,29
13	L55	23	24,5	3,9	3,91	3,1	3,05	3,34	1,75	90,9	3,42	1,4	144,29
	L56	26	24,5	4,1	3,91	3	3,05	6	1,75	243,04	2,18	1,4	55,71
	L57	24	24,5	4	3,91	3	3,05	5,32	1,75	203,75	3,47	1,4	147,86
	L58	28	24,5	4	3,91	3	3,05	6,71	1,75	283,43	3,18	1,4	127,14
	L59	21	24,5	4,1	3,91	3	3,05	4,78	1,75	173,19	2,95	1,4	110,71
14	L60	23	12,4	4	3,84	3,1	2,99	7,52	1,94	287,46	3,62	1,4	158,57
	L61	26	12,4	4,2	3,84	3,2	2,99	5,67	1,94	192,22	2,26	1,4	61,43

KHOA HỌC CÔNG NGHỆ

	L62	22	12,4	3,9	3,84	3	2,99	4,45	1,94	129,32	2,7	1,4	92,86
	L63	24	12,4	4	3,84	2,9	2,99	3	1,94	54,79	2,21	1,4	57,86
	L64	23	12,4	3,9	3,84	2,9	2,99	5,13	1,94	164,39	2,12	1,4	51,43
15	L65	27	23,5	3,9	3,71	3	2,91	7,53	1,87	302,87	2,28	1,4	62,86
	L66	21	23,5	3,9	3,71	3,2	2,91	4,24	1,87	126,96	2,42	1,4	72,86
	L67	28	23,5	4	3,71	3	2,91	7,01	1,87	274,82	3,4	1,4	142,86
	L68	25	23,5	4	3,71	3,1	2,91	5,83	1,87	211,81	3,48	1,4	148,57
	L69	22	23,5	4	3,71	3	2,91	4,8	1,87	156,43	3,08	1,4	120
	L70	24	23,5	4	3,71	3	2,91	4,77	1,87	155,34	3,58	1,4	155,71
16	L71	29	23,4	4,1	3,85	3,1	3,04	6,25	1,79	248,96	2,64	1,4	88,57
	L72	21	23,4	3,9	3,85	3	3,04	3,67	1,79	105,12	2,22	1,4	58,57
	L73	26	23,4	3,9	3,85	2,9	3,04	7,4	1,79	313,5	2,55	1,4	82,14
	L74	23	23,4	4	3,85	3	3,04	5,32	1,79	196,96	2,6	1,4	85,71
	L75	24	23,4	3,9	3,85	3	3,04	6,85	1,79	282,45	3,18	1,4	127,14
17	L76	29	23,7	4,1	3,87	3,1	3,09	7,82	1,81	332,28	2,33	1,4	66,43
	L77	20	23,7	4,1	3,87	3,1	3,09	5,01	1,81	177,03	3,28	1,4	134,29
	L78	23	23,7	4	3,87	3,1	3,09	5,39	1,81	197,55	2,7	1,4	92,86
	L79	25	23,7	4	3,87	3	3,09	5,45	1,81	201,06	2,1	1,4	50
	L80	24	23,7	4,1	3,87	3	3,09	3,74	1,81	106,63	3,15	1,4	125
IV. Sinh trưởng, năng suất và hàm lượng tinh dầu các cây trội dự tuyển Thảo quả (13 năm tuổi) ở xã Trung Đồng, huyện Tân Uyên													
18	L81	21	21,79	4	3,81	3	2,9	4,98	1,78	179,74	3,45	1,4	146,43
	L82	25	21,79	3,8	3,81	3,1	2,9	6,01	1,78	237,75	2,96	1,4	111,43
	L83	22	21,79	3,8	3,81	2,8	2,9	5,05	1,78	183,46	2,31	1,4	65
	L84	23	21,79	3,9	3,81	3	2,9	4,81	1,78	170,02	2,42	1,4	72,86

KHOA HỌC CÔNG NGHỆ

19	L85	25	22,02	4	3,87	3	2,93	5,76	1,83	214,97	3,32	1,4	137,14
	L86	21	22,02	3,9	3,87	2,9	2,93	5,12	1,83	180,03	2,21	1,4	57,86
	L87	22	22,02	3,9	3,87	3	2,93	5,47	1,83	199,13	3,13	1,4	123,57
	L88	23	22,02	3,9	3,87	3	2,93	5,22	1,83	185,08	2,89	1,4	106,43
	L89	22	22,02	4	3,87	3,1	2,93	5,91	1,83	222,81	2,36	1,4	68,57
20	L90	27	24,18	4	3,85	3	2,96	4,91	1,69	190,46	3,62	1,4	158,57
	L91	23	24,18	4,1	3,85	3,1	2,96	4,02	1,69	138,12	2,46	1,4	75,71
	L92	24	24,18	3,9	3,85	2,9	2,96	4,09	1,69	141,74	2,43	1,4	73,57
	L93	28	24,18	4	3,85	3,1	2,96	5,95	1,69	252,12	3,16	1,4	125,71
	L94	27	24,18	3,9	3,85	3,1	2,96	7,13	1,69	322,11	2,75	1,4	96,43
21	L95	29	25,09	3,9	3,96	3	3	5,8	1,77	227,45	2,85	1,4	103,57
	L96	25	25,09	4	3,96	3	3	5,64	1,77	218,64	2,47	1,4	76,43
	L97	26	25,09	3,9	3,96	2,9	3	6,5	1,77	267,24	3,48	1,4	148,57
	L98	27	25,09	4	3,96	3	3	7,58	1,77	328,1	3,72	1,4	165,71
22	L99	23	23,59	4	4,04	3,1	2,95	4,32	1,9	127,12	3,49	1,4	149,29
	L100	22	23,59	3,9	4,04	3	2,95	4,07	1,9	114,2	3,8	1,4	171,43
	L101	27	23,59	4	4,04	3	2,95	5,56	1,9	192,38	2,1	1,4	50
	L102	19	23,59	4,1	4,04	3,1	2,95	5,55	1,9	192,29	2,55	1,4	82,14
	L103	29	23,59	4	4,04	3	2,95	7,01	1,9	268,76	2,07	1,4	47,86
23	L104	20	21,79	4	3,96	3	2,97	4,91	1,85	165,27	2,6	1,4	85,71
	L105	23	21,79	3,8	3,96	2,9	2,97	5,1	1,85	175,92	3,18	1,4	127,14
	L106	24	21,79	4,1	3,96	3	2,97	4,52	1,85	144,05	2,13	1,4	52,14
	L107	29	21,79	3,8	3,96	2,9	2,97	5,33	1,85	187,84	2,21	1,4	57,86

Ghi chú: OTC là ô tiêu chuẩn; D_{00} là đường kính góc của thân khí sinh; Hvn là chiều cao của thân khí sinh; TB là trung bình; L là ký hiệu cây trội dự tuyển (Lai Châu); CT là cây trội; Dược điển V là Dược điển Việt Nam V (2017) [12]

3.1.2. Một số đánh giá về cây trội dự tuyển

- *Các lâm phần tại xã Pa Vệ Sủ và Thu Lũm, huyện Mường Tè:* Bảng 1 cho thấy, rừng Thảo quả ở tuổi 20 tại xã Pa Vệ Sủ, huyện Mường Tè có số thân khí sinh/cây dao động từ 19 - 26 thân/cây và có 4/10 thân có số thân khí sinh từ mức trung bình lâm phần trở lên. Sinh trưởng D_{00} dao động từ 3,8 - 4,0 cm và có 9/10 cây ở mức trung bình của lâm phần trở lên. H_{vn} dao động từ 2,9 - 3,1 m và trung bình là 3,01. Năng suất quả dao động 4,07 - 5,56 kg/cây, trung bình là 4,75 kg/cây và năng suất quả của các cây trội dự tuyển đều vượt mức trung bình của lâm phần từ 176,68 - 257,35%.

Thảo quả 35 năm tuổi ở xã Thu Lũm có số thân khí sinh/cây của Thảo quả ở 4 OTC dao động từ 23 - 33 thân/cây và có 18/21 cây có số thân khí sinh từ mức trung bình lâm phần trở lên. Sinh trưởng đường kính góc dao động từ 3,8 - 4,1 cm và có 14/21 cây ở mức trung bình của lâm phần trở lên; chiều cao vút ngọn từ 2,9 - 3,1 m và có 20/21 cây đạt mức trung bình của lâm phần trở lên. Năng suất Thảo quả dao động từ 3,88 - 7,88 kg/cây, riêng với năng suất quả của các cây trội dự tuyển trong cả 4 OTC ở khu vực này đều vượt mức trung bình của lâm phần từ 92,47 - 372,25%.

Xét về cá thể các cây trội dự tuyển, kết quả phân tích số liệu cũng cho thấy, ở giai đoạn 35 năm tuổi trồng tại Nậm Cang, số thân khí sinh/cây có 18/21 cây có số thân khí sinh từ mức trung bình lâm phần trở lên; D_{00} có 14/21 cây ở mức trung bình của lâm phần trở lên. Tương tự như vậy, sinh trưởng về H_{vn} ở cả 4 OTC có 20/21 cây đạt mức trung bình của lâm phần trở lên. Riêng với năng suất quả của các cây trội dự tuyển trong cả 4 OTC ở khu vực này đều vượt mức trung bình của lâm phần từ 92,47 - 372,25%.

Như vậy, trong tổng số 31 cây trội dự tuyển ở tuổi 20 và 35 của các lâm phần rừng trồng Thảo quả tại Mường Tè có 13 cây trội dự tuyển có các chỉ tiêu sinh trưởng ở mức trung bình trở lên và có độ vượt trội về năng suất quả khá cao (NS) \geq 213,9% so với trị số trung bình của lâm phần.

- *Các lâm phần tại xã Đào San, huyện Phong Thổ*

Bảng 1 cho thấy, Thảo quả 15 năm tuổi tại xã Đào San, có số thân khí sinh/cây dao động từ 21 - 31 thân/cây, trung bình là 23,89 thân/cây và có 7/18 cây có số thân khí sinh vượt mức trung bình lâm phần. Sinh trưởng D_{00} từ 3,7 - 4,1 cm và có 15/18 cây vượt trên mức trung bình của lâm phần. H_{vn} dao động từ 2,8 - 3,2 m và có 13/18 cây vượt mức trung bình của lâm phần. Năng suất quả dao động từ 3,5 - 7,35 kg/cây và năng suất quả của các cây trội dự tuyển có độ vượt so với năng suất trung bình của lâm phần.

Như vậy, trong tổng số 18 cây trội dự tuyển ở tuổi 15 của các lô rừng trồng Thảo quả tại Phong Thổ có 7 cây trội dự tuyển có các chỉ tiêu sinh trưởng ở mức trung bình trở lên và có độ vượt trội về năng suất quả khá cao (NS) \geq 198,56% so với trị số trung bình của lâm phần.

- *Các lâm phần tại xã Sơn Bình, huyện Tam Đường*

Bảng 1 cho thấy, Thảo quả 17 năm tuổi tại xã Sơn Bình có số thân khí sinh/cây dao động từ 20 - 29 thân/cây và có 26/31 cây có số thân khí sinh vượt mức trung bình lâm phần. Sinh trưởng D_{00} dao động từ 3,9 - 4,2 cm và có 31/31 cây vượt mức trung bình của lâm phần. H_{vn} dao động từ 2,9 - 3,2 m và có 10/31 cây vượt mức trung bình của lâm phần. Năng suất quả dao động từ 3,0 - 8,35 kg/cây và các cây trội dự tuyển đều có độ vượt trội so với trung bình của lâm phần từ 54,79 - 356,26%.

Như vậy, trong tổng số 31 cây trội dự tuyển ở tuổi 17 của các lô rừng trồng Thảo quả tại Phong Thổ có 13 cây trội dự tuyển có các chỉ tiêu sinh trưởng ở mức trung bình trở lên và có độ vượt trội về năng suất quả khá cao (NS) \geq 203,92% so với trị số trung bình của lâm phần.

- *Các lâm phần tại xã Trung Đông, huyện Tân Uyên*

Bảng 1 cho thấy, Thảo quả 13 năm tuổi tại xã Sơn Bình có số thân khí sinh/cây dao động từ 19 - 29 thân/cây và có 12/27 cây có số thân khí sinh vượt mức trung bình lâm phần. Sinh trưởng D_{00} dao động từ 3,8 - 4,1 cm và có 14/27 cây vượt mức trung bình của lâm phần. H_{vn} dao động từ 2,8 - 3,1 m và có 21/27 cây vượt mức trung bình của lâm phần. Năng suất quả dao động 4,02 - 7,58 kg/cây

và đều vượt mức trung bình của lâm phần từ 114,2 - 328,1%.

Như vậy, trong tổng số 27 cây trội dự tuyển ở tuổi 13 của các lô rừng trồng Thảo quả tại huyện Tân Uyên có 10 cây trội dự tuyển có các chỉ tiêu sinh trưởng ở mức trung bình trở lên và có độ vượt trội về năng suất quả khá cao (NS) $\geq 200,99\%$ so với trị số trung bình của lâm phần.

3.2. Chọn cây trội dự tuyển theo hàm lượng tinh dầu

Kết quả phân tích hàm lượng tinh dầu trong vỏ của 107 cây trội dự tuyển được tổng hợp ở bảng 1 cho thấy, hàm lượng tinh dầu trong hạt của các cây trội dự tuyển tương đối cao và đều ở mức cao hơn trong Dược điển Việt Nam V (2017) [12] là 1,4%. Như vậy, về hàm lượng tinh dầu của các cây trội dự tuyển đều đáp ứng tiêu chuẩn chọn cây trội đặt ra.

Kết quả phân tích hàm lượng tinh dầu trong các mẫu quả Thảo quả của 107 cây trội dự tuyển ở 23 OTC tại 5 xã, 4 huyện của tỉnh Lai Châu dao động từ 2,07 - 3,86% và trung bình là 2,90%. So sánh

với hàm lượng tinh dầu được quy định trong Dược điển Việt Nam V (2017) [12] cho thấy, toàn bộ các cây trội dự tuyển đều có hàm lượng tinh dầu cao hơn với độ vượt từ 47,86 - 175,71% và trung bình vượt 106,92%. Sự biến động lớn về hàm lượng tinh dầu trong các cây trội trong các lâm phần Thảo quả là điều kiện quan trọng để chọn lọc cây trội tốt nhất.

3.3. Kết quả chọn cây trội từ các cây trội dự tuyển

Cây trội chính thức là cây trội vừa có các chỉ tiêu sinh trưởng, năng suất cao và vừa có hàm lượng tinh dầu vượt so với trị số trung bình của quần thể. Từ 107 cây trội dự tuyển Thảo quả tại 5 xã ở 4 huyện của tỉnh Lai Châu đã chọn được 38 cây trội chính thức. Các chỉ tiêu về sinh trưởng, số thân khí sinh đặc biệt là độ vượt năng suất quả và hàm lượng tinh dầu của các cây trội chính thức đều đáp ứng và vượt yêu cầu về tiêu chí lựa chọn cây trội theo quy định. Kết quả chọn cây trội được thể hiện ở bảng 2.

Bảng 2. Các chỉ tiêu cây trội Thảo quả tại tỉnh Lai Châu

STT	Ký hiệu cây trội dự tuyển	Số thân khí sinh/cây		D ₀₀ (cm)		H _{vn} (m)		Năng suất quả (kg/cây)		Hàm lượng tinh dầu (%)	
		CT dự tuyển	Lâm phần	CT dự tuyển	Lâm phần	CT dự tuyển	Lâm phần	CT dự tuyển	Độ vượt (%)	CT dự tuyển (%)	Độ vượt (%)
I. Cây trội Thảo quả huyện Mường Tè											
1.1. Cây trội ở xã Pa Vệ Sủ (20 năm tuổi)											
1	L1	25	23,3	3,8	3,85	3	2,86	5,56	254,31	5,56	297,14
2	L6	23	24	4	3,86	3	2,92	5,18	257,35	5,18	270
3	L10	21	24	3,9	3,86	3	2,92	5,03	246,68	5,03	259,29
1.2. Cây trội ở xã Thu Lũm (35 năm tuổi)											
4	L11	27	26,7	3,9	3,91	3,1	2,89	7,61	300,59	3,51	150,71
5	L12	24	26,7	3,9	3,91	2,9	2,89	7,44	291,75	2,28	62,86
6	L13	27	26,7	3,9	3,91	3	2,89	6,98	267,31	2,73	95,00
7	L14	26	26,7	3,9	3,91	3	2,89	7,88	314,95	2,24	60,00
8	L17	25	25,6	3,9	3,87	3	2,88	5,93	287,37	2,8	100,00

KHOA HỌC CÔNG NGHỆ

9	L18	26	25,6	4	3,87	2,9	2,88	5,47	257,47	3,07	119,29
10	L19	27	25,6	3,9	3,87	3	2,88	7,23	372,25	3,15	125,00
11	L27	28	25,3	4	3,99	3,1	2,91	7,64	269,22	3,83	173,57
II. Cây trọt Thảo quả 15 năm tuổi ở xã Đào San, huyện Phong Thổ											
12	L32	25	24,2	4,1	3,83	3,2	2,92	5,93	237,2	2,14	52,86
13	L34	27	24,2	4	3,83	3,1	2,92	7,35	317,39	3,83	173,57
14	L39	27	22,7	3,9	3,94	3	2,91	6,32	321,65	3,68	162,86
15	L43	23	22,6	3,9	3,95	3	2,95	5,78	303,85	3,47	147,86
16	L45	21	22,6	3,7	3,95	2,8	2,95	5,28	269	2,33	66,43
III. Cây trọt Thảo quả 17 năm tuổi ở xã Sơn Bình, huyện Tam Đường											
17	L50	25	23,8	4	3,81	3	2,95	7,09	287,61	2,24	60,00
18	L51	25	23,8	4,1	3,81	3,1	2,95	8,35	356,26	2,59	85,00
19	L54	27	23,8	4	3,81	3	2,95	5,88	221,34	2,86	104,29
20	L56	26	24,5	4,1	3,91	3	3,05	6	243,04	2,18	55,71
21	L58	28	24,5	4	3,91	3	3,05	6,71	283,43	3,18	127,14
22	L60	23	12,4	4	3,84	3,1	2,99	7,52	287,46	3,62	158,57
23	L65	27	23,5	3,9	3,71	3	2,91	7,53	302,87	2,28	62,86
24	L67	28	23,5	4	3,71	3	2,91	7,01	274,82	3,4	142,86
25	L71	29	23,4	4,1	3,85	3,1	3,04	6,25	248,96	2,64	88,57
26	L73	26	23,4	3,9	3,85	2,9	3,04	7,4	313,5	2,55	82,14
27	L75	24	23,4	3,9	3,85	3	3,04	6,85	282,45	3,18	127,14
28	L76	29	23,7	4,1	3,87	3,1	3,09	7,82	332,28	2,33	66,43
IV. Cây trọt Thảo quả 13 năm tuổi ở xã Trung Đồng, huyện Tân Uyên											
29	L82	25	21,79	3,8	3,81	3,1	2,9	6,01	237,75	2,96	111,43
30	L85	25	22,02	4	3,87	3	2,93	5,76	214,97	3,32	137,14
31	L89	22	22,02	4	3,87	3,1	2,93	5,91	222,81	2,36	68,57
32	L93	28	24,18	4	3,85	3,1	2,96	5,95	252,12	3,16	125,71
33	L94	27	24,18	3,9	3,85	3,1	2,96	7,13	322,11	2,75	96,43
34	L95	29	25,09	3,9	3,96	3	3	5,8	227,45	2,85	103,57
35	L96	25	25,09	4	3,96	3	3	5,64	218,64	2,47	76,43
36	L97	26	25,09	3,9	3,96	2,9	3	6,5	267,24	3,48	148,57
37	L98	27	25,09	4	3,96	3	3	7,58	328,1	3,72	165,71
38	L103	29	23,59	4	4,04	3	2,95	7,01	268,76	2,07	47,86

Bảng 2 cho thấy, một số tiêu chí cơ bản của cây trội có giá trị và độ vượt so với trung bình lâm phần khá cao. Năng suất cây trội dao động từ 5,03 - 8,35 kg/cây, năng suất quả trung bình là 6,59 kg/cây; hàm lượng tinh dầu dao động từ 2,07 - 3,83% và hàm lượng tinh dầu trung bình là 2,91; độ vượt về năng suất so với năng suất trung bình của lâm phần từ 214,97 - 372,25%; độ vượt về hàm lượng tinh dầu so với giá trị của Dược điển Việt Nam V (2017) [12] từ 47,86 - 173,57%.

Như vậy, ở tỉnh Lai Châu đã chọn được 38 cây trội (Huyện Mường Tè 11 cây, huyện Phong Thổ 5 cây, huyện Tam Đường 12 cây và huyện Tân Uyên 10 cây). Các cây trội ở tỉnh Lai Châu đều có các chỉ tiêu sinh trưởng, hàm lượng tinh dầu khá cao đảm bảo chất lượng để phát triển giống vào sản xuất.

4. KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ

Kết quả nghiên cứu đã chọn lựa được 107 cây trội dự tuyển theo các tiêu chí về năng suất và hàm lượng tinh dầu, trong đó: 31 cây ở huyện Mường Tè, 18 cây ở huyện Phong Thổ, 31 cây ở huyện Tam Đường và 27 cây ở huyện Tân Uyên.

Trên cơ sở phân tích các chỉ tiêu năng suất và chất lượng đã lựa chọn được 38 cây trội vừa có sinh trưởng, năng suất quả cao và hàm lượng tinh dầu trong hạt vượt các chỉ tiêu của Dược điển Việt Nam V (2017).

Trong đó:

+ 11 cây trội ở huyện Mường Tè được chọn lựa trong 31 cây trội dự tuyển có năng suất quả đạt từ 5,03 - 7,88 kg/cây, độ vượt về năng suất quả đạt từ 246,68 - 372,25%; hàm lượng tinh dầu trong quả khô của các cây trội đạt từ 2,24 - 3,83%, độ vượt về hàm lượng tinh dầu so với Dược điển Việt Nam V (2017) từ 60 - 173%.

+ 5 cây trội ở huyện Phong Thổ được chọn lựa trong 18 cây trội dự tuyển có năng suất quả đạt từ 5,28 - 7,35 kg/cây, độ vượt về năng suất quả đạt từ 237,2 - 321,65%; hàm lượng tinh dầu trong quả khô của các cây trội đạt từ 2,14 - 3,83%, độ vượt về hàm lượng tinh dầu so với Dược điển Việt Nam V (2017) từ 52,86 - 173,57%.

+ 12 cây trội ở huyện Tam Đường được chọn lựa trong 31 cây trội dự tuyển có năng suất quả đạt

từ 5,88 - 8,35 kg/cây, độ vượt về năng suất quả đạt từ 221,34 - 356,26%; hàm lượng tinh dầu trong quả khô của các cây trội đạt từ 2,18 - 3,62%, độ vượt về hàm lượng tinh dầu so với Dược điển Việt Nam V (2017) từ 55,71 - 158,57%.

+ 10 cây trội ở huyện Tân Uyên được chọn lựa trong 27 cây trội dự tuyển có năng suất quả đạt từ 5,64 - 7,58 kg/cây, độ vượt về năng suất quả đạt từ 214,97 - 328,1%; hàm lượng tinh dầu trong quả khô của các cây trội đạt từ 2,07 - 3,72%, độ vượt về hàm lượng tinh dầu so với Dược điển Việt Nam V (2017) từ 47,85 - 165,71%.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Triệu Văn Hùng và cộng sự (2007). *Lâm sản ngoài gỗ Việt Nam*, Dự án Hỗ trợ chuyên ngành Lâm sản ngoài gỗ tại Việt Nam - Pha II, Nhóm cây thuốc. Nxb Bản đồ, trang 566 - 569.

2. Hoàng Văn Lâm (2004). Góp phần nghiên cứu tính đa dạng và tình hình phát triển Thảo quả tại xã Bản Khoang, huyện Sapa, tỉnh Lào Cai, Luận văn Thạc sĩ Dược học, Đại học Dược Hà Nội, 87 trang.

3. Nguyễn Huy Sơn (2014). *Kỹ thuật trồng 10 loài cây lâm sản ngoài gỗ làm gia vị*. Nxb Nông nghiệp, Hà Nội, 171 trang.

4. Phan Văn Thắng (2002). Nghiên cứu ảnh hưởng của một số yếu tố hoàn cảnh đến sinh trưởng của Thảo quả (*Amomum aromaticum* Roxb.) tại xã San Sả Hồ, huyện Sa Pa, tỉnh Lào Cai. Luận văn Thạc sĩ khoa học Lâm nghiệp, Trường Đại học Lâm nghiệp, 108 trang.

5. Phan Văn Thắng (2008). Báo cáo nghiên cứu kỹ thuật canh tác Thảo quả bền vững vùng Tây Bắc, Việt Nam, Tổ chức Phát triển Hà Lan.

6. Võ Văn Chi (1999). *Từ điển cây thuốc Việt Nam*. Nxb Y học, Hà Nội.

7. Lê Trần Đức (1997). *Cây thuốc Việt Nam*. Nxb Nông nghiệp, Hà Nội.

8. Lê Anh Tuan (2012). *Value chain upgrading "Case study of cardamom in Lao Cai"*. Master's thesis for MBA. University of Leipzig.

9. Nguyễn Hữu Hiếu, Nguyễn Đức Tố Lưu (2012). *Nghiên cứu thị trường và chuỗi giá trị cây Thảo quả*, Dự án: "Phát triển ngành gia vị cho xóa

đổi giảm nghèo các tỉnh miền núi phía Bắc Việt Nam”, Tổ chức Phát triển Hà Lan – SNV.

10. Raghavan, S (2007). *Hanbook of Spices, Seasonings and Fravourings* (second edition). Pulished by CRC Press. Woodhead Publishing Limited, England.

11. Tiêu chuẩn Quốc gia TCVN 7039:2013 (ISO 6571:2008) về Gia vị và thảo mộc - Xác định hàm lượng dầu dễ bay hơi (phương pháp chưng cất bằng hơi nước).

12. Bộ Y tế (2017). *Dược điển Việt Nam V*. Nxb Y học.

RESEARCH ON SELECTING PLUS (*Amomum aromaticum* Roxb.) PLANT

**Phung Nhue Giang¹, Nguyen Thi Hien¹, Phan Van Thang¹,
Nguyen Duc Long¹, Ta Minh Quang¹**

¹Non Timber Forest Products Research Centre

Summary

Cardamom (*Amomum aromaticum* Roxb.) is one of the non - timber forest plant species in the medicinal/spice group with high economic value and is considered a crop for hunger eradication and poverty reduction in some mountainous regions of the North. Lai Chau has an area of over 6,000 hectares of Thao qua, making it the third - largest province in the country, after Lao Cai and Ha Giang. Research results show that the selected Thao qua forest areas for selecting superior trees are all over 13 years old, with good growth and development, meeting the criteria for selecting superior trees. These forest areas are planted in the districts of Tan Uyen, Tam Duong, Phong Tho and Muong Te. From 107 candidate superior trees, 38 superior trees were selected, with fruit yields ranging from 5.03 to 8.35 kg per tree, and fruit yield exceeding from 214,97 - 372,25%. The essential oil content in the fruit ranged from 2.07 to 3.83%, which exceeds the standard essential oil content specified in the Vietnamese Pharmacopoeia (2017), with an exceeding rate from 47.86 to 175.71%.

Keyword: *Plus plant selection, Cardamom, Cardamom essential oil, productivity.*

Ngày nhận bài: 30/7/2024

Ngày chuyển phản biện: 20/8/2024

Ngày thông qua phản biện: 30/8/2024

Ngày duyệt đăng: 25/11/2024

ẢNH HƯỞNG CỦA PHÂN SINH HỌC HUMIX KEY PLUS KHI THAY THẾ MỘT PHẦN PHÂN KHOÁNG ĐẾN SINH TRƯỞNG, NĂNG SUẤT VÀ CHẤT LƯỢNG HẠT CÂY KẾ SỮA (*Silybum marianum* (L.) Gaertn.) TẠI TỈNH PHÚ THỌ

Phạm Thanh Loan¹ *, Hoàng Thị Lệ Thu¹

¹ Viện Nghiên cứu Ứng dụng và Phát triển, Trường Đại học Hùng Vương

* Email: loandhhv@gmail.com

TÓM TẮT

Axit humic giúp cây tăng cường khả năng hấp thu khoáng chất và tăng năng suất cây trồng. Sử dụng phân sinh học Humix key plus để thay thế một phần phân khoáng đến sinh trưởng, năng suất và chất lượng hạt cây kế sữa là hướng nghiên cứu tiềm năng để nâng cao hiệu quả sử dụng phân bón. Thí nghiệm gồm 4 công thức, bố trí theo kiểu khối ngẫu nhiên hoàn chỉnh. Theo dõi các chỉ tiêu về sinh trưởng, các yếu tố cấu thành năng suất, năng suất, hàm lượng silymarin và đánh giá hiệu quả kinh tế. Kết quả nghiên cứu cho thấy, phân sinh học Humix key plus có hiệu lực rõ rệt khi sử dụng để thay thế lượng phân khoáng bón cho cây kế sữa. Bón phân sinh học Humix key plus kết hợp giảm 20% lượng phân khoáng cho số lượng hoa là 7,8 hoa/cây với 58,2 hạt/bông, năng suất hạt cá thể đạt 11,6 g/cây và năng suất hạt thực thu đạt 420,5 kg/ha; các chỉ tiêu này đều không có sự sai khác so với công thức đối chứng ở mức có ý nghĩa. Mức bón này cho hàm lượng silymarin 2,60%, lợi nhuận đạt 237.951.000 đồng/ha, tỷ suất lợi nhuận đạt 3,07. Giảm 20% lượng phân khoáng là phù hợp khi thay thế bằng phân sinh học Humix key plus cho cây kế sữa trồng tại tỉnh Phú Thọ.

Từ khóa: Chất lượng, kế sữa, năng suất, phân sinh học Humix key plus.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Cây kế sữa (*Silybum marianum* (L.) Gaertn.), hay còn gọi là cúc gai, thuộc họ Cúc (Asteraceae) được trồng để lấy quả (thường gọi là hạt) [1]. Tác dụng phòng trị bệnh về gan của cây kế sữa cho thấy, có liên quan chặt chẽ tới hoạt chất silymarin có trong hạt. Hàm lượng silymarin cũng như năng suất hạt kế sữa đã được chứng minh là phụ thuộc rất nhiều vào hàm lượng chất dinh dưỡng trong đất. Một số nghiên cứu đã chỉ ra rằng, bón phân cải thiện đáng kể sự sinh trưởng và phát triển của rễ, dẫn đến năng suất và chất lượng hạt kế sữa cao hơn [2 - 5].

Ở Việt Nam, hiệu suất sử dụng phân bón còn chưa cao, đối với phân đạm chỉ đạt 45 - 50%, phân lân 20 - 30%, phân kali khoảng 60%. Với nhu cầu phân bón vô cơ chứa các nguyên tố đa lượng (N, P,

K) trung bình lên đến 10 triệu tấn/năm thì lượng phân bón thất thoát ra môi trường là rất lớn [6]. Vì vậy, ngoài việc tiết kiệm phân bón, xu hướng nghiên cứu và sử dụng các loại phân bón có bổ sung các hợp chất có tác dụng kích thích sinh học đang được coi là xu hướng tiềm năng [7-11].

Các hợp chất có tác dụng kích thích sinh học được chia thành 7 nhóm chính, trong đó axit humic và axit fulvic có nhiều lợi ích cho việc thúc đẩy quá trình nảy mầm của hạt giống, kích thích sự phát triển của rễ cây [8]. Khi axit humic và axit fulvic được bón vào đất làm cho hệ rễ của cây phát triển mạnh, cây tăng trưởng tốt hơn [12]. Tác dụng kích thích sinh trưởng cây của axit humic có liên quan trực tiếp đến việc tăng cường hấp thu các chất dinh dưỡng đa lượng như: Nitơ, photpho, lưu huỳnh và các chất dinh dưỡng vi lượng như: Fe,

Zn, Cu, Mn... đồng thời, axit humic thúc đẩy việc tạo cấu trúc đất tốt hơn và tăng khả năng giữ nước của đất [13, 14].

Mục đích nghiên cứu này là đánh giá ảnh hưởng của việc bón bổ sung phân sinh học Humix key plus đến sự sinh trưởng, năng suất và hàm lượng silymarin trong hạt của cây kế sữa.

2. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Vật liệu, địa điểm và thời gian nghiên cứu

Hạt giống kế sữa do Viện Nghiên cứu Ứng dụng và Phát triển, Trường Đại học Hùng Vương cung cấp (nguồn giống nhập nội đã được trồng thử nghiệm từ năm 2019).

Phân bón sử dụng: Urê (46% N), supe lân Lâm Thao (17% P_2O_5), kali clorua (60% K_2O), phân sinh học Humix key plus (hàm lượng axit humic và axit fulvic $\geq 75\%$, đạm tổng số 3%, lân hữu hiệu 3%, kali hữu hiệu 2%, chất hữu cơ 15%, độ ẩm 20%, pH 5,5).

Đất thí nghiệm: Là đất thịt nhẹ tại khu 6, xã Xuân Áng, huyện Hạ Hòa, tỉnh Phú Thọ. Đây là khu vực đất trồng rau màu hàng năm có bón bổ sung phân khoáng. Kết quả phân tích đất trước khi thí nghiệm: pH_{KCl} : 6,25, OM: 1,25%, N_{is} : 0,055%, P_2O_5ts : 0,15%, P_2O_5dt : 7,42 mg/100 g, K_2Ots : 0,08%, K_2Odt : 9,54 mg/kg. Đất trồng có hàm lượng chất hữu cơ và dinh dưỡng đa lượng N, P, K thấp.

Thời vụ trồng: Từ tháng 9 - 2022 đến tháng 6 - 2023.

2.2. Phương pháp nghiên cứu

2.2.1. Phương pháp bố trí thí nghiệm

Công thức 1 (F1 - đối chứng): Bón theo quy trình canh tác: 4 tấn phân hữu cơ vi sinh + 150 kg N (325 kg urê) + 120 P_2O_5 (705 kg supe lân) + 120 K_2O (200 kg kali clorua)/ha.

Công thức 2 (F2): Giảm 20% lượng N, P_2O_5 , K_2O theo quy trình canh tác + 20 kg Humix key plus/ha.

Công thức 3 (F3): Giảm 25% lượng N, P_2O_5 , K_2O theo quy trình canh tác + 20 kg Humix key plus/ha.

Công thức 4 (F4): Giảm 30% lượng N, P_2O_5 , K_2O theo quy trình canh tác + 20 kg Humix key plus/ha.

Thí nghiệm được bố trí theo khối ngẫu nhiên hoàn chỉnh, 3 lần nhắc lại; diện tích một công thức thí nghiệm là 30 m². Tổng diện tích thí nghiệm là 360 m² (không kể đường biên và dải bảo vệ). Theo dõi và lấy số liệu ở 15 cây/ô, lấy mẫu theo 5 điểm chéo góc. Kết quả thí nghiệm là giá trị trung bình của các lần nhắc lại.

2.2.2. Nền thí nghiệm

Chuẩn bị hạt giống: Hạt giống được ngâm nước ấm khoảng 54°C trong 6 giờ, vớt ra để ráo nước, ủ trong khăn ẩm 2 ngày cho đến khi hạt nứt nanh, nhú mầm trắng thì đem trồng ngoài đồng ruộng.

Khoảng cách và mật độ trồng: Hàng cách hàng 50 cm, cây cách cây 50 cm, tương ứng với mật độ 40.000 cây/ha.

Phân bón: Bón 4 tấn phân hữu cơ vi sinh + 150 kg N (325 kg urê) + 120 P_2O_5 (705 kg supe lân) + 120 K_2O (200 kg kali clorua)/ha, được bón như sau:

Bón lót: 100% phân Humix key plus trộn đều với 100% phân hữu cơ vi sinh rồi bón lót + 100% P_2O_5 + 25% N.

Bón thúc: Lần 1: Bón 50% đạm (giai đoạn hoa thi); bón thúc lần 2: 25% đạm + 50% kali (giai đoạn ra hoa); bón thúc lần 3: 50% kali (giai đoạn phát triển hạt).

2.2.3. Các chỉ tiêu theo dõi

Tại thời điểm cây ra hoa tiến hành đo đếm: Chiều cao cây (cm) đo từ mặt đất đến đỉnh sinh trưởng của cành cây cao nhất; chiều rộng tán (cm) đo khoảng rộng nhất của mặt tán; số lượng chồi bên/cây, số hoa/cây, đường kính hoa (cm), số lượng hạt/bông; khối lượng hạt chắc/bông: Hạt kế sữa thu được của từng bông theo dõi được sấy trong điều kiện nhiệt độ $\approx 50^\circ C$ đạt đến độ ẩm theo tiêu chuẩn Dược điển Việt Nam V [15] thì tiến hành cân toàn bộ lượng hạt (g), khối lượng (M) 1.000 hạt (g), năng suất cá thể (g) = Khối lượng hạt/bông (g) x số bông/cây; năng suất lý thuyết (tạ/ha) = (năng suất cá thể (g) x số cây/đơn vị diện tích)/10⁵; năng suất thực thu hạt được xác định tại độ ẩm tiêu chuẩn theo Dược điển Việt Nam V [15] và độ sạch 100% của hạt (tạ/ha):

Cân toàn bộ khối lượng hạt khô của các ô thí nghiệm (kg), sau đó quy ra năng suất (tạ/ha); xác định hàm lượng silymarin bằng phương pháp sắc ký lỏng; sơ bộ đánh giá hiệu quả kinh tế: Tổng thu, tổng chi, lãi thuần, tỷ suất lợi nhuận (lãi thuần/tổng chi).

2.3. Phương pháp xử lý số liệu

Các số liệu được phân tích phương sai (ANOVA) bằng phần mềm IRRISTAT 5.0. Sự khác biệt nhỏ nhất có ý nghĩa (LSD) của các chỉ tiêu giữa các công thức thí nghiệm được tính toán ở mức độ tin cậy là 95% ($p < 0,05$).

3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

3.1. Ảnh hưởng của phân sinh học Humix key plus khi thay thế một phần phân khoáng đến khả năng sinh trưởng cây kế sữa

Bảng 1. Ảnh hưởng của lượng bón phân sinh học Humix key plus đến một số chỉ tiêu sinh trưởng của cây kế sữa

Công thức	Chiều cao cây (cm)	Chiều rộng tán (cm)	Số lượng chồi bên/cây
F1 (Đ/C)	158,6 ^a	64,7 ^a	5,4 ^a
F2	152,2 ^a	62,2 ^a	4,8 ^b
F3	146,8 ^a	55,8 ^b	4,4 ^b
F4	142,4 ^b	52,4 ^b	4,1 ^b
CV(%)	4,9	4,9	4,7
LSD _{0,05}	15,13	5,79	0,44

Ghi chú: Các chữ cái khác nhau (a, b) trong cùng cột thể hiện sự sai khác có ý nghĩa ở mức $p < 0.05$.

Kết quả đánh giá ảnh hưởng của phân sinh học Humix key plus khi thay thế một phần phân khoáng đến khả năng sinh trưởng của cây kế sữa được thể hiện ở bảng 1. Khi giảm 20% lượng phân N, P, K thì sự tăng trưởng về chiều cao cây và chiều rộng tán không giảm so với đối chứng ở độ tin cậy 95%. Tuy nhiên, số lượng chồi bên lại giảm

rõ rệt khi giảm lượng phân khoáng. Trong khi công thức F1 (đối chứng) có số lượng chồi bên là 5,4 chồi/cây thì công thức F2 số lượng chồi bên chỉ có 4,8 chồi/cây. Chính vì vậy, việc giảm lượng phân N, P, K quá mức dẫn đến làm giảm số lượng chồi bên và có thể sẽ dẫn đến làm giảm năng suất.

3.2. Ảnh hưởng của phân sinh học Humix key plus khi thay thế một phần phân khoáng đến các yếu tố cấu thành năng suất và năng suất hạt kế sữa

Kết quả đánh giá ảnh hưởng của phân sinh học Humix key plus khi thay thế một phần phân khoáng đến các yếu tố cấu thành năng suất hạt kế sữa được thể hiện ở bảng 2. Số lượng hoa trên cây ở các công thức F2, F3, F4 không sai khác so với đối chứng ở độ tin cậy 95%. Công thức F1 có số lượng hoa/cây là 8,0 hoa/cây, trong khi các công thức giảm lượng phân khoáng N, P, K tương đương F2, F3 và F4 là 7,8, 7,5 và 7,3 hoa/cây.

Đường kính hoa có tương quan chặt với số lượng hạt trên bông. Công thức F1 có đường kính hoa lớn nhất là 5,4 cm, tương ứng với số lượng hạt chắc/bông lớn nhất là 63,7 hạt/bông. Ở công thức F2 (giảm 20% lượng N, P, K và thay thế bằng phân Humix key plus) đường kính hoa đạt 5,0 cm với số lượng hạt là 58,2 hạt/bông và không có sự sai khác so với đối chứng ở mức có ý nghĩa. Tuy nhiên, khi thay thế từ 25 - 30% lượng N, P, K (công thức F3, F4) bằng phân Humix key plus thì các chỉ tiêu đường kính hoa, số lượng hạt đã giảm một cách rõ rệt ở độ tin cậy 95%. Trong nghiên cứu này, mặc dù lượng phân đạm đã giảm 20% (F2) so với đối chứng (F1) nhưng số lượng hạt cho thấy không có sự sai khác ở mức có ý nghĩa. Điều này có thể giải thích, là do vai trò của axit humic được xem là một chất có tác dụng kích thích sinh học giúp tăng khả năng sinh trưởng và năng suất cây trồng, đồng thời giúp tăng khả năng khoáng hóa nitơ trong đất [8], [6].

Khối lượng hạt chủ yếu được xác định bởi kích thước hạt (chiều dài, chiều rộng, độ dày) và độ chắc. Khối lượng 1.000 hạt ở các công thức không có sự sai khác rõ rệt ở độ tin cậy 95%. Khối lượng 1.000 hạt dao động 24,2 - 24,8 g.

Bảng 2. Ảnh hưởng của lượng bón phân sinh học Humix key plus đến các yếu tố cấu thành năng suất hạt kế sữa

Công thức	Số đầu hoa/cây	Đường kính hoa (cm)	Số lượng hạt chắc/bông	Khối lượng 1.000 hạt (g)
F1 (Đ/C)	8,0 ^a	5,4 ^a	63,7 ^a	24,4 ^a
F2	7,8 ^a	5,0 ^a	58,2 ^a	24,8 ^a
F3	7,5 ^a	4,6 ^b	55,8 ^b	24,5 ^a
F4	7,3 ^a	4,4 ^b	52,5 ^b	24,2 ^a
CV(%)	4,9	4,7	5,6	4,7
LSD _{0,05}	0,73	0,46	6,42	2,29

Ghi chú: Các chữ cái khác nhau (a, b) trong cùng cột thể hiện sự sai khác có ý nghĩa ở mức p < 0,05.

Kết quả ở bảng 3 đã chứng minh được hiệu lực của phân Humix key plus khi giảm lượng phân khoáng ở mức phù hợp mà không giảm năng suất so với đối chứng. Khi giảm 20% lượng phân N, P, K và thay thế bằng phân Humix key plus (công thức

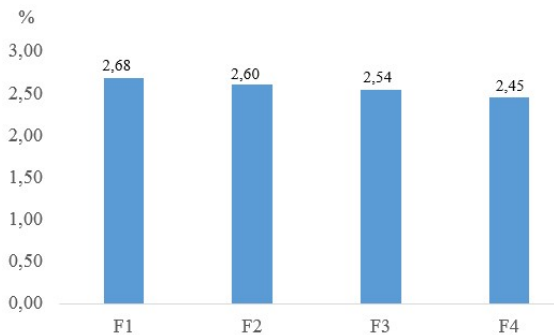
F2) thì năng suất cả thể và năng suất thực thu đều tương đương với đối chứng ở độ tin cậy 95%. Khi giảm lượng phân khoáng từ 25 - 30% (công thức F3, F4) thì năng suất cả thể và năng suất thực thu đều giảm một cách rõ rệt [6], [8].

Bảng 3. Ảnh hưởng của phân sinh học Humix key plus đến năng suất hạt kế sữa

Công thức	Năng suất cả thể (g)	Năng suất lý thuyết (kg/ha)	Năng suất thực thu (kg/ha)
F1 (Đ/C)	12,4 ^a	497,4 ^a	435,8 ^a
F2	11,6 ^a	438,8 ^b	420,5 ^a
F3	10,1 ^b	402,8 ^b	378,6 ^b
F4	9,3 ^b	370,3 ^c	354,5 ^b
CV(%)	4,5	5,5	5,0
LSD _{0,05}	0,95	47,12	39,35

Ghi chú: Các chữ cái khác nhau (a, b, c) trong cùng cột thể hiện sự sai khác có ý nghĩa ở mức p < 0,05.

3.3. Ảnh hưởng của phân sinh học Humix key plus khi thay thế một phần phân khoáng đến hàm lượng silymarin trong hạt kế sữa



Hình 1. Hàm lượng silymarin trong hạt kế sữa

Theo Carrier và cs (2002) [1], trong các nghiên cứu ở Hy Lạp, Italia và Ấn Độ, hàm lượng

silymarin trong hạt của một số kiểu gen cây kế sữa dao động 2,0 - 7,7%. Kết quả xác định hàm lượng silymarin trong hạt kế sữa của các công thức thí nghiệm được trình bày ở hình 1 cho thấy, sử dụng phân bón có ảnh hưởng rõ rệt đến sự tích lũy silymarin trong hạt kế sữa. Công thức F1 có hàm lượng silymarin trong hạt đạt cao nhất 2,68%, sau đó là F2 đạt 2,60%, F3 đạt 2,54% và thấp nhất là F4 đạt 2,45%.

3.4. Đánh giá hiệu quả kinh tế bón phân sinh học Humix key plus để thay thế một phần phân khoáng cho cây kế sữa

Kết quả đánh giá hiệu quả kinh tế của các mức bón phân sinh học Humix key plus cho cây kế sữa được thể hiện ở bảng 4.

Bảng 4. Đánh giá hiệu quả kinh tế của các công thức nghiên cứu

Công thức	Chi phí sản xuất (đồng)	Tổng thu (đồng)	Lãi thuần (đồng)	Tỷ suất lợi nhuận
F1 (Đ/C)	79.480.000	326.850.000	247.370.000	3,11
F2	77.424.000	315.375.000	237.951.000	3,07
F3	76.910.000	283.950.000	207.040.000	2,69
F4	76.396.000	265.875.000	189.479.000	2,48

Bảng 4 cho thấy, các mức giảm lượng phân khoáng khác nhau thì phần chi phí cũng khác nhau (các mức chi chung là như nhau). Trong đó, công thức F1 (đối chứng) có chi phí sản xuất cao nhất, 79.480.000 đồng/ha và công thức F4 có chi phí sản xuất thấp nhất, 76.396.000 đồng/ha. Từ năng suất hạt khô thu được, với giá bán 750.000 đồng/kg thì tổng thu ở các công thức cũng có sự dao động từ 265.875.000 đồng đến 326.850.000 đồng. Trừ chi phí sản xuất, lãi thuần thu được từ trồng cây kế sữa trên 1 ha đạt được dao động 189.479.000 - 247.370.000 đồng. Để đánh giá chính xác hiệu quả kinh tế của các công thức thí nghiệm, cần phải tính tỷ suất lợi nhuận. Công thức F1 (đối chứng) có tỷ suất lợi nhuận cao nhất là 3,11; F2 có tỷ suất lợi nhuận gần tương đương với F1 là 3,07. F4 giảm đến 30% lượng phân khoáng, mặc dù chi phí sản xuất thấp nhưng năng suất lại thấp nhất nên lợi nhuận thu được cũng đạt thấp nhất và tỷ suất lợi nhuận chỉ đạt 2,48. Như vậy, giảm 20% lượng phân khoáng và thay thế bằng phân Humix key plus là phù hợp để đảm bảo cho cây kế sữa trồng tại tỉnh Phú Thọ sinh trưởng tốt, đạt được năng suất và hiệu quả kinh tế cao nhất, đồng thời góp phần giảm thiểu ô nhiễm môi trường, hạn chế sự thoái hóa của đất trồng trọt.

4. KẾT LUẬN

Phân sinh học Humix key plus có hiệu lực rõ rệt khi thay thế lượng phân khoáng bón cho cây kế sữa. Bón phân Humix key plus kết hợp giảm 20% lượng phân khoáng cho số lượng hoa 7,8 hoa/cây với 58,2 hạt chắc/bông, năng suất hạt cá thể là 11,6 g/cây và năng suất hạt thực thu là 420,5 kg/ha. Các chỉ tiêu này đều không có sự sai khác so với đối chứng ở mức có ý nghĩa. Cũng ở mức bón này, hàm lượng silymarin là 2,60%. Đây cũng

là mức bón cho lợi nhuận 237.951.000 đồng tương ứng với tỷ suất lợi nhuận là 3,07. Giảm 20% lượng phân khoáng là phù hợp để thay thế bởi phân sinh học Humix Key Plus cho cây kế sữa trồng tại tỉnh Phú Thọ.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Carrier D. J., Crowe T., Sokhansanj S., Wahab J. and Barl B (2002). Milk thistle, *Silybum marianum* L. Gaertn., flower head development and associated marker compound profile. *Journal of Herbs, Spices and Medical Plants*, 10: 65 - 744.
2. Angelopoulou F., Kakabouki I., Papastylianou P., Papatheohari Y., Konstantas A., Karkanis A., Travlos I. and Bilalis D. J (2014). Effect of organic fertilization on growth and development of the root system of two medicinal plants, oregano (*Origanum vulgare* L.) and milk thistle (*Silybum marianum* L. Gaertn.). *Bulletin UASVM Horticulture*, 71(2): 201 - 206.
3. Afshar R. K., Chaichi M. R., Assareh M. H., Hashemi M. and Liaghat A (2014). Interactive effect of deficit irrigation and soil organic amendments on seed yield and flavonolignan production of milk thistle (*Silybum marianum* L. Gaertn.). *Industrial Crops and Products*, 58: 166 - 172.
4. Andrzejewska J. and Skinder Z (2007). Yield and quality of milk thistle (*Silybum marianum* (L.) Gaertn.) raw material grown in monoculture and crop rotation. Part. 2. Milk thistle reaction to potassium fertilization. *Herba Polonica*, 53: 5 - 9.
5. Andrzejewska J. and Sadowska K (2007). Effect of sowing date on the content and composition of flavonolignans and nutrients in milk thistle (*Silybum marianum* (L.) Gaertn.) fruit. *Herba Polonica*, 53: 273 - 278.

6. Nguyen V. B (2004). Solutions to improve fertilizer use efficiency in Vietnam. National workshop on Solutions to improve fertilizer use efficiency in Vietnam, Hanoi March 28, 2014. *Hanoi Agriculture Publishing House*, pp. 9 - 32.
7. Calvo P., Nelson L., and Kloepper J. W (2014). Agricultural uses of plant biostimulants. *Plant Soil*, 383, pp.3 - 41.
8. Patrick D. J. (2015). Plant biostimulants: definition, concept, main categories and regulation. *Scientia Horticulturae*, 196: 3 - 14.
9. Bulgari R., Cocetta G., Trivellini A., Vernieri P. and Ferrante A (2015). Biostimulants and crop responses: A review, biological agriculture & horticulture. *An International Journal for Sustainable Production Systems*, 31(1): 1 - 17.
10. Colla G. and Rouphael Y (2015). Biostimulants in horticulture. *Scientia Horticulturae*, 196: 1 - 2.
11. Yakhin O., Lubyantsev A. A., Yakhin I. A. and Brown P. H (2017). Biostimulants in plant science: A global perspective. *Frontier Plant Science Article*, 7, 2049.
12. Pettit R. E (2004). Organic matter, humus, humate, humic acid, fulvic acid and humin: their importance in soil fertility and plant health. pp. 1 - 17. Available at www.humate.info/mainpage.htm.
13. Chen Y. and Aviad T (1990). Effects of humic substances on plant growth. In *McCarthy P, Calpp CE, Malcolm RL. Bloom, Readings. ASA and SSSA, Madison, WI*, pp. 161 - 186.
14. Chen Y., Clapp C. E., Magen H. and Cline V. W (1999). Stimulation of plant growth by humic substances: Effects on iron availability. In: Ghabbour, EA, Davies G. (eds.), *Understanding humic substances: Advanced methods, properties and applications*. Royal Society of Chemistry, Cambridge, UK., pp. 255 - 263.
15. Bộ Y tế, *Dược điển Việt Nam V*. Nxb Y học, 2017.

THE EFFECTS OF HUMIX KEY PLUS BIOFERTILIZER WHEN PARTIALLY REPLACING MINERAL FERTILIZER ON GROWTH, YIELD AND SEED QUALITY OF MILK THISTLE (*Silybum marianum* (L.) GAERTN.) IN PHU THO PROVINCE

Pham Thanh Loan¹, Hoang Thi Le Thu¹

¹*Institute of Applied Research and Development, Hung Vuong University*

Summary

Humic acid can help plants enhance mineral absorption and helping to increase crop yield. Evaluating the effects of Humix key plus biofertilizer when partially replacing mineral fertilizer on milk thistle's growth, yield, and seed quality to save mineral fertilizer is considered an excellent potential trend. The experiment consisted of four treatments arranged in a completely randomized block design. Monitor growth indicators, yield components, yield, silymarin content, and preliminary economic efficiency assessment. Research results show that Humix key plus biofertilizer is effective when used to replace mineral fertilizers for milk thistle. Fertilizing Humix key plus biofertilizer combined with a 20% reduction in mineral fertilizer gives the number of flowers 7.8 flowers/plant with 58.2 seeds/flower, individual seed yield of 11.6 g/plant and actual seed yield of 420.5 kg/ha; these indicators are not significantly different from the control. This fertilization level gives a silymarin content of 2.60%, a profit of 237,951,000 VND/ha and a margin of 3.07. The above results show that a 20% reduction in mineral fertilizer is appropriate to replace by Humix key plus biological fertilizer for milk thistle grown in Phu Tho province.

Keywords: *Humix key plus biofertilizer, milk thistle, quality, yield.*

Ngày nhận bài: 02/4/2024

Ngày chuyển phản biện: 6/5/2024

Ngày thông qua phản biện: 26/5/2024

Ngày duyệt đăng: 13/11/2024

ẢNH HƯỞNG CỦA DUNG MÔI TRÍCH LY ĐẾN HÀM LƯỢNG FLAVONOID, POLYPHENOL, HOẠT TÍNH KHÁNG OXY HÓA VÀ KHẢ NĂNG ỨC CHẾ SẢN SINH NITRIC OXIDE CỦA CAO CHIẾT RAU MÁ

Cao Thị Huệ¹, Hà Thị Dung², Nguyễn Thị Lan Hương^{1,*}

¹ Trường Đại học Thủy lợi

² Trường Đại học Công nghiệp Hà Nội

*Email: huongntl@tlu.edu.vn

TÓM TẮT

Nghiên cứu này khảo sát ảnh hưởng của dung môi trích ly đến hàm lượng polyphenol, flavonoid tổng số, hoạt tính kháng oxy hóa cũng như kháng viêm ức chế sản sinh nitric oxide (NO) của cao chiết rau má. Các loại dung môi: cồn thực phẩm 90° (ethanol), hỗn hợp ethanol/nước theo các tỉ lệ: 7: 3, 5: 5 và 3: 7 được lựa chọn để trích ly thu được các cao chiết tương ứng CA-E100, CA-EW73, CA-EW55, CA-EW37. Kết quả nghiên cứu cho thấy, cao chiết CA-EW73 chứa hàm lượng polyphenol tổng số cao nhất, với giá trị 112,29 mg QE/g, trong khi cao chiết CA-E100 có hàm lượng flavonoid cao nhất, đạt giá trị 55,51 mg GAE/g. Cao chiết CA-EW73 thể hiện hoạt tính kháng oxy hóa theo phương pháp phosphomolybdate và DPPH cũng như khả năng ức chế sản sinh NO tốt nhất, với giá trị EC₅₀ của các phép thử này đạt giá trị: 67,03; 63,98; 50,29 µg/mL. Kết quả khảo sát mở ra hướng lựa chọn dung môi phù hợp trong phát triển các sản phẩm kháng oxy hóa và ức chế sản sinh NO tự nhiên từ cây rau má.

Từ khóa: *Centella asiatica*, dung môi chiết xuất, hoạt tính kháng oxy hóa, ức chế sản sinh NO.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Cây rau má có tên khoa học là *Centella asiatica* (L.) Urb., thuộc họ Hoa tán (Apiaceae). Cây được phân bố rộng khắp ở các quốc gia Đông Nam Á, Trung Quốc, Ấn Độ, Sri Lanka, châu Đại Dương và châu Phi. Ở Việt Nam, rau má được phân bố khắp nơi từ vùng núi cao, hải đảo, các tỉnh đồng bằng và ven biển [1], [2]. Rau má là loại cây rất quen thuộc và được người dân sử dụng làm rau để ăn hoặc xay lấy nước uống giúp thanh nhiệt, giải độc, đồng thời loài cây này cũng được biết đến có khả năng điều trị nhiều loại bệnh [1 - 3].

Trên thế giới có nhiều công trình nghiên cứu về thành phần hóa học của cây rau má. Các nhóm hợp chất đã được tìm thấy trong cây rau má bao gồm: Saponin triterpenoid, alkaloid, flavonoid, tinh dầu và axit béo [1], [4], [5]. Một số nghiên cứu cho thấy cây rau má chứa các hợp chất triterpenoid như: α -humulene, β -caryophyllene và

bicyclogermacrene caryophyllene, farnesol và một số hợp chất khác [6 - 7]. Theo Azerad và cs (2016) [8], trong cây rau má còn có mặt của nhiều hợp chất như: Arjunolic axit, asiaticoside A - G, centellasaponin A-D, centellasapogenol A, centelloside A - D, quadranoside, scheffufuroside.

Cây rau má được biết đến có nhiều hoạt tính dược lý đáng chú ý như: Làm lành vết thương, vết loét dạ dày, điều hòa miễn dịch, chống ung thư, tác dụng trên hệ thần kinh trung ương [2]. Các tác dụng sinh học chính của rau má được cho là do các saponin triterpenoid chiếm ưu thế, đặc biệt là asiaticosid, madecassosid, axit asiatic và axit madecassic [3]; các hợp chất phenolic và flavonoid cũng được chứng minh là có hoạt tính sinh học, cụ thể là chống lại độc tính thần kinh và các rối loạn liên quan đến stress oxy hóa. Cây rau má cũng được chứng minh có khả năng tăng cường hấp thụ và tái tạo collagen, giúp cải thiện quá trình chữa

lành vết thương nhỏ, sẹo phì đại và bỏng [3], [9]. Một số tác dụng dược lý khác như: Bảo vệ tim mạch, chống xơ vữa động mạch, hạ huyết áp, hạ lipid máu, chống đái tháo đường, kháng oxy hóa và chống viêm cũng được công bố [10 - 11]. Tác dụng kháng viêm *in vitro* được thể hiện qua khả năng ức chế sản sinh NO. Năm 2004, kết quả nghiên cứu của Guo và cs (2024) [12] cho thấy, cao chiết nước của rau má và hoạt chất asiaticoside có tác dụng ức chế sản sinh NO và do đó tạo điều kiện cho vết loét dạ dày nhanh lành. Nghiên cứu khác của Azis và cs (2017) [13] cho thấy, bôi cao phân đoạn giàu asiaticoside có khả năng làm lành vết thương trên thỏ.

Như vậy, có thể thấy, mặc dù cây rau má đã được biết tới từ rất lâu nhưng hiện nay vẫn có nhiều công trình về thành phần hóa học và tác dụng sinh học của loài cây này tiếp tục được cập nhật. Ngoài ra, thành phần hóa học và hoạt tính sinh học của cây rau má có thể phụ thuộc vào mùa vụ thu hái và địa điểm thu hái, điều kiện khí hậu và thổ nhưỡng cũng như dung môi và điều kiện trích ly. Chính vì vậy, để góp phần cung cấp thêm những cơ sở tiền đề cho việc nhận biết và sử dụng có hiệu quả cây rau má để bào chế thuốc hoặc thực phẩm chức năng ở Việt Nam, nghiên cứu ảnh hưởng của dung môi trích ly đến thành phần hóa học, hàm lượng flavonoid, polyphenol, hoạt tính kháng oxy hóa và khả năng ức chế sản sinh NO của cao chiết rau má là cần thiết.

2. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Nguyên liệu và hóa chất

Mẫu cây rau má được thu hái tại bờ ven sông Hồng thuộc thôn Sâm Hồng, xã Thắng Lợi, huyện Văn Giang, tỉnh Hưng Yên vào tháng 11 năm 2023. Mẫu phần trên mặt đất của cây rau má được thu hái, rửa sạch, sấy trong bóng râm ở nhiệt độ dưới 50°C đến khi mẫu đạt độ khô có thể xay được, sau đó tiến hành xay thành bột mịn và bảo quản trong các túi nilong có khóa zip và đặt ở vị trí khô thoáng, nhiệt độ dưới 35°C, tránh ánh nắng trực tiếp.

2.2. Xác định độ ẩm của bột dược liệu rau má

Độ ẩm của bột rau má được xác định dựa trên phương pháp sấy khô đến khối lượng không đổi ở nhiệt độ 100 - 105°C [14].

2.3. Quy trình tách chiết cao thô từ cây rau má

Nhằm mục đích ứng dụng các cao chiết để bào chế trong các giai đoạn tiếp theo, bột rau má nghiền nhỏ được trích ly bằng các hệ dung môi có nồng độ cồn khác nhau: Dung môi cồn thực phẩm 90° (100%), dung môi cồn - nước theo các tỉ lệ 7: 3, 5: 5 và 3: 7. Quá trình trích ly với mỗi loại dung môi được thực hiện lặp lại ba lần theo mô tả của Cao và cs (2022) [15], cụ thể như sau: Nhiệt độ 50°C, thời gian 45 phút/lần. Dịch chiết của ba lần được lọc bỏ cặn và gom lại, cô quay đuổi dung môi thu được cao chiết khô. Các cao chiết với dung môi cồn 100%, cồn - nước theo tỉ lệ 7: 3, 5: 5 và 3: 7 có kí hiệu tương ứng là: CA-E100, CA-EW73, CA-EW55, CA-EW37. Hiệu suất thu hồi cao chiết được tính theo công thức (1):

$$H, \% = \frac{\text{Khối lượng cao chiết thô}}{\text{Khối lượng bột rau má khô ban đầu}} \quad (1)$$

2.4. Định tính sự có mặt của các hợp chất hữu cơ có trong các cao chiết

Định tính sự có mặt của các hợp chất sinh học: phenolic, flavonoid, carotenoid và terpenoid, coumarin và saponin được thực hiện theo phương pháp của Yadav và cs (2011) [16]. Tất cả các thí nghiệm định tính được thực hiện ba lần, mẫu đối chứng là cao chiết được pha với dung môi và không sử dụng các loại thuốc thử.

2.5. Định lượng flavonoid tổng số của các cao chiết

Hàm lượng flavonoid tổng số được xác định theo phương pháp của Chang và cs (2002) [17] có cải tiến. Các mẫu cao chiết được pha trong ethanol đạt nồng độ 1 mg/mL. Quercetin được sử dụng để xây dựng đường chuẩn với dải nồng độ 20 - 120 µg/mL. Hỗn hợp phản ứng gồm 0,5 mL dung dịch quercetin và 1,5 mL ethanol và để ổn định trong 5 phút. Sau đó, hỗn hợp được bổ sung thêm 0,1 mL AlCl₃ nồng độ 10% và để phản ứng trong 5 phút. Cuối cùng, hỗn hợp được bổ sung thêm 0,1 mL CH₃COOK nồng độ 1 M và 2,8 mL nước cất, lắc đều, để ổn định thời gian 45 phút ở nhiệt độ phòng. Mẫu quercetin ở các nồng độ khác nhau được tiến hành đo quang phổ hấp thụ tại 415 nm. Thí nghiệm được lặp lại 3 lần. Giá trị OD được ghi nhận và tiến hành vẽ đường chuẩn để sử dụng xác

định hàm lượng flavonoid tổng số trong mẫu. Các cao chiết được tiến hành tương tự với quercetin. Kết quả được thể hiện bằng đường lượng quercetin trên gam cao chiết.

2.6. Định lượng polyphenol tổng số của các cao chiết

Hàm lượng polyphenol tổng số được xác định theo phương pháp sử dụng thuốc thử Folin-Ciocalteu và axit gallic được dùng để xây dựng đường chuẩn [18]. Hỗn hợp phản ứng gồm 0,5 mL dung dịch polyphenol chuẩn ở các nồng độ pha loãng khác nhau 20 - 120 µg/mL và 0,1 mL thuốc thử Folin - Ciocalteu nồng độ 0,5 N, lắc đều và ủ ở nhiệt độ phòng, thời gian là 15 phút. Sau đó, hỗn hợp được bổ sung thêm 2,5 mL dung dịch Na₂CO₃ bão hòa, ủ 30 phút ở nhiệt độ phòng và đo mật độ quang ở bước sóng 765 nm. Thí nghiệm được lặp lại 3 lần. Giá trị OD được ghi nhận và tiến hành vẽ đường chuẩn để sử dụng xác định hàm lượng polyphenol tổng trong các cao chiết. Các mẫu cao chiết được pha loãng bằng ethanol để đạt nồng độ 1 mg/mL và lặp lại tương tự đối với chất chuẩn gallic axit. Kết quả hàm lượng polyphenol tổng số được thể hiện bằng đường lượng gallic axit trên số gam cao chiết.

2.7. Đánh giá hoạt tính oxy hóa tổng theo phương pháp phosphomolybdateum

Pha loãng bốn cao chiết để đạt nồng độ 10 - 100 µg/mL. Lần lượt cho 0,1 mL mỗi dung dịch cao chiết pha loãng với nồng độ tương ứng ở trên vào ống eppendorf dung tích 2 mL, bổ sung thêm 1 mL dung dịch phản ứng (0,6 M H₂SO₄, 28 mM sodium phosphate và 4 mM ammonium molybdate). Ống eppendorff được đóng nắp chặt, sau đó được ủ ở nhiệt độ 95°C trong thời gian 90 phút. Ống mẫu thí nghiệm được làm nguội tới nhiệt độ phòng, sau đó đo nồng độ hấp thụ ở bước sóng 765 nm [18]. Ascorbic axit được dùng làm chất chuẩn. Hoạt tính chống oxy hóa tổng được tính theo công thức (2):

$$\text{TAA, \%} = (\text{Ac-As})/\text{Ac} \times 100 \quad (2)$$

Trong đó: TAA là khả năng chống oxy hóa tổng, %; Ac và As là mật độ quang của dung dịch control và dung dịch mẫu thử. Dựa vào các giá trị

TAA, % thu được tại các nồng độ mẫu khác nhau, xác định được giá trị EC₅₀.

2.8. Đánh giá hoạt tính kháng oxy hóa theo phương pháp quét gốc tự do DPPH

Gốc tự do DPPH được sử dụng để xác định hoạt tính ức chế gốc tự do của các mẫu cao chiết. Phương pháp đánh giá được tiến hành như sau: Thêm 1,5 mL dung dịch DPPH 0,1 mM vào 1,5 mL dung dịch các mẫu CA-EW100, CA-EW73, CA-EW55, CA-EW37 lần lượt có nồng độ 10, 25, 50, 100 µg/mL trong ethanol 90%. Sau đó, ủ dung dịch trong bóng tối trong khoảng thời gian 30 phút, đo độ hấp thụ quang tại 517 nm. Các mẫu có hoạt tính mạnh, ức chế trên 50% tại nồng độ 10 µg/mL, được tiếp tục tiến hành ở các nồng độ thấp hơn là 1, 2, 5 µg/mL. Tất cả thí nghiệm đều được lặp lại 3 lần. Hoạt tính ức chế gốc tự do DPPH (%) được tính toán theo công thức tương tự đối với công thức (2). Quercetin được sử dụng làm chất đối chứng dương tại các nồng độ 10, 5, 2, 1 µM trong ethanol 90% [19].

2.9. Đánh giá hoạt tính ức chế sản sinh NO

Phương pháp đánh giá khả năng ức chế NO trên mô hình tế bào RAW 264.7 được cảm ứng viêm bằng lipopolysaccharide (LPS). Bước 1, tiến hành đánh thức tế bào RAW 264.7 từ nitơ lỏng. Tiếp theo, tế bào RAW 264.7 được nuôi trong môi trường DMEM bổ sung 2 mM L-glutamine, 10 mM dung dịch đệm HEPES, 1 mM sodium pyruvate và 10% fetal bovine serum (FBS), để trong tủ ấm CO₂ ở điều kiện 37°C, 5% CO₂. Sau 3 - 5 ngày, tùy theo tình trạng tế bào sau khi đánh thức, tế bào được cấy chuyển với tỉ lệ 1: 3. Sau đó, tế bào được cấy chuyển vào trong đĩa 96 giếng với mật độ 2 × 10⁵ tế bào/giếng, nuôi trong 24 giờ trong tủ ấm ở điều kiện 37°C, 5% CO₂. Sau đó tiến hành hút bỏ môi trường cũ và thay bằng môi trường mới DMEM không có FBS để trong 3 giờ. Tiếp theo, thay môi trường cũ bằng môi trường có chứa mẫu nghiên cứu ở các nồng độ khác nhau và ủ trong 2 giờ. Môi trường của một số giếng không chứa mẫu nghiên cứu mà chỉ có dung dịch pha mẫu được gọi là đối chứng âm. Đối chứng dương được sử dụng là dexamethasone ở các nồng độ 100, 20, 4 và 0,8 µM. Tiến hành kích thích sản sinh NO bằng LPS

nồng độ 1 µg/mL trong 24 giờ. Sau đó, hút 100 µL dịch nổi trong mỗi giếng sang đĩa 96 giếng mới và bổ sung 100 µL thuốc thử Griess reagent và ủ tiếp hỗn hợp trên ở nhiệt độ phòng trong 10 phút. Sau đó, đo OD bằng máy microplate reader ở bước sóng 540 nm. Môi trường DMEM không có FBS được sử dụng làm giếng trắng (blank) [20]. Thí nghiệm được lặp lại 3 lần. Giá trị EC₅₀ được tính toán bằng phần mềm máy tính TableCurve 2Dv4.

Xử lý số liệu và phân tích thống kê.

Tất cả các thí nghiệm và phép đo trong nghiên cứu đều được thực hiện 3 lần. Số liệu được xử lý và

phân tích sử dụng phần mềm Graphpad. Số liệu trong nghiên cứu này được trình bày dưới dạng giá trị trung bình phương sai (SD).

3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

3.1. Độ ẩm của bột dược liệu và hiệu suất trích ly

Nghiên cứu này đã đánh giá độ ẩm của bột dược liệu và tiến hành tạo 4 cao chiết: cao chiết cồn 90° (100%), cao chiết cồn - nước theo tỉ lệ 7: 3, cao chiết cồn - nước theo tỉ lệ 5: 5, cao chiết cồn - nước theo tỉ lệ 3: 7.

Bảng 1. Hiệu suất trích ly các cao chiết từ cây rau má

Các cao chiết	Cồn 100%	Cồn - nước 7/3	Cồn - nước 5/5	Cồn - nước 3/7
Kí hiệu	CA-EW100	CA-EW73	CA-EW55	CA-EW37
Hiệu suất, %	9,23 ± 0,25	7,82 ± 0,54	6,54 ± 0,45	5,23 ± 0,32

Kết quả nghiên cứu cho thấy, mẫu bột dược liệu sau khi xử lý có độ ẩm là 9,8 ± 0,2% cho thấy phương pháp xử lý mẫu để thu bột dược liệu khô là hợp lý; độ ẩm 9,8% hoàn toàn đáp ứng theo Dược điển Việt Nam (2017) [21] và có thể được dùng để tiến hành các thực nghiệm liên quan tới xác định thành phần hóa học và hoạt tính sinh học và sâu hơn là để bào chế các loại dược phẩm, thực phẩm chức năng và thực phẩm thuốc phục vụ chăm sóc sức khỏe con người.

Bảng 1 cho thấy, các mẫu cao chiết thô CA-EW100, CA-EW73, CA-EW55, CA-EW37 đạt hiệu suất tương ứng: 9,23; 7,82; 6,54; 5,23%. Như vậy, có thể thấy, cao chiết chứa tỉ lệ cồn càng cao thì khả năng chiết rút các chất có chứa trong dược liệu

càng tốt. Nước là dung môi có độ phân cực cao hơn so với cồn.

Tuy nhiên, cồn được coi là dung môi vạn năng, có thể chiết cả các hợp chất kém phân cực, phân cực trung bình và phân cực cao. Hiệu quả của việc chiết xuất và trích ly các hợp chất phenolic bằng hỗn hợp dung môi cồn/nước so với chỉ sử dụng nước cũng được chứng minh bởi Ho Van Ba và cs (2017) [22]. Tuy nhiên, để định hướng việc sử dụng cao chiết trong việc bào chế dược phẩm cần phải sàng lọc thành phần hóa học, đặc biệt là hoạt tính sinh học, lựa chọn các cao chiết không chỉ tốt về hiệu suất, mà có hoạt tính và thành phần hóa học tốt nhất.

3.2. Kết quả định tính sự có mặt của các chất có trong cao chiết rau má

Bảng 2. Kết quả định tính sự có mặt của các hợp chất có trong cao chiết rau má

Tên nhóm chất	AC-E100	AC-EW73	AC-EW55	AC-EW37	Mẫu đối chứng
Polyphenol	++	++	+	+	-
Flavonoid	++	++	+	+	-
Terpenoid	+	+	-	-	-
Coumarin	-	+	+	+	-
Saponin	+	+	-	-	-
Carotenoid	+	+	+	+	-

Ghi chú: “+”: Có, “-”: Không; các kí hiệu: “+”, “++”, “+++” thể hiện cường độ trung bình/mạnh của nhóm chất chứa trong cao chiết.

Kết quả ở bảng 2 cho thấy ảnh hưởng của dung môi sử dụng đến sự xuất hiện của các nhóm chất có chứa trong cao chiết. Trong tất cả cao chiết đều có sự xuất hiện của nhóm chất: polyphenol, flavonoid, carotenoid. Trong đó, cao chiết cồn CA-E100, CA-EW73, sự xuất hiện của 2 nhóm chất polyphenol và flavonoid có cường độ mạnh nhất. Nhóm chất terpenoid, saponin có mặt ở các cao chiết: Cồn 100% và cồn - nước 7: 3, không hoặc ở cường độ yếu (ở dạng vết) khó quan sát bằng định tính ở hai cao chiết còn lại. Courmarin không hoặc ở cường độ yếu (ở dạng vết) khó quan sát bằng định tính ở cao chiết cồn, xuất hiện ở 3 cao chiết còn lại. Sự có mặt của hầu hết các lớp chất ở các cao chiết bằng hỗn hợp cồn/nước cũng liên quan tới khả năng chiết xuất vụn năng của dung môi cồn so với nước.

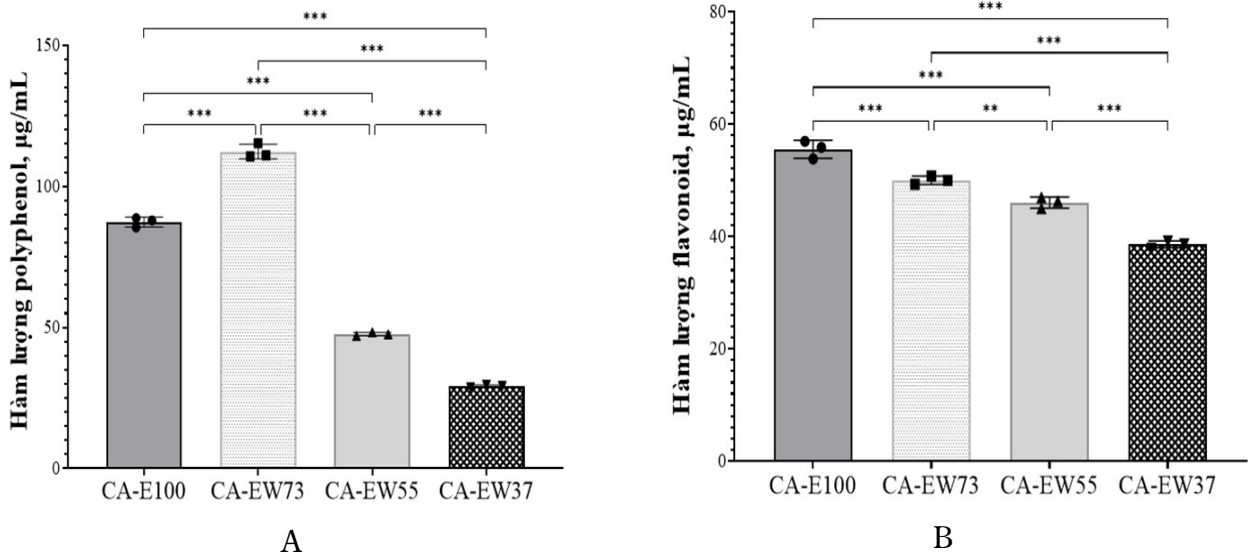
Polyphenol là nhóm hợp chất hữu cơ, có mặt nhiều trong thực vật. Việc nghiên cứu hàm lượng và hoạt tính dược lý của polyphenol đã trở thành một lĩnh vực mới, được quan tâm trong dinh dưỡng và thực phẩm trong những thập kỷ gần đây [23]. Các nghiên cứu trên động vật, trên người và dịch tễ học cho thấy, nhiều hợp chất thuộc nhóm polyphenol có đặc tính chống oxy hóa và chống viêm, có thể có tác dụng phòng ngừa và/hoặc điều

trị bệnh tim mạch, rối loạn thoái hóa thần kinh, ung thư và béo phì [24], [25].

Flavonoid là một trong những nhóm chất chuyển hóa thứ cấp của thực vật chủ yếu có trong các bộ phận ăn được của thực vật như trái cây, rau, thân, ngũ cốc và vỏ cây. Chúng được tổng hợp theo con đường phenylpropanoid. Flavonoid có đặc tính kháng khuẩn, kháng vi rút, chống oxy hóa, chống viêm, chống đột biến và chống ung thư. Do có nhiều ứng dụng trị liệu khác nhau, nhiều công ty dược phẩm đã khai thác các loại thực vật khác nhau để sản xuất flavonoid [26].

3.3. Hàm lượng polyphenol và flavonoid của cao chiết từ cây rau má

Để xác định hàm lượng polyphenol và flavonoid, đường chuẩn gallic axit và quercetin được xây dựng trong dải nồng độ: 0, 20, 40, 60, 80, 100, 120 µg/mL ở bước sóng 765 và 415 nm. Kết quả thu được phương trình đường chuẩn gallic axit và quercetin tương ứng là: $y = 0,0102x - 0,037$ ($R^2 = 0,9978$) và $y = 0,0131x - 0,054$ ($R^2 = 0,9978$). Dựa trên phương trình đường chuẩn tính được hàm lượng polyphenol và flavonoid của các cao chiết. Kết quả ảnh hưởng của dung môi trích ly đến hàm lượng polyphenol và flavonoid tổng số của các cao chiết CA-E100, CA-EW73, CA-EW55 và CA-EW37 được trình bày ở hình 1.



Hình 1. Hàm lượng polyphenol và flavonoid tổng số của các cao chiết rau má

A - Polyphenol; B - Flavonoid

Kí hiệu: **, *** thể hiện sự khác nhau có ý nghĩa thống kê, Turkey's test, $P < 0,05$

Theo đó, đối với flavonoid, tổng hàm lượng flavonoid trong các cao chiết giảm dần theo thứ tự CA-E100 > CA-EW73 > CA-EW55 > CA-EW37 với giá trị tương ứng lần lượt là $55,51 \pm 1,59$; $49,44 \pm 0,73$; $46,03 \pm 0,99$; $38,58 \pm 0,64$ mg GAE/g. Hàm lượng polyphenol tổng số trong các cao chiết giảm dần theo thứ tự CA-EW73 > CA-E100 > CA-EW55 > CA-EW37 với giá trị tương ứng là $112,29 \pm 2,59$; $87,38 \pm 1,75$; $47,64 \pm 0,65$; $29,23 \pm 0,45$ mg QE/g.

Như vậy, để tạo cao chiết có hàm lượng flavonoid cao nhất có thể lựa chọn dung môi ethanol 100%, để tạo cao chiết có hàm lượng polyphenol tổng số cao nhất có thể lựa chọn dung môi ethanol/nước theo tỉ lệ 7/3. Hai cao chiết CA-E100 và CA-EW73 được coi như 2 cao chiết chứa các nhóm chất polyphenol và hàm lượng flavonoid cao, có tiềm năng trong các thử nghiệm về hoạt tính sinh học như: Hoạt tính kháng oxy hóa, hoạt tính kháng viêm.

3.4. Hoạt tính kháng oxy hóa của các cao chiết rau má

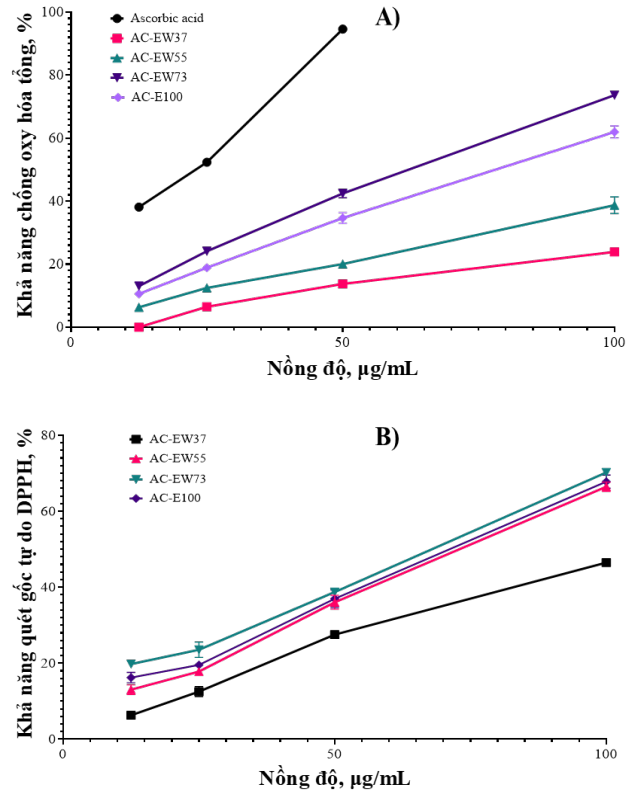
Hoạt tính kháng oxy hóa theo phương pháp phosphomolydenum.

Hoạt tính kháng oxy hóa của 4 cao chiết được thực hiện theo phương pháp phosphomolydenum [18]. Thí nghiệm được tiến hành đối với các mẫu cao chiết ở các dải nồng độ khác nhau. Kết quả nghiên cứu cho thấy, các mẫu cao chiết đều thể hiện tính oxy hóa khá cao (Hình 2).

Kết quả thu được cho thấy, cao chiết cồn - nước (7: 3) (CA-EW73) thể hiện hoạt tính chống oxy hóa tổng tốt nhất, sau đó đến cao chiết cồn 100% (CA - E100), cao chiết cồn - nước (5: 5) (CA - EW55) và cao chiết cồn - nước (3: 7) (CA-EW37) với giá trị EC₅₀ của các cao chiết kể trên có giá trị lần lượt là: 63,98; 78,51; 131,28 và 196,23, thấp hơn đối chứng dương là ascorbic axit.

Bảng 3. Giá trị EC₅₀ đối với các hoạt tính đã thử nghiệm trên các cao chiết rau má

Các cao chiết	EC ₅₀		
	Hoạt tính chống oxy hóa tổng	Khả năng quét gốc tự do DPPH	Khả năng ức chế sản sinh NO
AC-EW37	$105,14 \pm 2,79^{bcde}$	$196,23 \pm 4,23^{bcde}$	



Hình 2. Hoạt tính kháng oxy hóa của các cao chiết rau má

A - Hoạt tính chống oxy hóa tổng (TAA), %; B - Khả năng quét gốc tự do DPPH, %.

Hoạt tính kháng oxy hóa theo phương pháp quét gốc tự do DPPH

Về nguyên tắc, các chất kháng oxy hóa sẽ trung hòa gốc DPPH bằng cách cho hydrogen, làm giảm độ hấp thụ tại bước sóng cực đại và màu của dung dịch phản ứng nhạt dần, chuyển từ màu tím sang màu vàng nhạt. Giá trị mật độ quang OD càng thấp chứng tỏ khả năng trung hòa gốc tự do DPPH càng cao. Quá trình thực nghiệm thu được phương trình hồi quy biểu diễn sự phụ thuộc của OD vào nồng độ của cao chiết. Từ đó tính được khả năng ức chế 50% cao chiết và tính được giá trị EC₅₀ (Bảng 3).

AC-EW55	79,95 ± 2,35 ^{acde}	131,28 ± 2,15 ^{acde}	147,07 ± 2,35 ^{cdf}
AC-EW73	67,03 ± 1,54 ^{abe}	63,98 ± 1,23 ^{abde}	58,72 ± 1,05 ^{bdf}
AC-E100	71,30 ± 1,79 ^{abe}	78,50 ± 1,87 ^{abce}	63,92 ± 2,23 ^{bef}
Ascorbic axit	5,22 ± 0,22 ^{abcd}	21,53 ± 0,78 ^{abcd}	
Dexamethasone			16,07 ± 0,68 ^{bcd}

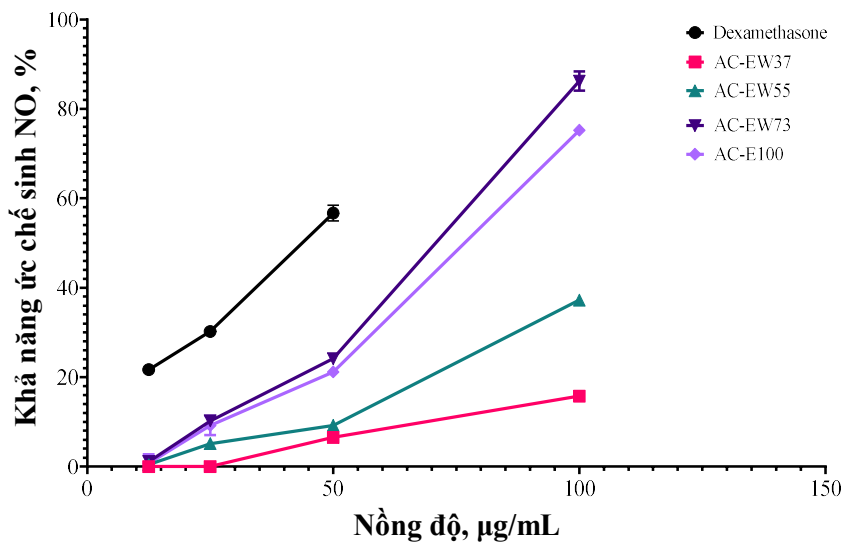
Ghi chú: ^{a, b, c, d, e, f} Khác biệt có ý nghĩa thống kê khi so sánh với các mẫu AC-EW37, AC-EW55, AC-EW73, AC-E100, ascorbic axit, dexamethasone (Turkey's test, $P < 0,05$).

Kết quả nghiên cứu cho thấy, sau khi cho cao chiết vào tác dụng với dung dịch phản ứng thì màu tím của DPPH dần biến mất và chuyển sang màu vàng. Ở tất cả các cao chiết đều thể hiện cường độ khá mạnh. Cả 4 cao chiết đều có hoạt tính quét gốc tự do DPPH mạnh, giảm dần theo thứ tự: AC-EW73 > AC-E100 > AC-EW55 > AC-EW37 với giá trị EC_{50} tương ứng là: 67,03; 71,29; 79,95; 105,14 $\mu\text{g/mL}$. Như vậy, có thể thấy mối liên quan tương đối giữa hàm lượng các nhóm chất: Polyphenol và flavonoid trong các cao chiết và hoạt tính quét gốc tự do DPPH của chúng. Theo kết quả phân tích ở trên, cao chiết AC-EW73 có hàm lượng polyphenol cao nhất, hàm lượng flavonoid chứa nhiều trong cao chiết CA - E100. Tuy giá trị EC_{50} còn cao hơn rất nhiều so với ascorbic axit, nhưng đối với các

cao chiết thô, giá trị $EC_{50} < 100 \mu\text{g/mL}$ được coi là có hoạt tính.

3.5. Khả năng ức chế sản sinh NO của cao chiết rau má

NO là một phân tử tín hiệu có vai trò quan trọng đối với cơ chế bệnh sinh của phản ứng viêm và có liên quan với bệnh ung thư, NO được chuyển hoá và phóng thích vào các tế bào nội mô thông qua sự xúc tác của các enzyme nitric oxide synthetase khi chuyển đổi arginine thành citrulline và sản sinh ra NO thông qua quá trình viêm [27]. Do đó, có thể sơ bộ đánh giá khả năng kháng viêm của mẫu cần nghiên cứu bằng việc đánh giá hoạt tính ức chế sản sinh NO trên tế bào RAW 264.7. Kết quả được trình bày ở hình 3.



Hình 3. Khả năng ức chế sản sinh NO của các cao chiết từ cây rau má

Dựa trên phương trình hồi quy tuyến tính mối quan hệ giữa nồng độ cao chiết và khả năng ức chế sản sinh NO xác định được nồng độ ức chế 50% sự sản sinh NO (giá trị EC_{50}). Theo đó, giá trị

EC₅₀ của các cao chiết AC-E100, AC-EW73, AC-EW55 lần lượt là: 63,92; 58,71; 147,07 µg/mL. Khả năng ức chế sản sinh NO của các cao chiết có thể được giải thích bởi sự có mặt của một số lớp chất riêng rẽ như phenylpropanoid [28], hay tác động hiệp đồng của các nhóm chất khác nhau chứa trong cao chiết. Theo một số quan điểm, khả năng chống oxy hóa là đặc tính phổ biến nhất liên quan đến việc ức chế sự giải phóng NO [29, 30].

Cao chiết AC-EW37 không thể hiện hoạt tính. Chất đối chứng dương dexamethasone hoạt động ổn định trong thí nghiệm, thể hiện hoạt tính ức chế sản sinh NO ở các nồng độ 0,8; 4; 20 µg/mL lần lượt là: 21,68; 30,23; 56,69%. Giá trị EC₅₀ của dexamethasone là 16,07 µg/mL.

Như vậy, với tiềm năng kháng oxy hóa và ức chế sản sinh NO cho thấy, rau má hoàn toàn có thể được sử dụng để bào chế thành các dạng thực phẩm khác nhau nhằm phục vụ chăm sóc sức khỏe con người.

4. KẾT LUẬN

Kết quả nghiên cứu cho thấy, trong bốn loại hệ dung môi sử dụng thì chiết bằng dung môi ethanol: Nước theo tỉ lệ 7: 3 hoặc dung môi ethanol 100% là phù hợp để sử dụng trích ly bột rau má trong định hướng phát triển các sản phẩm kháng oxy hóa và kháng viêm từ cây rau má. Kết quả nghiên cứu cũng khẳng định phần nào tác dụng của cây rau má được mô tả trong y học cổ truyền. Cần thực phẩm và nước là hai loại dung môi an toàn, được phép sử dụng trong chế biến thực phẩm. Việc sử dụng hai loại dung môi này để tạo các cao chiết, sau đó sử dụng các loại cao chiết này để bào chế các sản phẩm như trà cốt hòa tan, viên nén và các chế phẩm tiện dụng khác có một số tác dụng như giải nhiệt, mát gan hoàn toàn hợp lý. Nghiên cứu sâu hơn về thành phần hóa học và cấu trúc các chất chứa trong cao chiết, cũng như bào chế các sản phẩm từ các cao chiết sẽ được thực hiện ở những nghiên cứu tiếp theo.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Đỗ Huy Bích và cộng sự (2006). *Cây thuốc và động vật làm thuốc ở Việt Nam*, tập II. Nxb Khoa học và Kỹ thuật, Hà Nội, 582 - 586.

2. Đỗ Tất Lợi (1999). *Những cây thuốc và vị thuốc Việt Nam*. Nxb Y học, Hà Nội, 631 - 632.

3. Bylka W., Znajdek-Awiżeń P., Studzińska-Sroka E., Dańczak-Pazdrowska A., Brzezińska M. (2014). *Centella asiatica* in dermatology: An overview. *Phytotherapy Research*, 28(8): 1117 - 1124.

4. Chong N. J., Aziz Z. (2011). A systematic review on the chemical constituents of *Centella asiatica*. *Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences*, 2(3): 445 - 459.

5. Barnes J., Anderson L. A., Phillipson J. D. (2007). *Herbal medicines*, 3rd ed. London: Pharmaceutical Press.

6. Quin D. R. and Zhang W. D. (1998). Essential oil from *Centella asiatica* and its antidepressant activity. *Dier Jun Yi, Da Xue Bao*, 19(2): 186 - 187.

7. Oyedeji O. A., Afolayan A. J. (2008). Chemical composition and antibacterial activity of the essential oil of *Centella asiatica* growing in South Africa. *Pharmaceutical Biology*, 43(3): 249 - 253.

8. Azerad R. (2016). Chemical structures, production and enzymatic transformations of saponins and saponins from *Centella asiatica* (L.) Urban. *Fitoterapia*, 114: 168 - 187.

9. Hashim P., Sidek H., Helan M. H. M., Sabery A., Palanisamy U. D., Ilham M. (2011). Triterpene composition and bioactivities of *Centella asiatica*. *Molecules*, 16(2): 1310 - 1322.

10. Razali N. N. M., Ng C. T., Fong L. Y. (2019). Cardiovascular protective effects of *Centella asiatica* and its triterpenes: a review. *Planta medica*, 85(16): 1203 - 1215.

11. Seevaratnam V., Banumathi P., Premalatha M. R., Sundaram S. P., Arumugam T. (2012). Functional properties of *Centella asiatica* (L.): A review. *International Journal of Pharmacy and Pharmaceutical Sciences*, 4: 8 - 14.

12. Guo J. S., Cheng C. L., Koo M. (2004). Inhibitory effects of *Centella asiatica* water extract and asiaticoside on inducible nitric oxide synthase

- during gastric ulcer healing in rats. *Planta Medica*, 70(12): 1150 - 1154.
13. Azis H. A., Taher M., Ahmed A. S., Azizi W. M. (2017). *In vitro* and *In vivo* wound healing studies of methanolic fraction of *Centella asiatica* extract. *South African Journal of Botany*, 108: 163 - 174.
14. AOAC (2000). *Official Methods of Analysis of AOAC Int. 12th ed. Method 984.23, 920.39, 942.05*. Washington: Association of Official Analytical Chemists.
15. Cao T. H., Luc Q. T., Nguyen V. H., T. N. Q. Le, Nguyen T. L. H., Nguyen M. H., Trinh D. K. (2022). Assessment of the physicochemical properties and biological activity of Vietnamese single-bulb black garlic. *Food Science*, 49: 101866.
16. Yadav R. N. S., Agarwala M. (2011). Phytochemical analysis of some medicinal plants, *Journal of Phytology*, 3(12): 10 - 14.
17. Chang C. C., Yang M. H., Wen H. M., Chern J. C. (2002). Estimation of total flavonoid content in propolis by two complementary colorimetric methods. *Journal of food and drug analysis*, 10(3): 178 - 182.
18. Umamaheswari M., Chatterjee T. K. (2017). *In vitro* antioxidant activities of the fractions of *Coccinnia grandis* L. leaf extract. *African Journal of Traditional, Complementary, and Alternative Medicines*, 5(1): 61 - 73.
19. Choi S., Cha H. S., Lee Y. S. (2014). Physicochemical and antioxidant properties of black garlic. *Molecules*, 19(10): 16811 - 16823.
20. Liao H., Banbury L., Liang H., Wang X., Lü X., Hu L., Wu J. (2014). Effect of Honghua (*Flos Carthami*) on nitric oxide production in RAW 264.7 cells and α -glucosidase activity. *Journal of Traditional Chinese Medicine*, 34 (3): 362 - 336.
21. Bộ Y Tế (2017). Dược điển Việt Nam. Nxb Y học.
22. Ho Van Ba, Hyun-Woo Seo, Soo-Hyun Cho, Yoon-Seok Kim, Jin-Hyoung Kim, Jun-Sang Ham, Beom-Young Park, Seong Pil-Nam (2017). Effects of extraction methods of shiitake by-products on their antioxidant and antimicrobial activities in fermented sausages during storage. *Food Control*, 79: 109 - 118.
23. Lecour S, Lamont K. T. (2011). Natural polyphenols and cardioprotection. *Mini-Reviews in Medicinal Chemistry*, 11 (14): 1191 - 1199.
24. Pérez-Jiménez J., Neveu V., Vos F., Scalber A. (2010). Identification of the 100 richest dietary sources of polyphenols: an application of the Phenol-Explorer database. *European Journal of Clinical Nutrition*, 64(3): 112 - 120.
25. Singh A., Holvoet S., Mercenier A. (2011). Dietary polyphenols in the prevention and treatment of allergic diseases. *Clinical and Experimental Allergy*, 41(10): 1346 - 1359.
26. Arpita R., Ariba K., Irfan A., et al. (2022). Flavonoids a bioactive compound from medicinal plants and its therapeutic applications. *BioMed Research International*, 5445291.
27. Sharma J., Al-Omran A., Parvathy S. (2007). Role of nitric oxide in inflammatory diseases. *Inflammopharmacology*, 15: 252 - 259.
28. Abreu L. S., Nascimento Y. M. D., Espirito-Santo R. F. D., Meira C. S., Santos I. P., Brandão R. B., Souto A. L., Guedes M. L. S., Soares M. B. P., Villarreal C. F., et al. (2020). Phenylpropanoids from *Croton velutinus* with cytotoxic, trypanocidal and anti-inflammatory activities. *Fitoterapia*, 145:104632.
29. Aquilano K., Baldelli S., Rotilio G., Ciriolo M.R. (2008). Role of nitric oxide synthases in parkinson's disease: A review on the antioxidant and anti-inflammatory activity of polyphenols. *Neurochemical Research*, 33: 2416 - 2426.
30. Jung Y., Bor H. Y. C., Gow C. Y. (2006). Evaluation of antioxidant activity and inhibitory effect on nitric oxide production of some common vegetables. *Journal of Agricultural Food Chemistry*, 54: 1680 - 1686.

INFLUENCE OF SOLVENT ON FLAVONOID, POLYPHENOL CONTENT, ANTIOXIDANT CAPACITY AND NITRIC OXIDE INHIBITION OF *Centella asiatica* EXTRACTS

Cao Thi Hue¹, Ha Thi Dung², Nguyen Thi Lan Huong^{1,*}

¹ *Thuyloi University*

² *Hanoi University of Industry*

Summary

This study investigated the influence of solvents on the total polyphenol and flavonoid content; antioxidant and anti-inflammatory activity (NO inhibition) of *Centella asiatica* extracts. Food-grade ethanol 90° (ethanol) and ethanol/water mixtures at ratios of 7: 3, 5: 5, and 3: 7 were used as the extracting solvents, yielding the corresponding extracts CA-E100, CA-EW73, CA-EW55 and CA-EW37, respectively. The results showed that the CA-EW73 extract had the highest total polyphenol content of 112.29 mg QE/g, while the CA-E100 extract had the highest total flavonoid content of 55.51 mg GAE/g. The CA-EW73 extract also exhibited the best antioxidant activity as determined by the phosphomolybdenum and DPPH methods and the best ability to inhibit nitric oxide production with EC₅₀ values of the assays were 67.03, 63.98 and 50.29 µg/mL, respectively. These results facilitate selecting suitable solvent in developing natural antioxidant and natural NO inhibitory products derived from *Centella asiatica*.

Keywords: *Centella asiatica*, extraction solvent, antioxidant, inhibit NO production.

Ngày nhận bài: 18/9/2024

Ngày chuyển phản biện: 9/10/2024

Ngày thông qua phản biện: 18/10/2024

Ngày duyệt đăng: 26/11/2024

ẢNH HƯỞNG CỦA HÀM LƯỢNG PROTEIN TRONG THỨC ĂN CÔNG NGHIỆP ĐẾN SINH TRƯỞNG, TỶ LỆ SỐNG CỦA CÁ BÈ VẪU (*Caranx ignobilis*) GIAI ĐOẠN GIỐNG

Hoàng Nhật Sơn¹, Nguyễn Văn Hòa², Trần Thị Thu Trang³, Kim Văn Vạn^{2,*}

¹ Trung tâm Quốc gia giống hải sản miền Bắc, Viện Nghiên cứu Nuôi trồng Thủy sản I

² Khoa Thủy sản, Học viện Nông nghiệp Việt Nam

³ Trường Cán bộ Quản lý Nông nghiệp & PTNT

*Email: kvvan@vnua.edu.vn

TÓM TẮT

Nghiên cứu được thực hiện nhằm xác định ảnh hưởng của hàm lượng protein trong thức ăn viên tới tốc độ tăng trưởng, tỷ lệ sống, hiệu quả sử dụng protein trên cá bè vầu (*Caranx ignobilis*) ở giai đoạn giống. Cá thí nghiệm được bố trí sử dụng thức ăn viên với các hàm lượng protein khác nhau (45, 50, 55, 60%) và 1 lô đối chứng sử dụng cá tạp. Thí nghiệm được theo dõi trong 45 ngày với 3 lần lặp trong 15 bể xi măng có thể tích 4,0 m³/bể, thả 15 con/m³, cỡ 5,0 cm/con. Kết quả nghiên cứu đã xác định nhu cầu protein phù hợp cho tăng trưởng của cá bè vầu giai đoạn giống (5,0 - 10,0 cm/con) là từ 45 - 55%. Cá bè vầu đạt tăng trưởng tối ưu ở mức 50% protein.

Từ khóa: Cá bè vầu, cá giống, *Caranx ignobilis*, hàm lượng protein.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Cá bè vầu (*Caranx ignobilis*, Frosskål, 1775) là loài cá biển có giá trị kinh tế cao. Cá thương phẩm có khối lượng cơ thể trên 1,5 kg/con, thịt cá chắc, thơm, ngon, đây là loài cá có giá trị kinh tế cao và nhu cầu ngày càng lớn [1]. Ở Việt Nam, cá bè vầu hiện được nuôi nhiều ở một số tỉnh ven biển như: Thừa Thiên Huế, Khánh Hòa, Bà Rịa - Vũng Tàu, Kiên Giang... [2 - 4]. Loài cá này có thể sinh trưởng tốt ở vùng biển có độ mặn ổn định hoặc ở những vùng ao hồ, đầm phá, cửa sông, nơi mà độ mặn biến động lớn, thậm chí ở cả nước ngọt. Đây cũng là loài cá có khả năng thích nghi tốt trong điều kiện nuôi trong lồng và ao; phù hợp với cả hình thức nuôi đơn và nuôi ghép [5].

Cá bè vầu là đối tượng nuôi có nhiều tiềm năng phát triển ở quy mô công nghiệp, nhu cầu về nguồn cá giống phục vụ nuôi hàng năm tăng cao [6]. Thực tế, trong quá trình nuôi cá thương phẩm, nhiều cơ sở cũng đã bước đầu thử nghiệm nuôi cá bè vầu bằng thức ăn công nghiệp (sử dụng cho cá chim vây vàng, cá chẽm). Kết quả cho thấy, hoạt động bắt mồi của cá với thức ăn công nghiệp là khá tốt. Tuy nhiên, cá bè vầu thường sinh trưởng chậm, thậm chí chậm hơn so với cá chim vây vàng,

cá chẽm ở cùng điều kiện nuôi, đồng thời cho hệ số và chi phí thức ăn cao hơn so với thức ăn cá tạp [7]. Điều này cho thấy, thành phần dinh dưỡng trong các loại thức ăn công nghiệp thử nghiệm có thể chưa phù hợp cho sự sinh trưởng và phát triển của cá bè vầu.

Xuất phát từ những tồn tại trên, nghiên cứu này được tiến hành nhằm mục đích thử nghiệm “Ảnh hưởng của hàm lượng protein trong thức ăn công nghiệp đến sinh trưởng, tỷ lệ sống của cá bè vầu (*Caranx ignobilis*) giai đoạn giống”, từ đó cung cấp thêm thông tin về quy trình nuôi loài cá nói trên.

2. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Vật liệu nghiên cứu

Cá bè vầu giống sử dụng trong nghiên cứu được sản xuất và ương nuôi tại Trung tâm Quốc gia giống hải sản miền Bắc (RIA1). Cá giống có kích cỡ trung bình 5,0 cm/con, khối lượng trung bình đạt 2,8 g/con. Cá khi đưa vào thí nghiệm khỏe mạnh, sạch bệnh, bắt mồi tốt và được ương nuôi thuần trên 15 bể xi măng có thể tích 4,0 m³ với mật độ thả 15 con/m³ (60 con/bể).

Thức ăn được phối trộn, mã hóa và đánh số với thành phần dinh dưỡng được thể hiện ở bảng 1.

Bảng 1. Thành phần nguyên liệu và dinh dưỡng của thức ăn được thử nghiệm

Công thức*	HP1	HP2	HP3	HP4
Thành phần nguyên liệu thức ăn (%)				
Bột cá	42,18	49,56	55,25	58,08
Khô đậu nành	30,00	30,00	30,00	30,00
Dầu nành	4,92	4,92	4,92	4,92
Dầu cá	3,04	2,69	1,33	1,30
Bột mì	15,36	8,33	4,00	1,20
Premix	2,00	2,00	2,00	2,00
Kết dính	1,00	1,00	1,00	1,00
Dịch đầu tôm	1,50	1,50	1,50	1,50
Thành phần dinh dưỡng của thức ăn (%)				
Protein	45,20	49,95	55,01	59,98
Lipid	10,05	10,01	9,98	9,95

*Ghi chú: * Công thức thức ăn được thiết kế, phân tích dinh dưỡng bởi Trung tâm Công nghệ sinh học thủy sản - Viện Nghiên cứu Nuôi trồng thủy sản I.*

Nguyên liệu chế biến thức ăn bao gồm: Bột cá biển (Nam Định); khô đậu nành (Canada), dầu đậu nành (Simply); dịch đầu tôm, dầu cá và premix khoáng/vitamin (Vimedim); chất kết dính (Trung Quốc).

Thành phần khoáng/vitamin trong 1 kg sản phẩm thương mại premix (Vimedim): vitamin C (18.100 mg); vitamin A (485.000 mg); vitamin D3 (172.000 mg); vitamin E (7.010 mg); vitamin K3 (1.850 mg); folic axit (550 mg); nicotinamide (5.200 mg); D-calcium pantothenate (4.250 mg); D-biotin (16,5 mg); inositol (15.400 mg); ZnSO₄ (2.700 mg); MnSO₄ (1.730 mg); CuSO₄ (1.310 mg); FeSO₄ (6.250 mg); CoSO₄ (156 mg).

Thức ăn viên được sản xuất thông qua các bước như: Cân nguyên liệu, phối trộn đều, ép viên bằng máy ép thủ công. Viên thức ăn sau khi ép được sấy ở 80°C trong 4 giờ bằng lò sấy (Menmert), được trữ bảo quản trong tủ đông (-20°C). Thức ăn chế biến ở dạng viên hình trụ, chìm, kích thước: 2,0 mm.

Thức ăn tươi sống sử dụng cá tạp (cá nục) có thành phần protein: 26%, lipid: 7,5%. Các thành

phần dinh dưỡng cơ bản được phân tích bao gồm vật chất khô theo TCVN 8135:2009 [8]; hàm lượng tro theo TCVN 7142:2002 [9]; hàm lượng lipid tổng số theo TCVN 8136:2009 [10] và hàm lượng protein tổng số theo TCVN 8134:2009 [11]. Các mẫu của mỗi bể được coi là số lần lặp lại.

2.2. Phương pháp nghiên cứu

2.2.1. Bố trí thí nghiệm

Thí nghiệm được bố trí hoàn toàn ngẫu nhiên với 4 nghiệm thức (HP1 - HP4) theo dõi thử nghiệm thức ăn có hàm lượng protein khác nhau (45, 50, 55, 60%) và 1 lô đối chứng (ĐCP) được lặp lại 3 lần trong 15 bể xi măng 4,0 m³/bể, theo dõi trong 45 ngày nuôi.

2.2.2. Phương pháp theo dõi môi trường, quản lý và chăm sóc cá thí nghiệm

Hệ thống bể xi măng thí nghiệm được sử dụng nguồn nước cấp từ nước biển tự nhiên, được lấy vào ao chứa đã qua xử lý bằng hệ thống lọc thô (cát, túi lọc 200 µ). Điều kiện môi trường nước trong bể thí nghiệm ổn định (nhiệt độ 24 - 28°C; độ mặn khoảng 28 - 32‰; pH: 8,0 - 8,2; hàm lượng oxy hòa tan (DO): 4,5 - 5,2). Trước khi đưa vào thí

nghiệm, hệ thống bể được khử trùng bằng chlorin A (Nhật Bản), sau đó đánh rửa sạch bằng xà phòng, nước sạch, để khô từ 1 - 3 ngày.

Cá giống được thuần hoá 7 - 10 ngày trước khi đưa vào nuôi thí nghiệm. Trong thời gian thuần hoá, cá được nuôi trong nguồn nước thí nghiệm, luyện ăn thức ăn viên công nghiệp 2 lần/ngày (7 và 16 giờ) thỏa mãn theo nhu cầu (10 - 12% khối lượng cá/ngày), lô đối chứng sử dụng thức ăn cá tạp và được cho ăn thỏa mãn tới no. Lượng thức ăn được cân (trước, sau khi cho ăn), ghi chép nhằm theo dõi, tính toán lượng thức ăn, hệ số chuyển hóa thức ăn (FCR) và tốc độ tăng trưởng trung bình ngày (ADG). Hàng ngày, bể nuôi được xi phông, vệ sinh đáy để loại bỏ cặn bẩn, kiểm tra các yếu tố môi trường các lô thí nghiệm 1 lần/ngày (14 giờ). Các bể có thiết kế hệ thống cấp thoát nước với lưu tốc 5,0 L/phút, hệ thống cấp khí 24/24 giờ với 1 viên đá sỏi/bể. Hàng ngày, theo dõi các hoạt động sức khỏe của cá và ghi chép những điểm bất thường. Mẫu cá được thu, gửi phân tích và tư vấn khi cần thiết.

2.2.3. Phương pháp theo dõi tốc độ tăng trưởng

Tính tốc độ trung bình ngày ADG.L (theo chiều dài):

$$ADG.L \text{ (mm/ngày)} = (L_s - L_0) / t$$

Trong đó: L_0 là chiều dài cá tại thời điểm bắt đầu thả (mm); L_s là chiều dài cá tại thời điểm kết thúc thí nghiệm (mm); t là tổng số ngày theo dõi thí nghiệm (ngày).

Tính tốc độ tăng trưởng trung bình ngày ADG.W (theo khối lượng):

$$ADG.W \text{ (g/ngày)} = (W_s - W_0) / t$$

Trong đó: W_0 là khối lượng cá tại thời điểm bắt đầu thả (g); W_s là khối lượng cá tại thời điểm kết thúc thí nghiệm (g).

Tính tỷ lệ tăng trưởng trung bình tuyệt đối (theo chiều dài và khối lượng):

$$SGR.L \text{ (%) } = \frac{(\ln L_s - \ln L_0) \times 100}{t}$$

$$SGR.W \text{ (%) } = \frac{(\ln W_s - \ln W_0) \times 100}{t}$$

Tính hệ số phân đàn (CV); chiều dài: CV.L; khối lượng: CV.W):

$$CV \text{ (%) } = \frac{SD \times 100}{X}$$

Trong đó: CV là hệ số phân đàn (mức độ đồng đều cá thể); SD là độ lệch chuẩn; X là giá trị trung bình (theo chiều dài hoặc khối lượng).

Tính tỷ lệ sống (TLS):

$$TLS \text{ (%) } = \frac{N_s \times 100}{N_0}$$

Trong đó: N_0 là số lượng cá khi bắt đầu thí nghiệm; N_s là số lượng cá khi kết thúc thí nghiệm.

Tính hệ số chuyển hóa thức ăn (FCR):

$$FCR = \frac{\text{Khối lượng thức ăn sử dụng (kg)}}{\text{Tổng khối lượng cá tăng trọng (kg)}}$$

Tính hiệu quả sử dụng protein (PER – Protein efficiency ratio):

$$PER = \frac{W_s - W_0}{\text{Lượng protein cá tiêu thụ}}$$

2.2.4. Phương pháp xử lý số liệu

Các chỉ tiêu về tăng trưởng của cá, tỷ lệ sống, hệ số phân đàn, hệ số chuyển hóa thức ăn (FCR) và hiệu quả sử dụng protein (PER) được tính toán giá trị trung bình, độ lệch chuẩn và so sánh sự khác biệt giữa trung bình các nghiệm thức bằng cách phân tích phương sai một nhân tố One-way ANOVA và kiểm định LSD. Sự khác biệt được coi là có ý nghĩa khi giá trị $p < 0,05$. Phân tích thống kê được thực hiện bằng phần mềm IBM SPSS 20.

3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

3.1. Kết quả theo dõi môi trường

Trong quá trình nghiên cứu, hệ thống bể thí nghiệm được duy trì nhiệt độ dao động trong khoảng 24,3 - 26,5°C ở cả 4 nghiệm thức dùng thức ăn viên và đối chứng sử dụng cá tạp. Các bể nuôi được cung cấp sục khí liên tục, do đó hàm lượng oxy hòa tan (DO) đều được duy trì trong khoảng 4,3 - 4,8 mg/l, pH trong khoảng 8,0 - 8,2 và độ mặn ổn định trong khoảng 30,2 - 31,5‰.

Bảng 2. Biến động một số thông số môi trường trong thời gian thí nghiệm

Thí nghiệm	Nhiệt độ (°C)	DO (mg/l)	pH	Độ mặn (‰)
HP1 (45)	24,5 - 26,5	4,3 - 4,8	8,0 - 8,2	30,2 - 31,5
HP2 (50)	24,3 - 26,4	4,3 - 4,8	8,0 - 8,2	30,2 - 31,5
HP3 (55)	24,5 - 26,5	4,3 - 4,8	8,0 - 8,2	30,2 - 31,5
HP4 (60)	24,5 - 26,5	4,3 - 4,8	8,0 - 8,2	30,2 - 31,5
ĐCP	24,3 - 26,5	4,3 - 4,8	8,0 - 8,2	30,2 - 31,5

Ghi chú: Số liệu được thể hiện ở dạng giá trị nhỏ nhất – giá trị lớn nhất.

Theo Mutia và cs (2015) [12], nhiệt độ phù hợp cho cá bè vầu phát triển dao động 23 - 32°C; DO > 4,2 mg/l; độ mặn: 15 - 35‰. Ngoài ra, Boyd và Tucker (2012) [13] cho rằng, pH trong môi trường nước từ 6,5 - 9,0 là phù hợp cho sự phát triển và sinh trưởng của cá. Do đó, các yếu tố môi trường trong nghiên cứu này đều nằm trong khoảng thích hợp cho cá bè vầu giai đoạn giống phát triển.

3.2. Kết quả theo dõi tốc độ sinh trưởng, tỷ lệ sống cá bè vầu với thức ăn có hàm lượng protein khác nhau

3.2.1. Kết quả tăng trưởng chiều dài

Kết quả theo dõi các chỉ tiêu tăng trưởng về chiều dài của cá bè vầu được mô tả ở bảng 3 và hình 1.

Bảng 3. Tăng trưởng về chiều dài của cá bè vầu nuôi 45 ngày

Nghiệm thức (% protein)	Chỉ tiêu tăng trưởng chiều dài			
	L ₀ (cm/con)	L _s (cm/con)	ADG.L (cm/con/ngày)	SGRL (%/con/ngày)
HP1 (45)	5,0 ± 0,59 ^a	8,6 ± 0,93 ^b	0,08 ± 0,003 ^b	1,21 ± 0,325 ^b
HP2 (50)	5,0 ± 0,64 ^a	10,5 ± 1,12 ^d	0,12 ± 0,004 ^d	1,65 ± 0,297 ^d
HP3 (55)	5,0 ± 0,53 ^a	9,2 ± 0,79 ^c	0,09 ± 0,003 ^c	1,36 ± 0,340 ^c
HP4 (60)	5,0 ± 0,59 ^a	8,2 ± 0,94 ^a	0,07 ± 0,003 ^a	1,10 ± 0,317 ^a
ĐCP	5,0 ± 0,62 ^a	11,4 ± 1,58 ^e	0,14 ± 0,004 ^e	1,83 ± 0,274 ^e

Ghi chú: Các giá trị trên cùng một cột có chữ cái khác nhau thì khác biệt có ý nghĩa thống kê (p < 0,05).

Sau quá trình 45 ngày thí nghiệm, cá đạt chiều dài trung bình của cá giống thấp nhất tại lô thí nghiệm HP4 (8,2 ± 0,94 cm/con); tiếp đến lần lượt là HP1 (8,6 ± 0,93 cm/con); HP3 (9,2 ± 0,79 cm/con) và HP2 (10,5 ± 1,12 cm/con); lô đối

chúng ĐCP sử dụng cá tạp đạt chiều dài trung bình cao nhất với 11,4 ± 1,58 cm/con (Hình 1). Phân tích thống kê cho thấy chiều dài trung bình của cá bè vầu giai đoạn giống giữa các lô thí nghiệm có sự khác biệt (p < 0,05).



Hình 1. Kiểm tra, đo kích cỡ cá bè vầu giai đoạn giống

Đồng thời, kết quả kiểm tra ở bảng 3 cho thấy, tốc độ tăng trưởng tuyệt đối (ADG.L) và tương đối (SGR.L) của cá bè vầu trong 4 nghiệm thức (sử dụng thức ăn viên) đạt cao nhất ở HP2 (0,123 cm/con/ngày; 1,647%/con/ngày) và thấp nhất ở HP4 (0,072 cm/con/ngày; 1,101%/con/ngày). Trong khi lô đối chứng (ĐCP) đạt 0,142 cm/con/ngày;

1,827%/con/ngày, cao hơn so với các nghiệm thức thí nghiệm và có sự sai khác mang ý nghĩa thống kê (ANOVA, LSD, $p < 0,05$).

3.2.2. Kết quả tăng trưởng khối lượng

Kết quả theo dõi các chỉ tiêu tăng trưởng về khối lượng của cá bè vầu được thể hiện ở bảng 4.

Bảng 4. Tăng trưởng về khối lượng của cá bè vầu nuôi 45 ngày

Nghiệm thức (% protein)	Chỉ tiêu tăng trưởng khối lượng đàn cá			
	W_0 (g/con)	W_s (g/con)	ADG.W (g/con/ngày)	SRG.W (%/con/ngày)
HP1 (45)	$2,8 \pm 0,22^a$	$10,3 \pm 1,26^b$	$0,17 \pm 0,003^b$	$2,89 \pm 0,030^b$
HP2 (50)	$2,8 \pm 0,11^a$	$14,3 \pm 1,76^d$	$0,26 \pm 0,004^d$	$3,61 \pm 0,033^d$
HP3 (55)	$2,8 \pm 0,25^a$	$11,6 \pm 1,88^c$	$0,20 \pm 0,003^c$	$3,15 \pm 0,032^c$
HP4 (60)	$2,8 \pm 0,32^a$	$9,4 \pm 1,39^a$	$0,15 \pm 0,003^a$	$2,68 \pm 0,037^a$
ĐCP	$2,8 \pm 0,16^a$	$11,4 \pm 2,25^c$	$0,32 \pm 0,005^c$	$4,05 \pm 0,035^c$

Ghi chú: Các giá trị trên cùng một cột có chữ cái khác nhau thì khác biệt có ý nghĩa thống kê ($p < 0,05$).

Cá bè vầu khi bắt đầu đưa vào thí nghiệm có khối lượng trung bình đạt 2,8 g/con. Sau 45 ngày

theo dõi, kết quả cho thấy, nghiệm thức có tăng trưởng về khối lượng thấp nhất là HP4 (60%

protein) chỉ đạt $9,4 \pm 1,39$ g/con, với ADG.W và SRG.W lần lượt đạt 0,15 g/con/ngày và 2,68%/con/ngày. Nghiệm thức HP2 (50% protein) đạt các chỉ tiêu tăng trưởng khối lượng cao nhất với khối lượng trung bình sau thí nghiệm đạt là $14,3 \pm 1,76$ g/con, với tốc độ tăng trưởng trung bình ngày ADG.W và tỷ lệ tăng trưởng ngày SRG.W đạt lần lượt $0,26 \pm 0,004$ g/con/ngày và $3,61 \pm 0,033$ %/con/ngày. Tiếp đến lần lượt là HP3 (11,6 g/con; 0,20 g/con/ngày; 3,15%/con/ngày) và HP1 (10,3 g/con; 0,17 g/con/ngày; 2,89%/con/ngày).

Lô đối chứng (ĐCP) có khối lượng trung bình sau thí nghiệm đạt $11,4 \pm 2,5$ g/con với ADG.W và SRG.W trung bình lần lượt là 0,32 g/con/ngày và 4,05%/con/ngày. Các nghiệm thức khi phân tích phương sai ANOVA và so sánh LSD cho thấy, sự sai khác mang ý nghĩa thống kê ($p < 0,05$).

3.2.3. Hệ số phân đàn (CV)

Kết quả phân tích số liệu tăng trưởng chiều dài (L), khối lượng (W) ở đầu và cuối chu kỳ thí nghiệm, hệ số phân đàn được thể hiện ở bảng 5.

Bảng 5. Hệ số phân đàn cá bè vầu trong thí nghiệm

Nghiệm thức (% protein)	Hệ số phân đàn (%)			
	CV.L ₀	CV.L _S	CV.W ₀	CV.W _S
HP1 (45)	$4,1 \pm 0,56^a$	$18,8 \pm 2,02^c$	$5,8 \pm 0,67^a$	$18,6 \pm 1,51^c$
HP2 (50)	$4,1 \pm 0,45^a$	$11,3 \pm 1,75^b$	$5,8 \pm 0,62^a$	$11,6 \pm 1,33^b$
HP3 (55)	$4,1 \pm 0,48^a$	$14,8 \pm 1,59^c$	$5,7 \pm 0,88^a$	$14,8 \pm 1,58^c$
HP4 (60)	$4,1 \pm 0,46^a$	$16,7 \pm 1,96^d$	$5,8 \pm 0,73^a$	$16,5 \pm 1,78^d$
ĐCP	$4,1 \pm 0,39^a$	$10,4 \pm 1,03^a$	$5,7 \pm 0,65^a$	$10,8 \pm 1,38^a$

Ghi chú: Các giá trị trên cùng một cột có chữ cái khác nhau thì khác biệt có ý nghĩa thống kê ($p < 0,05$)

Kết thúc 45 ngày nuôi thí nghiệm, hệ số phân đàn CV.L và CV.W cao nhất tại nghiệm thức HP1 (45% protein) lần lượt là 18,8 và 18,6%; tiếp đến là HP4 (60% protein): 16,7 và 16,5%; HP3 (55% protein): 14,6 và 14,8%; HP2 (50% protein): 11,3 và 11,6%. Hệ số phân đàn theo chiều dài và khối lượng giữa các nghiệm thức có sự sai khác mang ý nghĩa thống kê ($p < 0,05$).

3.2.4. Tỷ lệ sống, hệ số chuyển hóa thức ăn (FCR), hiệu quả sử dụng protein (PER)

Trong thời gian theo dõi thí nghiệm, kết quả về tỷ lệ sống, hệ số chuyển hóa thức ăn (FCR) và hiệu quả sử dụng protein (PER) được thể hiện ở bảng 6.

Bảng 6. Kết quả tỷ lệ sống (TLS), hệ số chuyển hóa thức ăn (FCR) và hiệu quả sử dụng protein (PER)

Nghiệm thức (protein %)	Chỉ tiêu đánh giá			
	TLS ₀ (%)	TLS _S (%)	FCR	PER
HP1 (45)	100	$95,6 \pm 8,33^{bc}$	$3,3 \pm 0,47^c$	$2,0 \pm 0,18^d$
HP2 (50)	100	$95,6 \pm 9,53^{bc}$	$2,9 \pm 0,35^a$	$1,9 \pm 0,13^c$
HP3 (55)	100	$96,1 \pm 7,04^{cd}$	$3,1 \pm 0,37^b$	$1,7 \pm 0,23^b$

HP4 (60)	100	93,3 ± 8,67 ^{ab}	3,3 ± 0,56 ^c	1,5 ± 0,17 ^a
ĐCP	100	92,2 ± 9,88 ^a	6,4 ± 0,86 ^d	-

Ghi chú: Các giá trị trên cùng một cột có chữ cái khác nhau thì khác biệt có ý nghĩa thống kê ($p < 0,05$).

3.2.4.1. Tỷ lệ sống (TLS)

Sau 45 ngày theo dõi, tỷ lệ sống của đàn cá bè vầu trong các lô thí nghiệm dao động từ 92,2 - 96,1%. Trong đó, nghiệm thức đối chứng (ĐCP - sử dụng cá tạp) có tỷ lệ sống thấp nhất đạt 92,2% so với các nghiệm thức sử dụng thức ăn viên (HP1, HP2, HP3, HP4). Trong đó, mối tương quan giữa nghiệm thức HP1 và HP2 (45 và 50% protein); HP4 với HP1 và HP2; HP3 với HP1 và HP2 không có sự sai khác mang ý nghĩa thống kê (ANOVA, $p > 0,05$).

Trong quá trình thí nghiệm, lượng cá hao hụt (bị chết) thường nhận thấy sau khi tắm nước ngọt (biện pháp khử trùng sinh học, diệt kí sinh trùng) hoặc khi vệ sinh bể có sự tác động cơ học. Do đó, không có cơ sở xác định ảnh hưởng của hàm lượng protein trong thức ăn đến tỷ lệ sống của cá bè vầu giai đoạn giống trong các thí nghiệm này.

3.2.4.2. Hệ số chuyển hóa thức ăn (FCR)

Trong các nghiệm thức sử dụng thức ăn viên, nghiệm thức HP2 và HP3 (50 và 55% protein) cho hệ số chuyển hóa thức ăn (FCR) thấp nhất đạt 2,9 và 3,1; trong khi HP1 (45% protein) và HP4 (60% protein) cho hệ số chuyển hóa thức ăn (FCR) đạt 3,3. Đồng thời, kết quả thí nghiệm cho thấy, nghiệm thức sử dụng thức ăn viên với hàm lượng protein 50 - 55% vẫn đảm bảo tốc độ tăng trưởng về chiều dài và khối lượng tốt hơn so với 2 nghiệm thức HP1 và HP4. Như vậy, hàm lượng protein trong khoảng 50 - 55% trong thức ăn là ngưỡng thích hợp cho cá bè vầu phát triển, với hàm lượng protein trong thức ăn thấp hoặc cao hơn so với nhu cầu (50 - 55% protein) đều ảnh hưởng đến tốc độ tăng trưởng, hệ số phân đàn (CV) và hệ số chuyển hóa thức ăn (FCR) cá giống cá bè vầu (*Caranx ignobilis*).

Nghiên cứu này tương đồng với nghiên cứu của Muhammadar và cs (2021) [14] kết quả ở giai đoạn 7,7 cm (khoảng 11,41 g/con), hàm lượng protein phù hợp nhất với cá bè vầu (*Caranx*

ignobilis) là 50% protein cho hệ số chuyển hóa thức ăn (FCR) đạt trung bình 1,29; tiếp đến là 40% và 30%. Với nghiên cứu trên cá chim vây vàng (*Trachinotus blochii*) ở giai đoạn giống, hàm lượng protein phù hợp nhất ở 46 - 50% cho tốc độ sinh trưởng và hệ số chuyển hóa thức ăn (FCR) tối ưu đạt 1,52 [15 - 16].

3.2.4.3. Hiệu quả sử dụng protein (PER)

Hiệu quả sử dụng protein (PER) là khối lượng động vật thủy sản tăng lên trên một đơn vị khối lượng protein ăn vào (sử dụng). Hiệu quả sử dụng protein (PER) thay đổi theo lượng, loại protein sử dụng và thay đổi theo hàm lượng (%) protein trong thức ăn.

Qua kết quả hiệu quả sử dụng protein (PER) được tổng hợp ở bảng 6 cho thấy, tại các nghiệm thức sử dụng thức ăn viên, hiệu quả sử dụng protein cao nhất tại HP1 (45% protein) đạt 2,0; tiếp đến là HP1 (50% protein) đạt 1,9 và giảm dần tại các lô HP3 (1,7), HP4 (1,5). Trong đó, mối tương quan giữa hàm lượng protein trong thức ăn với hiệu quả sử dụng protein của các nghiệm thức có sự sai khác mang ý nghĩa thống kê (ANOVA, $p < 0,05$). Nhận thấy hiệu quả sử dụng protein (PER) tỷ lệ nghịch với hàm lượng protein (hàm lượng protein sử dụng tăng, hiệu quả sử dụng protein giảm), có thể kết luận nhu cầu protein ở cá bè vầu đạt hiệu quả tốt nhất ở hàm lượng protein 45%. Đánh giá trên cũng tương tự với kết quả nghiên cứu của Nguyễn Thanh Hiệu và cs (2018) [17] khi tiến hành nghiên cứu nhằm xác định nhu cầu protein của cá heo (*Botia modesta*) giai đoạn giống, với 7 công thức thức ăn có hàm lượng protein (%) khác nhau là 25; 30; 35; 40; 45; 50; 55%. Kết quả thí nghiệm xác định hiệu quả sử dụng protein (PER) của cá heo giai đoạn giống lần lượt là 1,75; 1,91; 2,10; 2,16; 1,80; 1,52; 1,41. Chỉ tiêu hiệu quả sử dụng protein (PER) đạt được cao nhất ở nghiệm thức 40% protein (2,16) khác biệt không có ý nghĩa thống kê ($p > 0,05$) so với nghiệm thức

35% protein (2,1); hiệu quả sử dụng protein (PER) thấp nhất ở nghiệm thức 55% protein và khác biệt có ý nghĩa thống kê ($p < 0,05$) với các nghiệm thức còn lại. Những kết quả nghiên cứu trên cho thấy, khi hàm lượng protein trong thức ăn tăng cao hơn nhu cầu thì sẽ dẫn đến thừa protein, cơ thể cần năng lượng để đào thải lượng protein thừa, dẫn đến tăng trưởng giảm, hiệu quả sử dụng protein (PER) cũng giảm.

4. KẾT LUẬN

Nhu cầu protein phù hợp cho tăng trưởng của cá bẹ vầu giai đoạn giống (5-10 cm/con) trong khoảng 45 - 55%. Cá bẹ vầu đạt tăng trưởng tối ưu ở mức 50% protein có tốc độ tăng trưởng trung bình ngày về chiều dài là 0,12 cm/con/ngày, về khối lượng là 0,26 g/con/ngày; Tốc độ tăng trưởng tương đối về chiều dài đạt 1,65%/con/ngày, về khối lượng đạt 3,61%/con/ngày; Hệ số biến thiên chiều dài và khối lượng lần lượt ở mức 11,3% và 11,6% đảm bảo tính đồng đều trong đàn. Về hiệu quả sử dụng dinh dưỡng, hệ số chuyển đổi thức ăn là 2,9 và hiệu quả sử dụng protein là 1,9.

LỜI CẢM ƠN

*Nhóm tác giả trân trọng cảm ơn sự hỗ trợ nguồn kinh phí nghiên cứu của Bộ Nông nghiệp và PTNT để thực hiện nghiên cứu này, trong khuôn khổ nội dung đề tài khoa học công nghệ cấp Bộ “Nghiên cứu phục tráng và phát triển nguồn gen cá bẹ vầu (*Caranx ignobilis* Forsskal, 1775)”, thời gian thực hiện năm 2020 - 2024.*

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Abdussamad E., Kasim H. M. & Balasubramanian T. (2008). Distribution, biology and behaviour of the giant trevally, *Caranx ignobilis* a candidate species for mariculture. *Bangladesh Journal of Fisheries Research*, 12(1): 89 - 94.

2. Nguyễn Hữu Phụng & Nguyễn Nhật Thi (1994). *Danh mục cá biển Việt Nam*. Nxb Khoa học và Kỹ thuật Hà Nội. 270 trang

3. Nguyễn Nhật Thi (1991). *Cá biển Việt Nam (Cá xương Vịnh Bắc bộ)*. Nxb Khoa học và Kỹ Thuật Hà Nội. 463 trang

4. Nguyễn Quang Linh (2018). Khai thác và phát triển nguồn gen cá địa (*Siganus guttatus* - Bloch,

1787), cá vầu (*Caranx ignobilis* - Forsskal, 1775), cá cãng (*Terapon jabua* - Forsskal, 1775). Trung tâm tư liệu Quốc gia.

5. Hoàng Nhật Sơn (2016). Phát triển đàn cá bố mẹ một số loài cá biển có tiềm năng nuôi công nghiệp tại ven biển Nam Trung bộ. Thư viện Viện Nghiên cứu Nuôi trồng Thủy sản 1.

6. Hoàng Nhật Sơn, Trần Thế Mưu & Phạm Văn Thìn (2016). Kết quả thử nghiệm sinh sản cá bẹ quýt (*Caranx ignobilis* - Forsskal, 1775) tại Khánh Hòa. *Tạp chí Thủy sản Việt Nam*. Số 239, trang 48-49.

7. Hoàng Nhật Sơn, Đỗ Xuân Hải & Bùi Văn Điền (2020). Thử nghiệm ương nuôi cá bẹ quýt (*Caranx ignobilis*) giai đoạn ấu trùng thành cá giống. *Tạp chí Thủy sản Việt Nam*. Truy cập ngày 20/9/2024.

8. Tiêu chuẩn Quốc gia TCVN 8135:2009 (ISO 1442: 1997) về Thịt và sản phẩm thịt - Xác định độ ẩm.

9. Tiêu chuẩn Quốc gia TCVN 7142:2002 (ISO 936:1998) về Thịt và sản phẩm thịt - Xác định tro tổng số.

10. Tiêu chuẩn Quốc gia TCVN 8136:2009 (ISO 1443: 1973) về Thịt và sản phẩm thịt - Xác định hàm lượng chất béo tổng số.

11. Tiêu chuẩn Quốc gia TCVN 8134:2009 (ISO 937: 1978) về Thịt và sản phẩm thịt - Xác định hàm lượng nitơ.

12. Mutia M. T. M., Muyot F. B. & Magistrado M. L. (2015). Induced breeding of giant trevally, maliputo (*Caranx ignobilis*). Resource Enhancement and Sustainable Aquaculture Practices in Southeast Asia: Challenges in responsible production of aquatic species: Proceedings of the international workshop on resource enhancement and sustainable aquaculture practices in Southeast Asia 2014 (RESA). 311 trang.

13. Boyd C. E. & Tucker C. S. (2012). Pond aquaculture water quality management. *Springer Science & Business Media*, p700.

14. Muhammadar A. A., Firdus F., Muchlisin Z. A., Samadi S., Sarong M. A., Boihaqi B., Sartira S., Sahidir I. & Batubara A. S. (2021). Effect of dietary protein level on growth, food utilization, food conversion and survival rate of giant trevally (*Caranx ignobilis*). *F1000Research*, 10(78): 78.

15. Lại Văn Hùng, Huỳnh Thu Thu & Trần Thị Lê Trang (2013). Nghiên cứu ảnh hưởng của hàm lượng protein lên sinh trưởng và tỷ lệ sống của cá chim vây vàng (*Trachinotus blochii* Lacepède, 1801) giai đoạn giống. *Tạp chí Khoa học Đại học Huế*. Chuyên san Khoa học nông nghiệp, Sinh học và Y dược, 79(1). <https://doi.org/10.26459/jard.v79i1.3112>

16. Viet L. Q., Hien T. T., Tu T. L., Khoa T. N., Linh D. T., Gam N. T., Waqalevu V., Tomonari K., Koshio S. & Phu T. Q. (2022). Effects of dietary

protein and lipid levels on growth, feed utilization and body composition of juvenile snubnose pompano (*Trachinotus blochii*). *Aquaculture, Aquarium, Conservation & Legislation*, 15(6): 2840 - 2849.

17. Nguyễn Thanh Hiệu, Dương Nhật Long, Lam Mỹ Lan, Lâm Văn Hiếu & Trần Minh Phú (2018). Nghiên cứu xác định nhu cầu protein của cá heo giống. *Tạp chí Khoa học và Công nghệ Nông nghiệp Việt Nam*, 4: 103 - 109.

EFFECT OF PROTEIN LEVELS IN FEED ON GROWTH AND SURVIVAL RATE OF JUVENILE GIANT TREVALLY (*Caranx ignobilis*)

Hoang Nhat Son¹, Nguyen Van Hoa², Tran Thi Thu Trang³, Kim Van Van²

¹Northern National Broodstock Center for Mariculture, Research Institute for Aquaculture No. 1

²Faculty of Fisheries, Vietnam National University of Agriculture

³Institute of Management for Agricultural and Rural Development (IMARD)

Summary

This study was conducted to determine the impact of protein levels in pellet feed on the growth rate, survival rate, and protein utilization efficiency of juvenile giant trevally (*Caranx ignobilis*). The experimental fish were fed with different protein levels in the pellet feed (45; 50; 55; 60%) and one control group was fed with trash fish. The experiment lasted for 45 days, with three replicates in 15 cement tanks, each with a volume of 4.0 m³ and stocked with 15 fish per m³ (fish at the size of 5.0 cm/fish). The results identified the appropriate protein requirement for growth of juvenile giant trevally (5.0 - 10.0 cm/fish) in the range of 45 - 55%. The fish achieved optimal growth with 50% protein level in feed.

Keywords: *Giant trevally, juvenile, Caranx ignobilis, protein level.*

Ngày nhận bài: 21/10/2024

Ngày chuyển phản biện: 11/11/2024

Ngày thông qua phản biện: 20/11/2024

Ngày duyệt đăng: 27/11/2024

NGHIÊN CỨU KẾT CẤU KHUNG ỐNG THÉP CHẶN LŨ BÙN ĐÁ CHỊU TÁC DỤNG CỦA LỰC VA CHẠM BẰNG THÍ NGHIỆM MÔ HÌNH VẬT LÝ

Vũ Quốc Công^{1,3,*}, Vũ Hoàng Hưng², Nguyễn Chí Thanh³

¹ Nghiên cứu sinh Trường Đại học Thủy lợi

² Khoa Công trình, Trường Đại học Thủy lợi

³ Viện Thủy công, Viện Khoa học Thủy lợi Việt Nam

* Email: congvc@gmail.com

TÓM TẮT

Lũ bùn đá là loại hình thiên tai thường gặp ở khu vực miền núi phía Bắc. Một trong những giải pháp để ngăn chặn đá làm giảm tác động đến vùng hạ lưu là xây dựng các đập hở dạng khung thép ống. Đối với loại đập này, khi ngăn chặn dòng bùn đá, theo quán tính các khối đá lớn trong dòng chảy va chạm vào kết cấu chắn giữ có khả năng gây phá hoại kết cấu. Để giảm lực va chạm có thể đặt các gối mềm phía trước hoặc phía sau của khung. Nhờ tính đàn hồi của gối, làm tiêu tán một phần năng lượng do va chạm của đá khối. Một trong những gối đàn hồi đơn giản và hiệu quả là sử dụng lò xo thẳng có độ cứng nhất định theo phương dọc trục. Sử dụng phương pháp nghiên cứu thí nghiệm để phân tích ứng xử của khung khi không có/có thiết bị tiêu tán năng lượng chịu tác dụng của lực va chạm, từ đó đưa ra những kết luận về tính hiệu quả của giải pháp này.

Từ khóa: Lũ bùn đá, lực va chạm, thí nghiệm, mô hình kết cấu, khung thép ống.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Để phòng, chống và giảm nhẹ rủi ro thiên tai lũ bùn đá, các nước trên thế giới đã không ngừng đầu tư nghiên cứu, phát triển các công nghệ tiên tiến, áp dụng các giải pháp công trình, phi công trình và đã có những thành công nhất định.

Một trong những giải pháp công trình được sử dụng phổ biến là xây dựng đập ngăn bùn đá hay còn gọi là đập hở. Đó là một dạng đập nhỏ, xây dựng qua suối hoặc kênh để giảm tốc độ dòng bùn đá. Mục đích chính của các đập này là làm tiêu hao năng lượng của dòng lũ bùn đá bằng cách làm chậm và lắng phần phía trước của dòng lũ bùn đá, từ đó tác động tới khu vực hạ lưu và khu vực dân cư bị ảnh hưởng sẽ được giảm đi đáng kể. Trong điều kiện bình thường, dòng suối vẫn trong cơ chế làm việc bình thường, đảm bảo cho bồi lắng, phù sa vẫn có thể vận chuyển xuống hạ lưu, không làm thay đổi độ dốc của lòng suối, đảm bảo sự liên tục của dòng suối. Mặt khác, khi xảy ra lũ bùn đá, hệ

thống có thể giữ lại đá lớn, gỗ trôi dạt đồng thời giảm lưu tốc dòng lũ [1, 2].

Hiện nay, trên thế giới đang sử dụng các hình thức ngăn dòng bùn đá: Đập bê tông cốt thép có lỗ và khe thoát nước, bãi trụ bê tông cốt thép, khung bê tông cốt thép, khung thép và lưới thép cường độ cao. Mỗi loại hình kết cấu đều có ưu, nhược điểm riêng. Đối với đập chắn bằng khung thép, được sử dụng khi nền đập là nền đá hoặc có thể sử dụng kết hợp một phần bê tông cốt thép. Khi sử dụng đập chắn bằng khung thép có thể linh hoạt trong vận chuyển, lắp đặt hoặc tháo dỡ khi cần dọn đá, ngoài ra có thể bố trí các thiết bị tiêu tán năng lượng do va chạm của đá khối [3].

Đối với các đập chắn bằng khung thép, khi ngăn chặn dòng bùn đá, theo quán tính các khối đá lớn trong dòng chảy va chạm vào kết cấu chắn giữ có khả năng gây phá hoại kết cấu [4]. Để giảm lực va chạm có thể đặt các gối mềm phía trước hoặc phía sau của khung. Nhờ tính đàn hồi của

gối, lực va chạm tác dụng vào khung sẽ giảm [5 - 9]. Một trong những gối đàn hồi đơn giản và hiệu quả là sử dụng lò xo có độ cứng nhất định và chỉ chịu lực theo phương dọc trục, không chịu cắt. Đối với khung ống thép chấn lữ bùn đá dạng tam giác có thanh chống, chủ yếu chịu nén dọc trục khi chịu tác dụng của lực va chạm phía thượng lưu. Do vậy, việc đặt gối lò xo theo phương dọc trục thanh chống có thể đem lại hiệu quả đối với thanh chống khi lò xo tiêu tán một phần năng lượng. Tuy nhiên, hiệu quả của việc tiêu tán năng lượng là bao nhiêu cần phải được xem xét đánh giá. Chính vì vậy, “Nghiên cứu kết cấu khung ống thép chấn lữ bùn đá chịu tác dụng của lực va chạm bằng thí nghiệm mô hình vật lý” là cần thiết nhằm làm sáng tỏ tác dụng của gối đàn hồi đến ứng xử của khung.

2. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Mục tiêu thí nghiệm

Nghiên cứu ứng xử của khung ống thép không gian không có/có gắn thiết bị tiêu tán năng lượng chịu tác dụng của tải trọng va chạm, bao gồm:

- Khảo sát chuyển vị và ứng suất trong khung khi chịu tác dụng của lực va chạm,
- Xây dựng quan hệ tải trọng - chuyển vị, tải trọng - ứng suất.

Để đạt được 2 mục tiêu này, cần tiến hành dán các cảm biến điện tử vào bề mặt ống thép để đo biến dạng trong ống thép (ứng suất nén trong các thanh chống), đặt các đầu đo chuyển vị ngang và đứng tại đỉnh khung ứng với các kích bản va chạm.

- Khảo sát ảnh hưởng của gối đàn hồi đến ứng xử của kết cấu khung. Để đạt được mục tiêu này, cần tiến hành thí nghiệm 2 khung: Không có và có thiết bị tiêu tán năng lượng khi thay đổi độ cứng của lò xo chân gối đỡ.

2.2. Sơ đồ thí nghiệm

Kết cấu khung chấn lữ bùn đá thường được đặt trên ngưỡng tràn bê tông có cao độ cao hơn hoặc bằng cao độ lòng suối. Chiều dài và chiều cao của kết cấu khung được xác định dựa trên lưu lượng dòng bùn đá và mức độ ngăn chặn. Chiều dài của kết cấu thường được mở rộng đến mức có thể bằng bề rộng lòng suối và được chia thành các đơn nguyên làm việc độc lập, chiều cao của khung thường không quá 4 m. Chính vì vậy, mẫu thí

nghiệm không sử dụng mô hình thu nhỏ mà sử dụng kết cấu nhỏ với tỉ lệ mô hình 1: 1.

Để xem xét ứng xử của kết cấu khung ống thép khi chịu tác động của vật va chạm đàn hồi và tác dụng của gối đàn hồi đến ứng xử của kết cấu cần thiết lập 2 mô hình thí nghiệm khung chân ngầm và khung chân lò xo chịu cùng hình thức va chạm. Sơ đồ thí nghiệm được thể hiện ở hình 1.

Để tạo ra khối lượng và vận tốc trước thời điểm va chạm có thể sử dụng 2 phương pháp: Thứ nhất, thả vật rơi tự do theo quỹ đạo kiểu con lắc; thứ hai, cho vật chạy theo quỹ đạo mong muốn dưới tác dụng của trọng lực. Đối với phương pháp thứ nhất, vật thể có thể tạo hình dạng theo ý muốn kể cả việc sử dụng viên đá hoặc viên sỏi có sẵn được treo bằng dây mềm nên tạo lực va chạm khá đơn giản. Tuy nhiên, khó khống chế được vận tốc, đặc biệt là vận tốc viên đá thực tế có sự giảm cản bởi dòng nước. Đối với phương pháp thứ hai, vật thể phải có cấu tạo hình tròn để có thể dễ dàng chạy trên ray và phải tạo cơ cấu chống đỡ ray phức tạp nhưng có thể dễ dàng điều chỉnh vận tốc và vị trí vật thể trước khi va chạm. Khối lượng của vật thể được lựa chọn thông qua tính toán sơ bộ để đảm bảo khi va chạm không làm phá hoại kết cấu. Nghiên cứu này đã sử dụng phương pháp thứ hai để tạo lực va chạm tác dụng vào khung ống thép.

Để xem xét ứng xử của kết cấu khung, cần thực hiện đo đặc biến dạng ở các thanh ống thép bằng cách dán các cảm biến điện trở (Strainage - SG) lên bề mặt thanh và chuyển vị theo 2 phương tại đỉnh khung và độ biến dạng của lò xo (đối với khung chống có gắn gối lò xo) bằng cách đặt các cảm biến chuyển vị (Linear Variable Differential Transforme - LVDT).

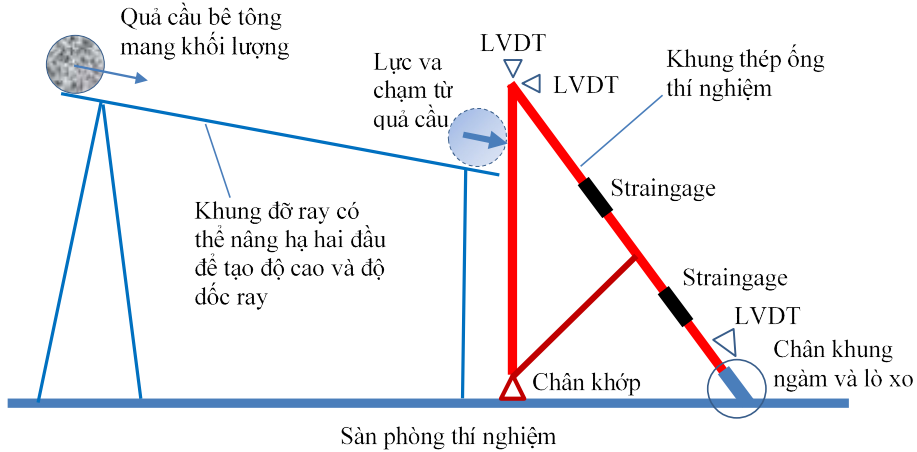
2.3. Chế tạo mẫu thí nghiệm

Mẫu thí nghiệm được chế tạo có kích thước là $b \times h \times l = 920 \times 1.000 \times 1.000$ mm. Kích thước này được lựa chọn theo tỉ lệ đồng dạng với kết cấu thường dùng trong thực tế.

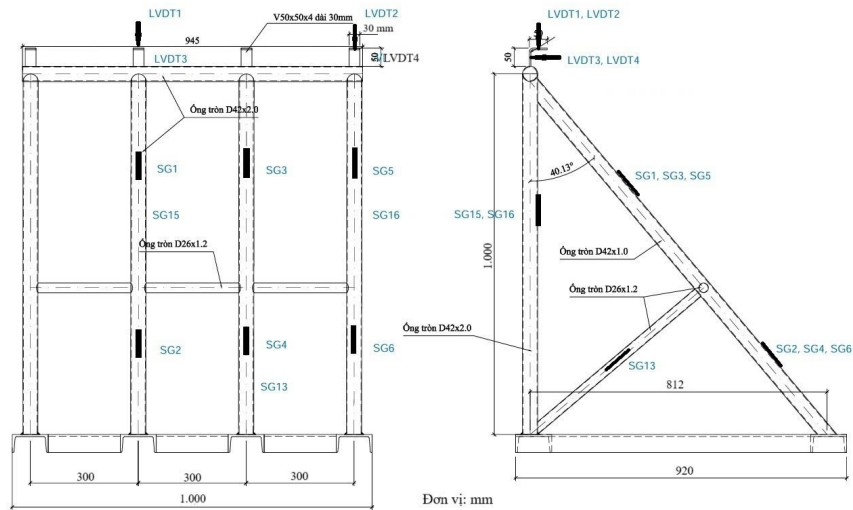
Vật liệu sử dụng làm khung là thép ống $\phi 42 \times 2,0$ và $\phi 26 \times 1,2$ có sẵn trên thị trường và được liên kết hàn. Lò xo sử dụng 3 loại đều có chiều dài $L_0 = 55$ mm và đường kính $\phi 32,5$ có sẵn trên thị trường. Chỉ tiêu cơ lý của vật liệu thép chế tạo khung và độ cứng của lò xo được xác định thông qua thí nghiệm trong phòng.

Để đánh giá hiệu quả của gối đàn hồi, chế tạo 2 mẫu có cùng kích thước hình học, chỉ khác mẫu

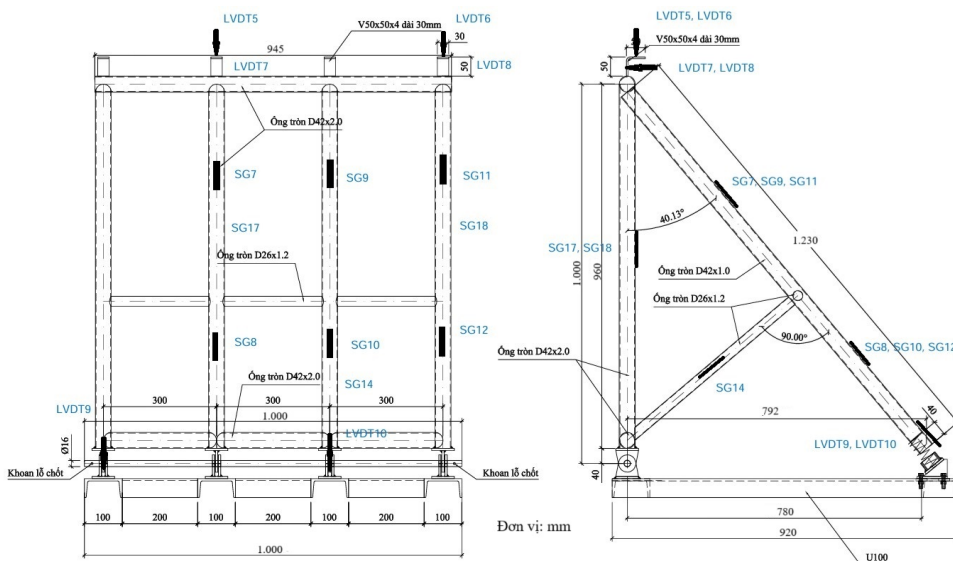
số 2 thay thế chân ngàm bằng chân liên kết lò xo theo phương dọc trục được thể hiện ở hình 2 và 3.



Sân phòng thí nghiệm
Hình 1. Sơ đồ thí nghiệm



Hình 2. Cấu tạo, kích thước hình học và vị trí đo mẫu thí nghiệm 1 khung chân ngàm



Hình 3. Cấu tạo, kích thước hình học và vị trí đo mẫu thí nghiệm 2 khung chân lò xo

Các khung thép đều được dán 9 SG. Trên đỉnh khung được lắp 4 LVDT để đo chuyển vị đứng và ngang trên đỉnh khung, các cảm biến được lắp đặt trên khung cố định. Riêng đối với mẫu khung số 2, đặt thêm 2 LVDT để đo độ biến dạng của lò xo.

Các vị trí dán SG và đặt LVDT lên kết cấu khung được thể hiện ở hình 4 và 5. Việc đo đạc được thực hiện bởi Phòng thí nghiệm kết cấu công trình, Trường Đại học Giao thông vận tải Hà Nội với các thiết bị đã được kiểm nghiệm đảm bảo độ tin cậy.



Hình 4. Dán các SG lên mẫu khung ống thép



Hình 5. Đặt các LVDT trên đỉnh và chân khung

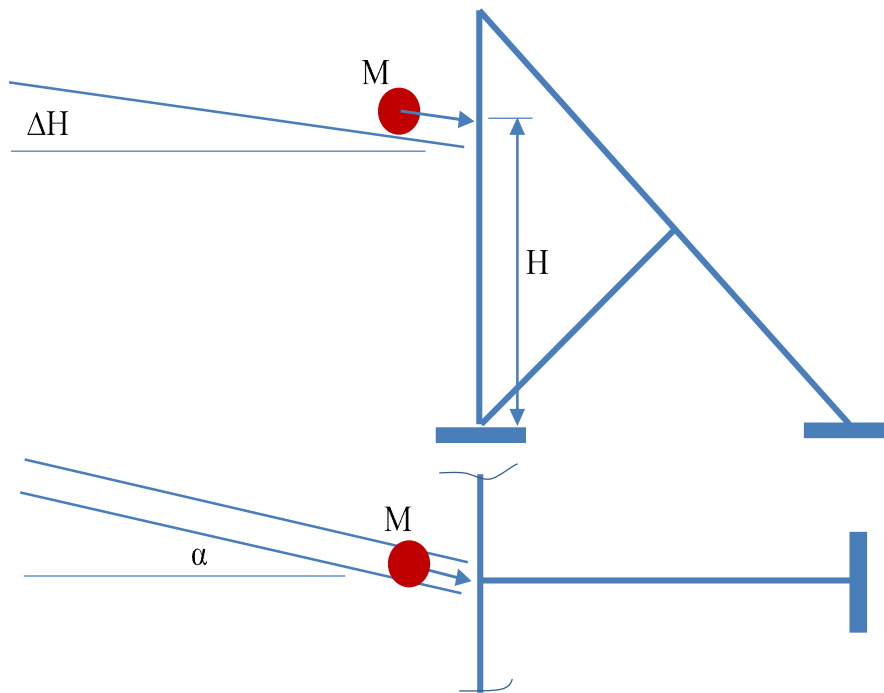
2.4. Xây dựng kịch bản thí nghiệm

Để xem xét hết các trường hợp bất lợi đối với kết cấu khung và tính chất đối xứng của kết cấu, chỉ cho va chạm vào thanh đứng của mặt phẳng khung thứ 3 tính từ bên trái tại các vị trí khác nhau H ($H_1 = 92$ cm; $H_2 = 72$ cm; $H_3 = 52$ cm), ngoài ra xem xét đến ảnh hưởng của khối lượng vật va chạm M ($M_1 = 7,8$ kg; $M_2 = 3,13$ kg; $M_3 = 1,05$ kg), chênh lệch độ cao đường ray ΔH (60 cm; 40 cm; 20 cm) và góc va chạm trên mặt bằng α (20 độ; 0 độ) (Hình 6). Các thông số được lựa chọn phù hợp với mẫu thí nghiệm và bao quát hết các trường hợp có thể xảy ra gây bất lợi đối với kết

cấu. Tổng số kịch bản thí nghiệm là 216 trong đó mẫu khung 1 (chân ngầm) thực hiện 54 kịch bản, mẫu khung 2 (chân lò xo) thực hiện $54 \times 3 = 162$ kịch bản cho 3 loại lò xo. Tuy nhiên, lực va chạm lớn nhất và vị trí bất lợi nhất đối với kết cấu khung khi khối lượng M lớn nhất, chênh lệch ΔH lớn nhất và góc $\alpha = 0$ tác dụng tại vị trí H lớn nhất (Bảng 1). Đó là các kịch bản A-1, B-55, C-109 và D-163. Trong đó: A là khung chân ngầm, B là khung chân lò xo có độ cứng K1, C là khung chân lò xo có độ cứng K2 và D là khung chân lò xo có độ cứng K3 ($K_1 < K_2 < K_3$).

Bảng 1. Các kịch bản thí nghiệm khung thép chịu tác dụng của lực va chạm

Kịch bản	Mẫu	Vị trí va chạm H (cm)	Chênh lệch độ cao đường ray ΔH (cm)	Góc va chạm α (độ)	Khối lượng vật va chạm M (kg)
A-1	1	92	60	0	7,8
B-55	2-K1	92	60	0	7,8
C-109	2-K2	92	60	0	7,8
D-163	2-K3	92	60	0	7,8



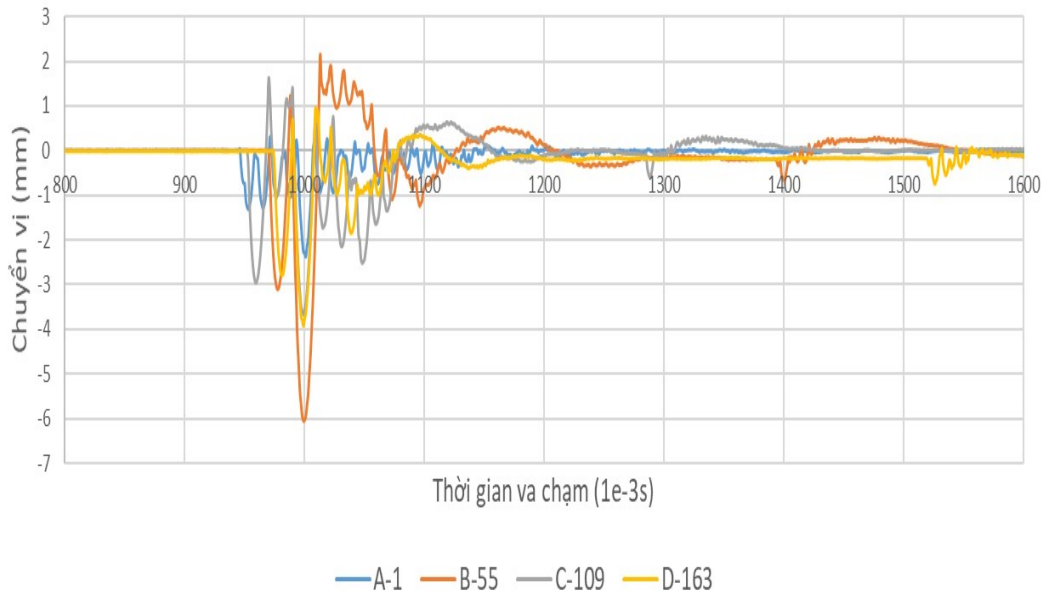
Hình 6. Các thông số thay đổi của lực va chạm tác dụng lên kết cấu khung

3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

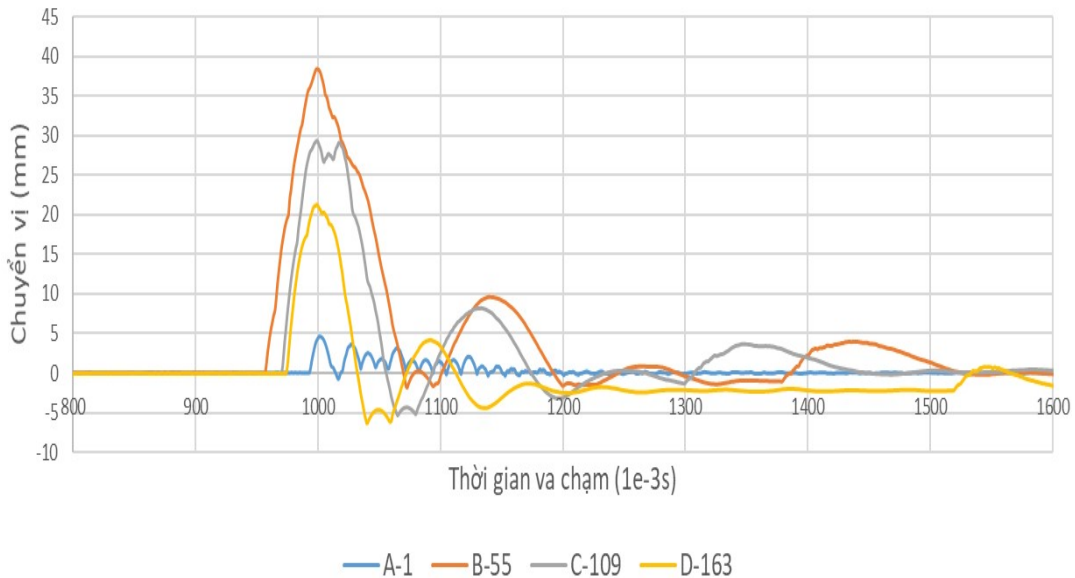
3.1. Kết quả chuyển vị

Hình 7 và 8 thể hiện kết quả đo đạc chuyển vị theo phương đứng và phương ngang ở đỉnh khung theo thời gian và chạm ứng với 4 kích bản thí nghiệm ở bảng 1. Từ biểu đồ ở hình 7, 8 cho thấy, đối với khung chân ngàm (kích bản A-1) có chuyển vị đứng nhỏ nhất bằng -2,362 mm và

chuyển vị ngang nhỏ nhất bằng 4,58 mm; đối với khung chân lò xo có độ cứng K1 (kích bản B-55) có chuyển vị đứng lớn nhất bằng -6,042 mm và chuyển vị ngang lớn nhất bằng 38,47 mm. Đối với khung chân ngàm, sau khi kết thúc va chạm, biên độ dao động nhỏ hơn rất nhiều so với khung chân liên kết lò xo.



Hình 7. Chuyển vị đứng của đỉnh khung theo thời gian

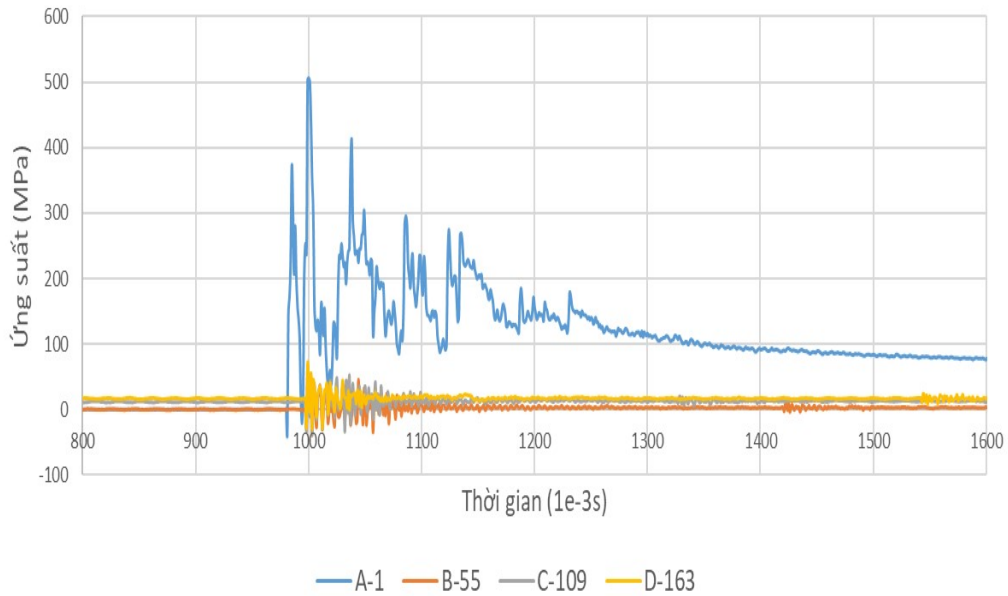


Hình 8. Chuyển vị ngang của đỉnh khung theo thời gian

3.2. Kết quả ứng suất

Hình 9 thể hiện kết quả đo đạc ứng suất dọc trục của thanh chống theo thời gian và chạm ứng với 4 kích bản thí nghiệm ở bảng 1. Từ biểu đồ ở hình 9 cho thấy, đối với khung chân ngàm (kích bản A-1) có

ứng suất dọc trục lớn nhất bằng 507,024 MPa phù hợp với kết quả tính toán sơ bộ bằng giải tích đối với khung phẳng chịu tác dụng của lực va chạm; đối với khung chân lò xo có độ cứng K1 (kích bản B-55) có ứng suất dọc trục nhỏ nhất bằng 54,835 MPa.



Hình 9. Ứng suất dọc trục của thanh xiên

3.3. Nhận xét

Khi thay đổi liên kết ở chân khung (chân ngầm và chân đàn hồi với các độ cứng lò xo khác nhau) thì chuyển vị đỉnh khung thay đổi. Lò xo có độ cứng càng lớn thì chuyển vị đỉnh khung sẽ giảm, điều này phù hợp với quy luật. Hình 7 và 8 thể hiện biểu đồ so sánh chuyển vị đứng và chuyển vị ngang ở đỉnh khung trong các trường hợp thay đổi liên kết chân khung với lực tác dụng không đổi, khi chân khung liên kết ngầm có thể coi độ cứng lò xo bằng vô cùng, chuyển vị đỉnh khung là nhỏ nhất, đây là giá trị biến dạng đàn hồi của khung khi chịu tác dụng của tải trọng. Chuyển vị ngang lớn nhất tại đỉnh khung là lớn nhất, tương ứng với trường hợp chân khung liên kết đàn hồi có độ cứng lò xo nhỏ nhất.

Khi so sánh ứng suất dọc trục thanh xiên trong các trường hợp thay đổi liên kết chân khung với lực tác dụng không đổi cho thấy, ứng suất trong thanh xiên thay đổi rõ rệt khi chân khung liên kết lò xo đàn hồi. Khi chân khung liên kết ngầm, ứng suất trong thanh xiên từ giá trị lớn nhất giảm dần và dao động theo thời gian, trong khi chân liên kết lò xo ứng suất tăng dần đạt đến giá trị lớn nhất sau đó giảm về giá trị 0. Khi khung có chân liên kết ngầm, chuyển vị của kết cấu là nhỏ nhất nhưng ứng suất dọc trục trong thanh chống lớn vượt quá ứng suất chảy của vật liệu; với khung có chân liên kết lò xo, lò xo có độ cứng tăng thì

chuyển vị giảm, ứng suất tăng nhưng vẫn nhỏ hơn rất nhiều so với khung có chân liên kết ngầm.

Từ các kết quả chuyển vị và ứng suất ở trên cho thấy, mặc dù khung có chân liên kết lò xo có chuyển vị tăng nhưng ứng suất giảm đáng kể. Khi ứng suất trong thanh giảm, tức là khả năng chịu tải của kết cấu tăng lên hoặc có thể giảm kích thước mặt cắt thanh để tiết kiệm vật liệu.

4. KẾT LUẬN

Khi kết cấu khung ống thép chịu tác dụng của tải trọng va chạm, tác dụng của gối đàn hồi đến trạng thái ứng suất của kết cấu có hiệu quả rõ rệt. Ứng suất trong thanh chống giảm đi đáng kể khi có gắn thiết bị tiêu tán năng lượng, điều này có nghĩa khả năng chịu lực của kết cấu tăng lên hoặc có thể giảm kích thước mặt cắt thanh. Kết quả nghiên cứu này làm tiền đề cho việc nghiên cứu tối ưu hóa kết cấu đảm bảo yêu cầu kinh tế và kỹ thuật.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Nguyễn Trung Kiên, Nguyễn Trần Hiếu, Hoàng Tuấn Nghĩa (2019). Nghiên cứu khả năng áp dụng giải pháp đập hở khung thép ngăn lũ bùn đá tại khu vực miền núi phía Bắc Việt Nam. *Tạp chí Khoa học Công nghệ Xây dựng, Trường Đại học Xây dựng Hà Nội*, 13(5V), 28 - 37.
2. Ishikawa và cs (2018). Lịch sử Sabo và công nghệ đập ngăn bùn đá dạng hở. Hội thảo Giải pháp

công nghệ trong phòng, chống lũ quét, sạt lở đất, ngày 9/7/2018, Hà Nội.

3. Shima, J., Moriyama, H., Kokuryo, H., Ishikawa, N., Mizuyama, T. (2016). Prevention and mitigation of debris flow hazards by using steel open-type sabo dam. *International Journal of Erosion Control Engineering*, volume 9, no. 3, pp. 135 - 144.

4. Atsuyuki Daido, Masahito Yoshizumi, Kenta Nakajima. (1994). Impact force of mud - debris flows acting on structure. *Journal of Japan Society of Civil Engineers, Ser. B1 (Hydraulic Engineering)*, volume 38, pp. 557 - 562.

5. Toshiyuki Horiguchi, Yoshiharu Komatsu, Satoshi Katsuki and Nobutaka Ishikawa. (2018). Load evaluation of debris flow against steel open sabo dam using DEM. *Symposium Proceedings of the Interpraenent 2018 in the Pacific Rim*, pp. 228 - 235.

6. Osamu Shimakawa, Toshiyuki Horiguchi, Masuhiro Beppu, *et al.* (2022). Effect of dent

deformation of a joint of steel pipe on global failure of steel pipe open sabo dam. *Journal of Structural Engineering*, volume 68A, pp. 896 - 906.

7. Osamu Shimakawa, Toshiyuki Horiguchi, Yoshiharu Komatsu, *et al.* (2019). Load reduction mechanism analysis of energy dissipators at a prepositive of open sabo dam using DEM. *Journal of Structural Engineering*, volume 75, issue 2, pp. 175 - 185.

8. Osamu Shimakawwa, Toshiyuki Horiguchi, Masuhiro Beppu, *et al.* (2022). Effect of damaged member on structural robustness of steel pipe open sabo dam. *Journal of the Society of Materials Science, Japan*, volume 71(8), pp. 691 - 698.

9. Osamu Shimakawa, Toshiyuki Horiguchi, Masuhiro Beppu, *et al.* (2021). Study on failure mechanism of open sabo dam using DEM. *Journal of Japan Society of Civil Engineers, Ser. A2 (Applied Mechanics (AM))*, volume 77, issue 2, pp. 381 - 392.

STUDY ON THE IMPACT RESISTANCE OF STEEL PIPE FRAME BARRIERS FOR DEBRIS FLOW USING PHYSICAL MODEL EXPERIMENTS

Vu Quoc Cong^{1,3}, Vu Hoang Hung², Nguyen Chi Thanh³

¹ PhD Student, Thuyloi University

² Faculty of Civil Engineering, Thuyloi University

³ Hydraulic Construction Institute, Vietnam Academy for Water Resources

Summary

Debris flows are a common type of natural disaster in the mountainous areas of Northern Vietnam. One solution to reduce the impact on downstream areas is to construct open - frame barriers using steel pipes. For this type of barrier, when blocking debris flows, large rocks in the flow, due to inertia, may collide with the structure, potentially causing damage. To reduce impact forces, soft connections can be placed either in front of or behind the frame. These connections, due to their elasticity, help dissipate some of the energy from the rock impact. A straightforward and effective type of soft connection is to use straight springs with specific axial stiffness. This paper uses physical experimental methods to analyze the behavior of the frame both with and without energy - dissipating devices under impact forces, leading to conclusions about the effectiveness of this solution.

Keywords: *Water demand, water balance, reservoir, scenario.*

Ngày nhận bài: 21/10/2024

Ngày chuyển phản biện: 12/11/2024

Ngày thông qua phản biện: 21/11/2024

Ngày duyệt đăng: 28/11/2024

NGHIÊN CỨU MỘT SỐ ĐẶC ĐIỂM SINH HỌC CỦA LOÀI RE HƯƠNG (*Cinnamomum parthenoxylon* (Jack) Meisn.) Ở KHU BẢO TỒN THIÊN NHIÊN HÒN BÀ, TỈNH KHÁNH HÒA PHỤC VỤ BẢO TỒN VÀ PHÁT TRIỂN NGUỒN GEN

Đặng Việt Hùng^{1*}, Nguyễn Quốc Cường², Võ Cao Hoàng Lộc³

¹Phân hiệu Trường Đại học Lâm nghiệp tại tỉnh Đồng Nai

²Khu Bảo tồn Thiên nhiên Hòn Bà, Khánh Hòa

³Chi cục Kiểm lâm tỉnh Gia Lai

* Email: viethung@vnuf2.edu.vn

TÓM TẮT

Nghiên cứu được thực hiện tại Khu Bảo tồn Thiên nhiên (BTTN) Hòn Bà, tỉnh Khánh Hòa. Đây là Khu BTTN rất quan trọng và là một trong 5 trung tâm đa dạng sinh học chính của Việt Nam. Nghiên cứu nhằm mục đích cung cấp thêm các đặc điểm sinh học của loài cây Re hương có phân bố tự nhiên tại Khu BTTN Hòn Bà. Các phương pháp điều tra truyền thống đã được sử dụng và phân tích số liệu thu thập. Re hương thường phân bố trong kiểu rừng kín lá rộng thường xanh mưa mùa nhiệt đới núi thấp. Re hương chỉ phân bố ở sườn đồi các đông núi có độ cao 296 - 610 m, ở trạng thái rừng phục hồi thân cây thường có đường kính nhỏ từ 8 - 31 cm, chiều cao từ 6 - 21 m. Tại khu vực điều tra nghiên cứu thì tiểu khu 234 ở độ cao 534 m có Re hương phân bố nhiều nhất với mật độ 40 cây/ha. Đường kính bình quân của Re hương trong khu vực dao động 14,5 - 26 cm, chiều cao dao động 11 - 18 m. Tỷ lệ cây Re hương tái sinh trong các trạng thái rừng điều tra có chất lượng tốt và trung bình đạt trên 96%. Đối với loài Re hương tại khu vực xuất hiện cả 2 hình thức tái sinh hạt và tái sinh chồi. Kết quả của nghiên cứu này góp phần cung cấp cơ sở khoa học và thực tiễn để bảo tồn và phát triển bền vững loài Re hương trong tương lai, hướng tới việc bảo tồn và gây trồng phát triển quần thể loài Re hương.

Từ khóa: *Re hương, phân bố, đặc điểm hình thái, đặc điểm sinh thái, bảo tồn.*

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Re hương (*Cinnamomum parthenoxylon*), thuộc họ Long não (Lauraceae), là loài có nguồn gen rất hiếm, độc đáo được xếp hạng CR A1a, c, d (Loài rất nguy cấp trong Sách Đỏ Việt Nam (2007) [1]) và có tên trong danh mục các loài thực vật rừng nguy cấp, quý, hiếm thuộc nhóm IIA của Nghị định 84/2021/NĐ-CP [2]. Trong những thập kỷ gần đây, do tình trạng khai thác quá mức cùng với khả năng tái sinh tự nhiên kém nên số lượng loài đã giảm sút nghiêm trọng, do vậy việc quản lý, bảo tồn và phát triển bền vững nguồn gen loài này là một trong những nhiệm vụ cấp bách.

Kết quả nghiên cứu của Lê Thị Diên và cs

(2010) [3] cho thấy, các lâm phần có Re hương phân bố, tầng cây cao thành phần các loài cây gỗ rất đa dạng. Trong đó, tổ thành các loài cây gỗ tái sinh chủ yếu là các loài cây ưa sáng như: Gò đồng, Dẻ, Hoàng đàn, Chân chim... nguồn gốc cây tái sinh chủ yếu là hạt với đa số cây có phẩm chất tốt. Số lượng tái sinh cây Re hương rất ít và chủ yếu từ chồi. Phần lớn các cây tái sinh Re hương có phẩm chất tốt, nên mặc dù chưa nằm trong nhóm các cây tái sinh có triển vọng nhưng các cây này vẫn có khả năng phát triển tốt, đáp ứng yêu cầu của thể hệ cây Re hương trong tương lai nếu được chăm sóc và bảo vệ tốt. Trong quần xã thực vật mỗi cá thể cây rừng tồn tại và phát triển không chỉ

cần thích nghi được với điều kiện lập địa mà còn phải thích ứng được với các loài thực vật xung quanh. Do vậy, song song với nghiên cứu về đặc điểm phân bố của loài Re hương thì việc tìm hiểu đặc điểm sinh thái và các loài cây đi kèm là việc làm rất cần thiết và có ý nghĩa trong hỗn giao cây trồng hợp lý phục vụ trồng rừng bảo tồn [4, 5]. Xuất phát từ các cơ sở khoa học trên, nghiên cứu một số đặc điểm sinh học của loài Re hương ở Khu BTTN Hòn Bà, tỉnh Khánh Hòa phục vụ bảo tồn và phát triển nguồn gen là cần thiết nhằm cung cấp những thông tin cần thiết và hữu ích cho các nhà quản lý trong việc lập kế hoạch bảo tồn và gây trồng loài cây này trong tự nhiên.

2. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Vật liệu và thời gian

Loài Re hương có phân bố tự nhiên tại Khu BTTN Hòn Bà.

Thời gian nghiên cứu từ tháng 1 đến tháng 10/2024.

2.2. Phương pháp nghiên cứu đặc điểm hình thái

Sử dụng phương pháp quan sát mô tả trực tiếp đối tượng lựa chọn đại diện kết hợp với phương pháp đối chiếu, so sánh với các tài liệu đã có. Đây là phương pháp thông dụng được dùng trong nghiên cứu thực vật học của Nguyễn Nghĩa Thìn (2007) [6] bao gồm: (+) Quan sát, mô tả hình thái và xác định kích thước của các bộ phận: Thân cây, vỏ cây, sự phân cành, lá, hoa, quả và hạt của cây Re hương. Tại khu vực nghiên cứu, lựa chọn 3 cây tiêu chuẩn có đặc điểm sinh trưởng tốt, thân thẳng, không cong queo, sâu, bệnh, trên mỗi cây đánh dấu 3 cành tiêu chuẩn trung bình ở 3 vị trí tán: Ngọn, giữa và dưới tán. Sử dụng các phương pháp nghiên cứu thực vật học của Lê Mộng Chân và Lê Thị Huyền (2000) [7], Phạm Hoàng Hộ (1999 - 2000) [8] để quan sát, mô tả đặc điểm hình thái (bao gồm: Thân, lá, hoa, quả). (+) Lấy mẫu tiêu bản không những của loài nghiên cứu mà lấy của các loài khác trong quần xã phục vụ cho việc định danh loài. Các mẫu vật thu được cần so sánh với các tiêu bản trước đây hoặc những loài cây có hình thái tương tự nhằm xác định tính chính xác của loài.

2.3. Phương pháp nghiên cứu đặc điểm sinh thái

2.3.1. Điều tra theo tuyến

Phương pháp được thực hiện là những phương pháp thông dụng được sử dụng trong điều tra lâm học [4, 5] và nghiên cứu thực vật học của Nguyễn Nghĩa Thìn (2007) [6]. Tại mỗi khu vực, tiến hành điều tra, thu thập thông tin chung thông qua các tài liệu của Khu BTTN Hòn Bà và phỏng vấn cán bộ, người dân địa phương,... Kế thừa tài liệu đã có kết hợp với điều tra bổ sung theo tuyến ngoài thực địa nhằm xác định vùng phân bố của loài Re hương.

Căn cứ bản đồ hiện trạng rừng và khu vực có loài Re hương phân bố, nghiên cứu đã tiến hành lập 5 tuyến điều tra (mỗi tuyến dài khoảng 2 – 3 km) được bố trí đi qua các trạng thái rừng có Re hương phân bố. Đồng thời, trên các tuyến điều tra, tiến hành ghi nhận các thông tin về đặc điểm địa hình (độ cao, độ dốc) được xác định bằng phương pháp sử dụng bản đồ địa hình kết hợp với máy định vị cầm tay GPS, trạng thái rừng, loại đất... tại những nơi bắt gặp Re hương phân bố, làm cơ sở cho việc lựa chọn các vị trí điển hình để lập ô mẫu điều tra

2.3.2. Điều tra trên các ô tiêu chuẩn điển hình tạm thời

Tiến hành lập 4 ô tiêu chuẩn (OTC) điển hình tạm thời [4, 6], mỗi OTC có diện tích là 1.000 m² (40 x 25 m) theo 4 trạng thái rừng đại diện tại khu vực nghiên cứu. Tại các OTC tiến hành mô tả các chỉ tiêu: Độ cao, độ dốc, độ tàn che, trạng thái rừng, số cây phân bố trong OTC để phục vụ điều tra tầng cây gỗ. Trên mỗi OTC tiến hành đo đếm: Chu vi thân tại vị trí 1,3 m (D_{1,3}) cho tất cả các cây gỗ có D_{1,3} > 6 cm bằng thước dây 2 m, độ chính xác là 0,1 cm. Đo chiều cao vút ngọn (H_{vn}) bằng thước đo cao Blumeiss, độ chính xác đến 0,1 m.

2.3.3. Phương pháp nghiên cứu tái sinh

Trong mỗi OTC điển hình tạm thời tiến hành lập 5 ô dạng bản (ODB) có kích thước 25 m² (5 x 5 m) để điều tra cây tái sinh. Nghiên cứu tiến hành điều tra các đặc điểm chính của lâm phần gồm: Độ cao, độ dốc, độ tàn che, trạng thái rừng, số cây

phân bố trong OTC. Độ cao tuyệt đối, độ dốc xác định bằng máy GPS, địa bàn cầm tay. Độ tàn che tầng cây cao xác định bằng phần mềm Gap Light Analysis Mobile App trên thiết bị di động, lấy giá trị trung bình đại diện cho OTC. Trong mỗi ODB, điều tra thống kê số lượng cây/ha, chất lượng (tốt, trung bình và xấu) của Re hương. Phương pháp lập OTC và đo đếm các chỉ tiêu tuân thủ theo các phương pháp điều tra lâm học.

2.3.4. Phương pháp điều tra nhóm loài cây đi kèm

Sử dụng phương pháp OTC 7 cây của Trần Ngọc Hải và cs (2016) [4] để điều tra nhóm loài cây đi kèm. Cụ thể như sau: Tiến hành lấy loài cây Re hương làm tâm, xác định tên của 6 cây xung quanh có khoảng cách gần nhất với cây trung tâm. Điều tra xác định tên từng loài, kích thước, khoảng cách và tình hình sinh trưởng của từng cây trong OTC 7 cây.

2.4. Phương pháp xử lý số liệu

Số liệu được xử lý theo phương pháp thống kê toán học trong lâm nghiệp trên phần mềm ứng

dụng Excel 2019 và SPSS phiên bản 25.0. Tổ thành cây cao được tính theo chỉ số quan trọng (IVI%) theo công thức: $IVI\% = (N\% + G\% + V\%)/3$. Trong đó: N%, G% và V% là tỷ lệ phần trăm về mật độ tương đối, tiết diện ngang thân cây tương đối và thể tích thân cây tương đối của từng loài so với tất cả các cây trong OTC. Phân bố cây tái sinh của Re hương theo cấp chiều cao được phân thành 4 cấp: Nhỏ hơn 50 cm (Hts < 50 cm), từ 0,5 đến nhỏ hơn 1,0 m ($0,5 \leq Hts < 1$ m), từ 1,0 - 2,0 m ($1 \leq Hts < 2$ m) và 2,0 m trở lên ($Hts \geq 2$ m).

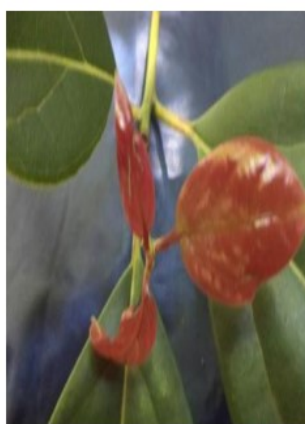
3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

3.1. Đặc điểm hình thái loài Re hương

Mỗi loài đều có những khu phân bố sinh thái đặc trưng và có những sai dị về hình thái nhất định, vì vậy việc nghiên cứu các đặc điểm hình thái chi tiết của loài tại từng vùng sinh thái là cần thiết và đóng góp không nhỏ cho khoa học phân loại. Từ việc tổng hợp các tài liệu nghiên cứu về đặc điểm hình thái loài Re hương, kết hợp với việc điều tra bổ sung ngoài thực địa tại Khu BTTN Hòn Bà, đặc điểm của loài Re hương được xác định như sau:



Thân cây



Lá cây



Hoa



Quả

Hình 1. Đặc điểm hình thái của loài Re hương

3.1.1. Đặc điểm thân cây

Re hương là cây gỗ vừa đến cây gỗ lớn, thường xanh, chiều cao vút ngọn có thể đạt tới 30 m, đường kính thân cây tại vị trí 1,3 m có thể đạt 50 - 90 cm. Thân tròn thẳng, gốc phình to có đế. Lõi thân, rêu khi còn tươi có màu vàng nhạt nhưng khi khô có màu xám đỏ. Vỏ màu xám nâu, nứt dọc và bong từng mảnh nhỏ, thịt vỏ lúc đầu vàng nhạt sau chuyển thành hồng nhạt. Cành non màu lục.

3.1.2. Đặc điểm lá cây

Lá non màu đỏ hồng, lá đơn nguyên mọc cách, dài 6 - 15 cm, rộng 3 - 8 cm, hình trứng, đầu lá có mũi nhọn ngắn, gốc lá hình nêm. Cả 2 mặt lá không có lông, mặt dưới lá bánh tẻ có phần trắng, gân bên 4 - 6 đôi, gân giữa phẳng ở mặt trên, lõm ở mặt dưới. Cuống lá nhẵn, dài 2 - 3 cm.

3.1.3. Đặc điểm hoa

Hoa lưỡng tính hợp thành cụm hình chùy hay tán ở nách lá hoặc đầu cành, dài 6 - 12 cm, phủ lông màu nâu, mỗi cụm có 5 - 10 hoa màu trắng

vàng; cuống hoa dài 1 - 3 mm, phủ lông; bao hoa 6 thùy, có lông dài 1,5 - 2 mm, thuôn; nhị hữu thụ 9, chia 3 vòng, 2 vòng nhị ngoài không tuyến chỉ có lông, nhị vòng thứ 3 có 2 tuyến, tuyến không chân, nhị lép 3, hình tam giác có chân; bầu hình trứng, nhẵn, vòi ngắn, núm hình đĩa.

3.1.4. Đặc điểm quả

Quả hình cầu, đường kính 6 - 10 cm, góc quả có đế hình chén, mép khía răng gợn sóng, màu xám vàng hoặc tím đen.

3.1.5. Đặc điểm vật hậu sinh sản

Tại Khu BTTN Hòn Bà, Re hương có mùa hoa vào tháng 9, quả chín từ tháng 7 - 8 năm sau. Kết quả nghiên cứu về đặc điểm vật hậu của loài Re hương tương đồng với các kết quả nghiên cứu của Trần Hợp (2002) [9].

3.2. Đặc điểm sinh thái loài Re hương

3.2.1. Đặc điểm hoàn cảnh rừng nơi có loài Re hương phân bố tự nhiên

- **Đặc điểm khí hậu:** Loài Re hương tại Khu BTTN Hòn Bà có phân bố ở cao độ dưới 900 m, thuộc khí hậu nhiệt đới gió mùa, nhiệt độ trung bình năm dao động từ 23 - 26°C, lượng mưa trung

bình năm từ 1.900 - 2.000 mm, độ ẩm không khí trung bình năm là 80%.

- **Đặc điểm đất đai:** Theo các tài liệu đất đai tại Khu BTTN Hòn Bà, nhận thấy loài Re hương thường phân bố trên nhóm đất Feralit đỏ vàng phát triển trên đá Macma axit chiếm khoảng 70% diện tích toàn khu bảo tồn. Đất được hình thành ở độ cao từ 500 - 1.000 m, có nguồn gốc phát sinh từ nhiều loại đá mẹ khác nhau như: Granit, rhyolit, đaxit, tầng mùn khá dày, độ phì tương đối.

- **Kiểu rừng nơi phân bố loài Re hương:** Kiểu rừng nơi phân bố loài Re hương là kiểu rừng kín lá rộng thường xanh mưa mùa nhiệt đới núi thấp.

3.2.2. Đặc điểm cấu trúc quần xã thực vật rừng nơi có loài Re hương phân bố

- **Cấu trúc tổ thành tầng cây cao:** Để biểu thị mức độ tham gia của loài trong quần xã thực vật rừng (QXTV) có thể xác định hệ số tổ thành theo số cây hoặc dùng chỉ số mức độ quan trọng của loài IVI%. Loài có chỉ số IVI% càng lớn thì chứng tỏ vai trò của loài đó trong QXTV càng quan trọng. Kết quả điều tra tổ thành rừng được tổng hợp tại bảng 1.

Bảng 1. Cấu trúc tổ thành tầng cây cao rừng tự nhiên nơi có Re hương phân bố

TTR	N	LC _{CTT}	Công thức tổ thành
TXN	41	23 loài	11,21Bln + 10,45Dc + 7,62Mc + 6,87Cm + 6,51Cy + 5,6Ck + 5,53C + 46,2Lk
TXB	39	32 loài	15,93Tv + 14,75Bl + 7,79Dd + 6,4Tv + 49,85Lk
TXG	45	27 loài	24,86Blo + 9,3Ck + 6,96Bln + 5,91Cx + 5,56 Rh + 47,4Lk
HG	54	26 loài	12,83Dc + 9,78Tn + 6,24Cm + 5,85Tt + 5,68Ck + 5,34Cx + 5,31Gl + 5,04G + 43,9Lk

Ghi chú: TTR: trạng thái rừng; N: số cây gỗ trong mỗi ô tiêu chuẩn (cây); LC_{CTT}: số loài cây tham gia vào công thức tổ thành (cây). Blo: Bằng lăng ổi; Bln: Bằng lăng nghệ; Tn: Thành ngạnh; Tt: Thông tre; Dd: Dền đỏ; Gl: Gụ lau; Bl: Bình linh; Cm: Cám; Cy: Cây; Tv: Trâm vò đỏ; Rh: Re hương; Mc: Máu chó; Cx: Chò xốt; Ck: Cò ke; Dc: Dẻ cổ inh; C: Côm; Lk: Loài khác. TXN, TXB, TXG, HG lần lượt là rừng lá rộng thường xanh nghèo, trung bình, giàu, hỗn giao cây lá rộng và cây lá kim.

Bảng 1 cho thấy, số loài cây gỗ tham gia vào công thức tổ thành rừng tại khu vực nghiên cứu chủ yếu là những loài thực vật của trạng thái rừng phục hồi, với đặc điểm ưa sáng, mọc nhanh, tuy

nhiên thành phần loài cây trong tổ thành tầng cây cao khá đa dạng, biến động từ 23 - 32 loài. Loài Re hương có mặt ở trong công thức tổ thành tầng cây cao ở trạng thái rừng thường xanh giàu (TXG),

điều này mở ra triển vọng lớn trong bảo tồn và phát triển loài cây này tại Khu BTTN Hòn Bà.

- *Cấu trúc mật độ*: Kết quả điều tra xác định cấu trúc mật độ rừng tự nhiên nơi có loài Re hương phân bố theo đai độ cao được thể hiện ở bảng 2.

Bảng 2. Cấu trúc mật độ Re hương phân bố theo đai độ cao

OTC	Độ cao so với mực nước biển (m)	Mật độ rừng (cây/ha)	Loài Re hương		
			Mật độ (cây/ha)	D _{1,3bq} (cm)	Hvn (m)
1	362	410	20	14,5	11
2	534	390	40	18,9	14,8
3	610	450	30	21,3	13,3
4	296	540	20	26	18

Kết quả nghiên cứu cho thấy, mức độ phân bố của loài Re hương theo các đai cao có sự khác biệt tương đối rõ rệt. Ở độ cao dưới 300 m so với mực nước biển, đường kính 1,3 m bình quân (D_{1,3bq}), chiều cao vút ngọn (Hvn) loài Re hương tăng hơn hẳn nhưng mật độ lại ít nhất (20 cây/ha), ở độ cao 534 m có mật độ 40 cây/ha, lên độ cao 610 m, mật độ Re hương lại giảm xuống chỉ còn 30 cây/ha. Bảng 2 cho thấy, D_{1,3bq} của Re hương trong khu vực dao động 14,5 - 26 cm, Hvn dao động 11 - 18 m.

Kết quả điều tra cho thấy, Re hương phân bố thích hợp ở độ cao trên 500 - 650 m. Từ đó, cho thấy, nếu khoanh nuôi làm giàu rừng Re hương hoặc trồng rừng Re hương có thể tiến hành ở đai cao này là phù hợp nhất tại Khu BTTN Hòn Bà.

- *Cấu trúc tầng thứ*: Tầng thứ của rừng thể hiện sự phân chia không gian dinh dưỡng của các loài thực vật theo chiều thẳng đứng để tận dụng tối đa không gian sống và giảm sự cạnh tranh về nhu cầu ánh sáng. Bên cạnh đó, tầng thứ còn thể hiện sự hình thành các tầng thảm thực vật theo thời gian phát triển của rừng.

Thông qua số liệu thu thập được và việc quan sát tình hình thực tế ngoài hiện trường, kết quả phân chia tầng thứ rừng tự nhiên có Re hương phân bố tại khu vực nghiên cứu được thể hiện ở bảng 3.

Tại khu vực nghiên cứu rừng có độ tàn che rất lớn dao động từ 0,6 - 0,7 kết hợp với lớp thảm tươi, thảm mục dày ở phía dưới tán rừng nên là yếu tố bất lợi rất lớn đối với khả năng tái sinh tự nhiên của loài Re hương.

Bảng 3. Cấu trúc tầng thứ tầng cây cao rừng tự nhiên nơi có Re hương phân bố tại Khu BTTN Hòn Bà

Tầng thứ	Mô tả đặc điểm
1. Tầng vượt tán	<p>Tầng vượt tán bao gồm những loài cây thân gỗ có nhu cầu ánh sáng rất cao trong quá trình quang hợp nên trong quá trình sinh trưởng các loài vượt nên chiếm tầng cao nhất của rừng.</p> <p>Tại khu vực nghiên cứu tầng vượt tán có chiều cao lớn hơn 20 m, có 1 cây Re hương chiếm khoảng 0,56% tổng số cây trong lâm phần.</p>

2. Tầng tán chính	<p>Tầng tán chính cũng bao gồm những loài cây thân gỗ có nhu cầu ánh sáng cao trong quá trình quang hợp.</p> <p>Tại khu vực nghiên cứu tầng tán chính có chiều cao dao động từ 12 – 20 m bao gồm các loài cây gỗ như: Re hương, Mít nài, Cây (Konia), Trâm vỏ đỏ, Máu chó lá lớn, Công mù u, Ô dước, Dền trắng, Dẻ cổ inh,... tạo thành tầng tán chính của rừng tương đối liên tục. Tầng tán chính chiếm khoảng 74,86% tổng số cây trong lâm phần.</p>
3. Tầng dưới tán	<p>Tầng này bao gồm những loài cây thân gỗ có nhu cầu ánh sáng thấp hơn so với những cây thuộc tầng tán chính.</p> <p>Ở khu vực nghiên cứu tầng dưới tán có chiều cao dao động từ 5 – 12 m. Tùy mức độ mà có thể phân chia tầng này thành những cấp chiều cao nhỏ hơn, nhìn chung dưới tầng tán chính thì chủ yếu là cây gỗ nhỏ, có nhu cầu ánh sáng thấp hơn tầng tán chính là các cây gỗ lớn. Phía dưới của lớp cây gỗ nhỏ thường là lớp cây gỗ nhỏ, sống ưa bóng hoặc chịu bóng theo giai đoạn. Tầng này gồm những loài như: Bình linh nghệ, Chiết tam lang, Trung quân, Cuống vàng,... tầng này chiếm khoảng 24,58% tổng số cây của tầng cây cao trong lâm phần.</p>
4. Tầng cây bụi, thảm tươi	<p>Tầng này bao gồm các loài cây bụi, dây leo có chiều cao nhỏ hơn 5 m, sống ưa bóng hoặc những cây tái sinh của cây mẹ tầng trên đang trong giai đoạn chịu bóng như: Sâm cau, Mật nhân, Rau rịa, Dây gắm...</p>

- Nhóm loài cây đi kèm với Re hương: Để tìm hiểu quan hệ giữa Re hương với các loài cây khác, lựa chọn 30 cây Re hương có $D_{1,3} \geq 10$ cm mọc ở các vị trí khác nhau trong tự nhiên (khu vực nghiên cứu) để điều tra những loài cây đi kèm hay còn gọi là cây bạn theo phương pháp OTC 7 cây. Từ số liệu điều tra và tính toán cho thấy, khoảng

cách trung bình từ cây Re hương đến các cây bạn là 5,5 m (khoảng cách xa nhất là 15 m và gần nhất là 0,5 m). Kết quả điều tra 30 OTC 7 cây với 210 cây đã xác định được 29 loài và những loài này xuất hiện với các tần số khác nhau, kết quả tính toán phân hạng cây bạn theo mức độ thường gặp thu được ở bảng 4.

Bảng 4. Tổ thành loài cây đi kèm với Re hương

TT	Tên loài	Số cây		TT	Tên loài	Số cây	
		N	%			N	%
	Cây tâm			15	Kiên kiên	3	1,43
	Re hương	30	14,29	16	Lim xẹt	3	1,43
1	Bằng lăng ổi	2	0,95	17	Lười ươi	3	1,43
2	Bình linh nghệ	6	2,86	18	Máu chó lá lớn	12	5,71
3	Bứa lá to	13	6,19	19	Mít nài	15	7,14
4	Cây (Konia)	7	3,33	20	Mò cua	12	5,71
5	Chiết tam lang	2	0,95				

6	Chò xót	1	0,48	21	Ô dước	9	4,29
7	Côm	5	2,38	22	Re hương	5	2,38
8	Cồng mù u	6	2,86	23	Sén mù	6	2,86
9	Cuống vàng	8	3,81	24	Sổ 5 nhụy	3	1,43
10	Dẻ cổ inh	16	7,62	25	Thành ngành đẹp	1	0,48
11	Dền đỏ	4	1,90	26	Thông tre lá dài	2	0,95
12	Dền trắng	17	8,10	27	Trai nam bộ	2	0,95
13	Dó bầu	1	0,48	28	Trâm vỏ đỏ	8	3,81
14	Gụ lau	2	0,95	29	Trung quân	6	2,86
Tổng cộng						210	100

Tổng số cây điều tra trên 30 OTC 7 cây là 210 cây, số loài phát hiện là 29 loài. Như vậy, số cây bình quân của một loài khoảng 7 cây. Những loài có số lượng lớn sống cùng Re hương là những loài có số lượng cây ≥ 7 cây. Nhóm này có 152 cây của 11 loài gồm: Bứa lá to, Cây (Konia), Cuống vàng, Dẻ cổ inh, Dền trắng, Máu chó lá lớn, Mít nài, Mò cua, Ô dước, Re hương và Trâm vỏ đỏ.

Kết quả nghiên cứu cho thấy, có thể dùng các loài cây trong nhóm loài cây đi kèm để trồng rừng hỗn giao với Re hương trong quá trình trồng rừng ở Khu BTTN Hòn Bà hoặc ở những nơi có hoàn cảnh sinh thái gần giống. Re hương là loài được sắp xếp vào nhóm những loài cây hay gặp của chính nó với tần suất thấp 2,38%, điều đó phản ánh

tính quần sinh rõ rệt của loài Re hương trong Khu BTTN Hòn Bà. Có thể trồng Re hương với mật độ vừa phải vì có hiện tượng Re hương mọc gần nhau, giao tán với nhau, có thể trồng với cự ly cây cách cây 5,5 m. Những loài cây bạn của Re hương là: Dẻ cổ inh, Dền trắng, Mít nài, Bứa lá to, Máu chó lá lớn, Mò cua, Ô dước, Cây (Konia), Cuống vàng và Trâm vỏ đỏ.

3.3. Đặc điểm tái sinh tự nhiên cây Re hương

- *Đặc điểm cấu trúc mật độ tầng cây tái sinh:*
 Kết quả nghiên cứu cấu trúc mật độ cây tái sinh dưới tán rừng tự nhiên nơi có loài Re hương phân bố tại Khu BTTN Hòn Bà được thể hiện ở bảng 5.

Bảng 5. Cấu trúc mật độ tầng cây tái sinh rừng tự nhiên

TTR	Độ cao so với mực nước biển (m)	N cây tái sinh (cây/ha)	N Re hương (cây/ha)
TXN	362	3.600	0
TXB	534	4.000	0
TXG	610	4.667	267
HG	296	4.800	267

Bảng 5 cho thấy, mật độ cây tái sinh dưới tán rừng tự nhiên ở Khu BTTN Hòn Bà nơi có Re hương phân bố là mức trung bình dao động từ 3.600 - 4.800 cây/ha, mật độ Re hương tái sinh dao

động 0 - 267 cây/ha, điều này cho thấy, năng lực tái sinh tự nhiên của Re hương trong khu vực là rất kém và hoàn toàn có thể áp dụng biện pháp xúc tiến tái sinh tự nhiên trong phục hồi rừng loài cây này. Năng lực tái sinh tự nhiên của rừng phụ thuộc vào rất nhiều yếu tố khác nhau như: Khả năng gieo giống của tầng cây mẹ, các yếu tố hoàn cảnh dưới tán rừng như: Độ ẩm đất, tầng dày của lớp thảm khô thảm mục, chiều cao và mức độ che phủ của tầng cây bụi thảm tươi, độ tàn che tầng cây

cao,... Do đó, việc tìm ra yếu tố có ảnh hưởng tới năng lực tái sinh của loài và từ đó có biện pháp lâm sinh tác động phù hợp là hết sức quan trọng và cần thiết trong bảo tồn, phát triển bền vững tài nguyên rừng.

- *Đặc điểm chất lượng, nguồn gốc tầng cây tái sinh:* Kết quả điều tra nguồn gốc và phẩm chất cây tái sinh tại khu vực nghiên cứu được tổng hợp tại bảng 6.

Bảng 6. Chất lượng và nguồn gốc cây tái sinh nơi có Re hương phân bố

OTC	Chất lượng cây tái sinh (%)			Nguồn gốc cây tái sinh (%)	
	Tốt	Trung bình	Xấu	Hạt	Chồi
1	66,67	33,33	0	68,75	32,25
2	83,33	13,33	3,33	90,32	9,68
3	62,86	37,14	0	80,56	19,44
4	83,33	16,67	0	87,18	12,82

Bảng 6 cho thấy, tỷ lệ cây tái sinh có chất lượng tốt, trung bình chiếm tỷ lệ cao; cây tái sinh có phẩm chất xấu chiếm tỷ lệ thấp. Vì vậy, trong thời gian tới cần có những biện pháp bảo vệ, có thêm những biện pháp tác động như phát luống dây leo bụi rậm, để những cây tái sinh sinh trưởng và phát triển một cách tốt nhất. Cây tái sinh có nguồn gốc từ hạt chiếm chủ yếu, dao động từ 68,75 - 90,32%, số cây tái sinh có nguồn gốc từ chồi

chiếm tỷ lệ thấp dao động từ 9,68 - 32,25%. Đối với loài Re hương tại khu vực xuất hiện cả 2 hình thức tái sinh là tái sinh hạt và tái sinh chồi. Điều này cũng mở ra triển vọng và nghiên cứu trong việc nhân giống Re hương bằng hình thức giâm hom.

- *Phân cấp cây tái sinh:* Kết quả nghiên cứu phân bố cây tái sinh theo cấp chiều cao được tổng hợp tại bảng 7.

Bảng 7. Phân bố cây tái sinh theo cấp chiều cao tại khu vực nghiên cứu

OTC	Phân bố cây tái sinh theo cấp chiều cao								Tổng (cây/ ha)
	< 0,5 m		0,5 – 1 m		1 – 2 m		> 2 m		
	N (cây/ha)	Tỷ lệ (%)	N (cây/ha)	Tỷ lệ (%)	N (cây/ha)	Tỷ lệ (%)	N (cây/ha)	Tỷ lệ (%)	
1	1.067	15,7	2.800	41,2	2.267	33,3	667	9,8	6.800
2	2.267	25	3.333	36,8	2.400	26,5	1.067	11,8	9.067
3	667	7,8	3.200	37,5	3.067	35,9	1.600	18,8	8.533
4	2.267	19,8	3.600	31,4	3.867	33,7	1.733	15,1	11.467

Bảng 7 cho thấy, ở khu vực nghiên cứu phần lớn cây tái sinh đều có chiều cao lớn hơn 0,5 m với tỷ lệ 75 – 92,2%, đây là cấp chiều cao lớn hơn so với chiều cao của lớp cây bụi, thảm tươi dưới tán rừng nên có thể nói phần lớn cây tái sinh phát triển tốt, không bị chèn ép. Cây tái sinh có triển vọng là cây tái sinh mục đích, sinh trưởng, phát triển tốt và phải có chiều cao lớn hơn hẳn so với chiều cao của lớp cây bụi, thảm tươi. Căn cứ vào tình hình thực tế nghiên cứu xác định chiều cao cây tái sinh có triển vọng là cây tái sinh, sinh trưởng tốt, phù hợp với điều kiện tự nhiên mà cây có thể cạnh tranh sinh tồn được là những cây có chiều cao ≥ 1 m. Đối chiếu với bảng 8 có thể thấy tỷ lệ cây tái sinh có triển vọng trong khu vực là tương đối cao dao động từ 13,9 - 36,7% tổng số cây tái sinh của lâm phần. Tại khu vực nghiên cứu phần lớn cây Re hương tái sinh đều có chiều cao ≥ 1 m, chiếm 100% tổng số cây Re hương tái sinh được điều tra. Điều này cho thấy, Re hương là cây tái sinh có triển vọng, trong thời gian tới cần thực hiện tốt công tác quản lý bảo vệ rừng để Re hương phát triển tự nhiên, không cần tác động các biện pháp kỹ thuật lâm sinh.

4. KẾT LUẬN

Re hương ghi nhận tại Khu BTTN Hòn Bà là cây thân gỗ, chiều cao có thể đạt tới 30 m. Re hương chỉ phân bố tại nơi có khí hậu nhiệt đới gió mùa, nhiệt độ trung bình năm dao động từ 23 - 26°C, lượng mưa trung bình năm từ 1.900 - 2.000 mm, độ ẩm không khí trung bình năm là 80%. Re hương thường phân bố trên nhóm đất Feralit đỏ vàng phát triển trên đá Macma axit tầng mùn khá dày, độ phì tương đối. Kiểu rừng nơi phân bố loài Re hương tại khu vực nghiên cứu là kiểu rừng kín lá rộng thường xanh mưa mùa nhiệt đới núi thấp.

Re hương chỉ phân bố ở sườn đồi các dông núi có độ cao 296 - 610 m, ở trạng thái rừng phục hồi thân cây thường có đường kính nhỏ từ 8 - 31 cm, chiều cao từ 6 - 21 m. Trong 3 tiểu khu được điều tra nghiên cứu thì tiểu khu 234 ở độ cao 534 m có Re hương phân bố nhiều nhất với mật độ 40 cây/ha. Đường kính bình quân của Re hương trong khu vực dao động 14,5 - 26 cm, chiều cao dao động 11 - 18 m.

Tại khu vực nghiên cứu, loài Re hương tham gia vào công thức tổ thành tầng cây gỗ ở trạng thái rừng thường xanh giàu. Có từ 23 - 32 loài tham gia vào công thức tổ thành rừng.

Mật độ cây tái sinh dưới tán rừng tự nhiên ở Khu BTTN Hòn Bà nơi có Re hương phân bố là mức trung bình dao động từ 3.600 - 4.800 cây/ha, mật độ Re hương tái sinh dao động 0 - 267 cây/ha, điều này cho thấy, năng lực tái sinh tự nhiên của Re hương trong khu vực là rất kém và hoàn toàn có thể áp dụng biện pháp xúc tiến tái sinh tự nhiên trong phục hồi rừng loài cây này.

Tỷ lệ cây tái sinh có chất lượng tốt và trung bình chiếm tỷ lệ cao, dao động từ 96,67 - 100%. Tỷ lệ cây tái sinh có phẩm chất xấu chiếm tỷ lệ thấp, dao động từ 0 - 3,33%. Cây tái sinh có nguồn gốc từ hạt chiếm chủ yếu, dao động từ 68,75 - 90,32%, số cây tái sinh có nguồn gốc từ chồi chiếm tỷ lệ thấp dao động từ 9,68 - 32,25%. Những phát hiện từ nghiên cứu này góp phần cung cấp cơ sở khoa học và thực tiễn để bảo tồn và phát triển bền vững loài Re hương trong tương lai.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Bộ Khoa học và Công nghệ, Viện Khoa học và Công nghệ Việt Nam (2007). *Sách Đỏ Việt Nam (Phần II: Thực vật)*. Nxb Khoa học Tự nhiên và Công nghệ, Hà Nội.

2. Chính phủ (2021). *Nghị định số 84/2021/NĐ-CP của Chính phủ ngày 22 tháng 9 năm 2021 về sửa đổi, bổ sung một số điều của Nghị định số 06/2019/NĐ-CP ngày 22 tháng 01 năm 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*.

3. Lê Thị Diên, Phạm Minh Toại, Lê Phú Ánh, Lê Doãn Anh (2010). Nghiên cứu một số đặc điểm tái sinh của loài Re hương (*Cinnamomum parthenoxylon*) tại Vườn Quốc gia Bạch Mã. *Tạp chí Khoa học, Đại học Huế*, 63: 33 - 41.

4. Trần Ngọc Hải, Đặng Hữu Nghị, Lê Đình Phương, Tống Văn Hoàng (2016). Một số đặc điểm lâm học của loài Vù Hương (*Cinnamomum balansae* Lecomte) tại Vườn Quốc gia Bến En. *Tạp*

chí Khoa học và Công nghệ Lâm nghiệp, (6), 176 - 181.

5. Hà Bích Hồng, Nguyễn Thế Hưởng, Nguyễn Thị Lan Anh, Phùng Văn Phê, Hoàng Văn Sâm, Nguyễn Xuân Vinh (2021). Giám định và đánh giá đa dạng di truyền loài Xá xị (*Cinnamomum parthenoxylon* (Jack) Meisn) tại Vườn Quốc gia Tam Đảo bằng chỉ thị ADN mã vạch. *Tạp chí Khoa học và Công nghệ Lâm nghiệp*, (6), 13 – 24.

6. Nguyễn Nghĩa Thìn (2007). *Các phương pháp nghiên cứu thực vật*. Nxb Đại học Quốc gia Hà Nội.

7. Lê Mộng Chân, Lê Thị Huyền (2000). *Thực vật rừng*. Nxb Nông nghiệp, Hà Nội.

8. Phạm Hoàng Hộ (1999 - 2000). *Cây cỏ Việt Nam*. Quyển 1 – 3. Nxb Trẻ, thành phố Hồ Chí Minh.

9. Trần Hợp (2002). *Tài nguyên cây gỗ Việt Nam*. Nxb Nông nghiệp, thành phố Hồ Chí Minh.

STUDY ON BIOLOGICAL TRAITS OF *Cinnamomum parthenoxylon* (Jack) Meisn. AT HON BA NATURE RESERVE, KHANH HOA PROVINCE FOR CONSERVATION AND DEVELOPMENT GENETIC RESOURCES

Dang Viet Hung¹, Nguyen Quoc Cuong², Vo Cao Hoang Loc³

¹*Vietnam National University of Forestry Dong Nai province*

²*Hon Ba Nature Reserve, Khanh Hoa province*

³*Department of Forest Protection, Gia Lai province*

Summary

The research was conducted at Hon Ba Nature Reserve, Khanh Hoa province, which is a very important nature reserve and one of the five main biodiversity centers of Vietnam. The study aims to provide additional biological characteristics of *Cinnamomum parthenoxylon* tree species naturally distributed in Hon Ba Nature Reserve. Traditional survey methods were used and the collected data analyzed. *Cinnamomum parthenoxylon* is often distributed in closed, broad-leaved evergreen tropical rainy season lowland forests. *Cinnamomum parthenoxylon* is only distributed on the hillsides of mountains with altitudes of 296 - 610 m. In forest status, the tree trunk usually has a small diameter of 8 - 31 cm, height of 6 - 21 m. In the research area, sub - area 234 at an altitude of 534 m has the most distributed *Cinnamomum parthenoxylon* with a density of 40 trees/ha. The average diameter of *Cinnamomum parthenoxylon* in the area ranges from 14.5 - 26 cm, height ranges from 11 - 18 m. The good quality regeneration rate of *Cinnamomum parthenoxylon* trees in the evaluated forest status is extremely high (over 96%). *Cinnamomum parthenoxylon* species in the area exhibited both seed regeneration and shoot regeneration. The findings of this study offered a scientific and practical foundation for the future conservation and sustainable development of *Cinnamomum parthenoxylon* species, as well as ensuring the preservation and cultivation of *Cinnamomum parthenoxylon* population.

Keywords: *Cinnamomum parthenoxylon*, distribution, morphological, ecological characteristics, conservation.

Ngày nhận bài: 22/10/2024

Ngày chuyển phản biện: 13/11/2024

Ngày thông qua phản biện: 22/11/2024

Ngày duyệt đăng: 28/11/2024

NGHIÊN CỨU ĐÁNH GIÁ HIỆU QUẢ SỬ DỤNG ĐẤT NÔNG NGHIỆP TIỂU VÙNG NÚI HUYỆN THỌ XUÂN, TỈNH THANH HOÁ

Nguyễn Quang Thi^{1,2,*}, Phạm Thị Tuấn³, Lê Trần Bích Phương¹, Hoàng Hữu Chiến^{1,2},
Nguyễn Huy Trung^{1,2}, Chu Văn Trung^{1,2}, Nguyễn Ngọc Anh^{1,2}, Hà Văn Tuyển¹

¹Khoa Quản lý Tài nguyên, Trường Đại học Nông Lâm, Đại học Thái Nguyên

²Phòng Nghiên cứu Công nghệ và Giải pháp bền vững,

Trường Đại học Nông Lâm, Đại học Thái Nguyên

³UBND xã Xuân Hưng, huyện Thọ Xuân, tỉnh Thanh hóa

*Email: nguyenquangthi@tuaf.edu.vn

TÓM TẮT

Nghiên cứu được thực hiện với mục tiêu đánh giá hiệu quả sử dụng đất nông nghiệp tiểu vùng núi huyện Thọ Xuân, tỉnh Thanh Hoá. Dùng phương pháp điều tra phỏng vấn 150 nông hộ sử dụng đất, phương pháp đánh giá hiệu quả sử dụng đất về kinh tế, xã hội và môi trường đối với các loại sử dụng đất. Kết quả cho thấy, tiểu vùng núi huyện Thọ Xuân, tỉnh Thanh Hoá có 8 loại sử dụng đất với 11 kiểu sử dụng đất; có 4/8 loại sử dụng đất có hiệu quả sử dụng cao là: LUT 2 (2 lúa - 1 màu), LUT 5 (chuyên màu), LUT 6 (cây ăn quả), LUT 7 (rừng sản xuất); có 3/8 loại sử dụng đất có hiệu quả sử dụng trung bình là: LUT 1 (2 lúa/chuyên lúa), LUT 3 (1 lúa - 1 màu), LUT 8 (cá các loại); 1/8 loại sử dụng đất có hiệu quả sử dụng thấp là: LUT 4 (cây công nghiệp ngắn ngày).

Từ khóa: *Hiệu quả sử dụng đất nông nghiệp, huyện Thọ Xuân, tỉnh Thanh Hóa.*

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Huyện Thọ Xuân nằm ở vị trí chuyển tiếp giữa vùng đồng bằng với vùng miền núi phía Tây của tỉnh Thanh Hoá, nằm ở khu vực trung tâm trong hành lang kinh tế Đông - Tây của tỉnh, kết nối vùng đồng bằng ven biển và vùng miền núi tỉnh Thanh Hóa, có Cảng hàng không Thọ Xuân, đồng thời là đầu mối nhiều tuyến giao thông Quốc gia, liên vùng như: Đường Hồ Chí Minh, Quốc lộ 47, 47B, 47C, đường Cảng hàng không Thọ Xuân đi tỉnh Ninh Bình, đường Sao Vàng đi Khu kinh tế Nghi Sơn. Với điều kiện vị trí địa lý thuận lợi đã tạo cho huyện Thọ Xuân có nhiều lợi thế góp phần thúc đẩy phát triển kinh tế của địa phương, của tỉnh và của cả nước [1].

Địa hình huyện Thọ Xuân được chia làm 2 vùng cơ bản là vùng trung du miền núi (gồm 12 xã, thị trấn) và vùng đồng bằng (gồm 18 xã, thị trấn). Trong vùng trung du miền núi (12 xã, thị trấn) được chia thành 2 tiểu vùng gồm: Tiểu vùng

núi (gồm 5 xã, thị trấn) và tiểu vùng đồi thấp (gồm 7 xã) [2]. Thọ Xuân là huyện có số đơn vị hành chính lớn, dân số đông, địa bàn thuộc 1 trong 4 vùng kinh tế trọng điểm của tỉnh Thanh Hoá [3], vì vậy kết quả thực hiện các mục tiêu, chỉ tiêu, nhiệm vụ phát triển kinh tế - xã hội của huyện có ảnh hưởng quan trọng đối với việc thực hiện các mục tiêu chung của tỉnh Thanh Hóa [4]. Tuy nhiên, bên cạnh những thuận lợi, Nghị quyết của Ban Thường vụ Tỉnh ủy Thanh Hóa về xây dựng và phát triển huyện Thọ Xuân đến năm 2030, tầm nhìn đến năm 2045 đã chỉ rõ, trong giai đoạn vừa qua, kinh tế huyện Thọ Xuân phát triển chưa tương xứng với tiềm năng, lợi thế; quy mô kinh tế còn nhỏ, chuyển dịch cơ cấu kinh tế còn chậm; sản phẩm nông nghiệp có thương hiệu còn ít [5].

Đã có nhiều nghiên cứu về phát triển kinh tế nông nghiệp, chuyển dịch cơ cấu kinh tế, cũng như hiệu quả sử dụng đất nông nghiệp ở tỉnh Thanh Hoá nói chung và huyện Thọ Xuân nói

riêng [6 - 8], tuy nhiên chưa có nghiên cứu đánh giá hiệu quả sử dụng đất nông nghiệp vùng núi huyện Thọ Xuân. Từ thực tế trên, nghiên cứu này được thực hiện trên phạm vi 5/5 xã, thị trấn thuộc tiểu vùng núi của huyện Thọ Xuân, đây là khu vực có điều kiện tự nhiên và kinh tế - xã hội còn nhiều khó khăn. Nghiên cứu thực hiện với mục tiêu đánh giá hiệu quả trong sử dụng đất nông nghiệp, xác định tiềm năng, thế mạnh của tiểu vùng núi huyện Thọ Xuân, góp phần khai thác và sử dụng có hiệu quả nguồn tài nguyên đất đai vùng núi của huyện Thọ Xuân, tỉnh Thanh Hoá trong thời gian tới.

2. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Phương pháp điều tra, thu thập số liệu thứ cấp

Thông tin, số liệu thứ cấp được thu thập từ tài liệu thống kê, các công trình khoa học và các nghiên cứu liên quan đến tình hình sử dụng đất của huyện Thọ Xuân giai đoạn 2021 - 2023 tại: Phòng Nông nghiệp và Phát triển nông thôn, Phòng Tài nguyên và Môi trường, Chi cục Thống kê, Ủy ban nhân dân 5/5 xã, thị trấn vùng núi của huyện Thọ Xuân, các tạp chí khoa học...

2.2. Phương pháp chọn điểm nghiên cứu

Huyện Thọ Xuân là vùng đồng bằng bán sơn địa nằm ở phía Tây Bắc tỉnh Thanh Hoá, có địa hình đa dạng và tác động lớn đến sự phát triển kinh tế vùng như: Bố trí khu dân cư, đầu tư xây dựng cơ sở hạ tầng, có điều kiện thuận lợi phát triển nông nghiệp, công nghiệp [9]. Nghiên cứu được thực hiện trên địa bàn 5/5 xã, thị trấn vùng núi của huyện Thọ Xuân, gồm: Xã Thọ Lâm, Xuân Phú, Thuận Minh, Quảng Phú và thị trấn Sao Vàng. Tổng diện tích đất nông nghiệp 5/5 xã, thị trấn vùng núi huyện Thọ Xuân là 7.404,35 ha (chiếm 39,33% tổng diện tích nông nghiệp toàn huyện) [2].

2.3. Phương pháp điều tra, thu thập số liệu sơ cấp

Điều tra được tiến hành tại 5/5 xã, thị trấn thuộc tiểu vùng núi của huyện Thọ Xuân. Đã điều tra phỏng vấn tổng số 150 nông hộ (tương ứng điều tra 30 phiếu/1 xã, thị trấn) là các hộ nông nghiệp có diện tích sản xuất nông nghiệp tối thiểu là 0,1 ha, chọn hộ điều tra theo phương pháp chọn mẫu ngẫu nhiên, thông qua mẫu phiếu có sẵn để điều tra đánh giá hiệu quả kinh tế, xã hội, môi trường trong sử dụng đất nông nghiệp của tiểu vùng núi huyện Thọ Xuân.

2.4. Phương pháp đánh giá hiệu quả sử dụng đất

2.4.1. Đánh giá hiệu quả kinh tế

Các chỉ tiêu để đánh giá hiệu quả kinh tế bao gồm:

- Giá trị sản xuất (GTSX): Là giá trị toàn bộ sản phẩm tạo ra trong một chu kỳ sản xuất trên một đơn vị diện tích. $GTSX = \text{Sản lượng} \times \text{Giá bán}$.

- Chi phí trung gian (CPTG): Là toàn bộ chi phí vật chất và dịch vụ sản xuất quy ra tiền sử dụng trực tiếp cho quá trình sản xuất như: Giống, phân bón, thuốc hoá học, dụng cụ, nhiên liệu, nguyên liệu... (không tính khấu hao tài sản cố định và các khoản thuế).

- Thu nhập hỗn hợp (TNHH): Là phần thu nhập thuần túy bao gồm cả công lao động gia đình tham gia sản xuất. $TNHH = GTSX - CPTG - KH - TH$. Trong đó: KH là khấu hao tài sản cố định; TH là thuế.

- Hiệu quả đồng vốn (HQĐV): Là hiệu quả số vốn đầu tư trong quá trình sản xuất trong một năm hoặc một chu kỳ sản xuất. $HQĐV = TNHH/CPTG$.

- Giá trị ngày công lao động (GTNC): $GTNC = TNHH/LĐ$. Trong đó: LĐ là số công lao động cần thiết cho sản xuất trên 1 đơn vị diện tích [10].

Bảng 1. Phân cấp các chỉ tiêu đánh giá hiệu quả kinh tế (trên 1 ha)

Cấp đánh giá	Điểm	GTSX (triệu đồng)	TNHH (triệu đồng)	HQĐV (lần)	GTNC (nghìn đồng/ngày)
Cao	3	> 110	> 70	> 2,4	> 540
Trung bình	2	50 – 110	50 – 70	1,2 - 2,4	270 – 540
Thấp	1	< 50	< 50	< 1,2	< 270

2.4.2. Đánh giá hiệu quả xã hội

thụ sản phẩm (%), mức độ chấp nhận của người

Đánh giá hiệu quả xã hội dựa vào các chỉ tiêu: dân (%) [10].

Khả năng thu hút lao động (công), khả năng tiêu

Bảng 2. Phân cấp các chỉ tiêu đánh giá hiệu quả xã hội (trên 1 ha)

Cấp đánh giá	Điểm	Khả năng thu hút lao động (công)	Khả năng tiêu thụ sản phẩm (%)	Mức độ chấp nhận của người dân (%)
Cao	3	> 150	> 75	> 75
Trung bình	2	80 - 150	50 - 75	50 - 75
Thấp	1	< 80	< 50	< 50

2.4.3. Đánh giá hiệu quả môi trường

thuốc bảo vệ thực vật và khả năng che phủ đất (%)

Đánh giá hiệu quả môi trường qua các chỉ tiêu: Mức độ sử dụng phân bón, mức độ sử dụng

của các loại cây trồng trong quá trình sản xuất [10].

Bảng 3. Phân cấp các chỉ tiêu đánh giá hiệu quả môi trường (trên 1 ha)

Cấp đánh giá	Điểm	Mức sử dụng phân bón	Mức sử dụng thuốc bảo vệ thực vật	Khả năng che phủ đất (%)
Cao	3	Bón đầy đủ phân hữu cơ và phân vô cơ như khuyến cáo	Sử dụng thuốc thảo dược hoặc phòng trừ bằng phương pháp sinh học	> 75
Trung bình	2	Bón phân vô cơ theo khuyến cáo, phân hữu cơ bón ít hơn khuyến cáo	Chỉ sử dụng thuốc hóa học theo đúng khuyến cáo	50 – 70
Thấp	1	Bón không đúng theo khuyến cáo cả phân vô cơ và phân hữu cơ	Sử dụng thuốc không đúng theo khuyến cáo	< 50

2.4.4. Đánh giá hiệu quả chung của các loại sử dụng đất

Đánh giá hiệu quả chung của các loại sử dụng đất: Từ 50 - 75% tổng số điểm cao nhất (> 15 - 23 điểm); hiệu quả thấp: Nhỏ hơn hoặc bằng 50% tổng số điểm cao nhất (≤ 15 điểm) [10].

Tổng hợp hiệu quả của các loại sử dụng đất theo phương pháp cho điểm. Hiệu quả của một loại sử dụng đất là tổng hợp của 10 chỉ tiêu đánh giá hiệu quả. Hiệu quả sử dụng đất cao: Đạt > 75% tổng số điểm cao nhất (> 23 điểm); hiệu quả trung

3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

3.1. Hiện trạng sử dụng đất nông nghiệp tiểu vùng núi huyện Thọ Xuân năm 2023

Bảng 4. Hiện trạng sử dụng đất nông nghiệp tiểu vùng núi huyện Thọ Xuân năm 2023

Đơn vị: ha

TT	Chỉ tiêu sử dụng đất	Mã	Các xã, thị trấn tiểu vùng núi huyện Thọ Xuân					Tổng
			Thị trấn Sao Vàng	Xã Thọ Lâm	Xã Xuân Phú	Xã Thuận Minh	Xã Quảng Phú	
1	Nhóm đất nông nghiệp	NNP	1.146,09	1.102,75	2.665,93	1.358,72	1.130,86	7.404,35

KHOA HỌC CÔNG NGHỆ

1.1	Đất trồng lúa	LUA	167,84	247,94	200,74	462,08	279,53	1.358,13
	Trong đó: Đất chuyên trồng lúa nước	LUC	133,07	201,32	200,74	353,91	268,44	1.157,48
1.2	Đất trồng cây hàng năm khác	HNK	365,25	513,70	489,27	289,17	381,75	2.039,14
1.3	Đất trồng cây lâu năm	CLN	364,19	187,76	149,17	558,35	263,86	1.523,33
1.4	Đất rừng phòng hộ	RPH						
1.5	Đất rừng đặc dụng	RDD		16,01				16,01
1.6	Đất rừng sản xuất	RSX	197,12	116,28	1.765,34	5,65	139,78	2.224,17
1.7	Đất nuôi trồng thủy sản	NTS	51,68	7,82	12,55	29,67	65,18	166,90
1.8	Đất nông nghiệp khác	NKH		13,24	48,86	13,80	0,77	7.404,35

Nguồn: Phòng Tài nguyên Môi trường huyện Thọ Xuân (2024) [11]

Bảng 4 cho thấy, tổng diện tích đất nông nghiệp vùng núi huyện Thọ Xuân là 7.404,35 ha, trong đó Xuân Phú là xã có diện tích đất nông nghiệp (2.665,93 ha) và đất rừng sản xuất (1.765,34 ha) lớn nhất vùng; xã Thuận Minh có diện tích đất trồng lúa (462,08 ha), diện tích đất chuyên trồng lúa nước (353,91 ha) và diện tích đất trồng cây lâu

năm (558,35 ha) lớn nhất vùng; xã Quảng Phú có diện tích đất nuôi trồng thủy sản (65,18 ha) lớn nhất vùng; xã Thọ Lâm có diện tích đất trồng cây hàng năm khác (513,70 ha) lớn nhất vùng [11].

3.2. Hiện trạng cây, con và các loại sử dụng đất nông nghiệp vùng núi huyện Thọ Xuân

Bảng 5. Diện tích, năng suất, sản lượng một số cây, con chính vùng núi huyện Thọ Xuân giai đoạn 2021 - 2023

Loại cây trồng		Năm 2021			Năm 2022			Năm 2023		
		Diện tích (ha)	Năng suất (tạ/ha)	Sản lượng (tấn)	Diện tích (ha)	Năng suất (tạ/ha)	Sản lượng (tấn)	Diện tích (ha)	Năng suất (tạ/ha)	Sản lượng (tấn)
Cây hàng	Lúa	2.484	53	13.165,2	2.312	53,5	12.369,2	2.246	55,5	12.465,3

KHOA HỌC CÔNG NGHỆ

năm	Ngô	522	50	2.610	591	51	3.014,1	690	53	3.657
Cây hàng năm khác	Sắn	758	285	21.603	712	295	21.004	622	300	18.660
	Lạc	56	49	274,4	73	49	357,7	108	50	540
	Mía	186	678	12.610,8	135	688	9.288	102	700	7.140
Cây lâu năm	Bưởi	48	108	518,4	52	110	572	57	120	684
	Cam	28	156	436,8	38	160	608	42	180	756
Nuôi trồng thủy sản	Cá	165	10	165	168	10	168	172	10	172

Nguồn: Phòng Nông nghiệp và Phát triển nông thôn huyện Thọ Xuân (2024) [12]

Bảng 5 cho thấy, cùng với sự phát triển kinh tế - xã hội và quá trình đô thị hóa trên địa bàn huyện Thọ Xuân nói chung và 5/5 xã, thị trấn vùng núi nói riêng diện tích đất trồng lúa đã giảm từ 2.484 ha (năm 2021) xuống 2.246 ha (năm 2023), tuy nhiên năng suất lúa bình quân tăng từ 53 tạ/ha

(năm 2021) lên 55,5 tạ/ha (năm 2023). Trong giai đoạn 2021 – 2023, diện tích đất trồng ngô đã tăng từ 522 ha (năm 2021) lên 690 ha (năm 2023), nhờ đó đã đáp ứng được nguồn thức ăn cho chăn nuôi của vùng núi huyện Thọ Xuân.

Bảng 6. Các loại, kiểu sử dụng đất nông nghiệp vùng núi huyện Thọ Xuân

Loại sử dụng đất	Kiểu sử dụng đất	Diện tích (ha)
LUT 1 (2 lúa/chuyên lúa)	1. Lúa xuân - lúa mùa	1.275,0
LUT 2 (2 lúa - 1 màu)	2. Lúa xuân - lúa mùa - ngô đông	845,0
LUT 3 (1 lúa - 1 màu)	3. Lúa xuân - ngô đông	126,0
LUT 4 (cây công nghiệp ngắn ngày)	4. Sắn	622,0
	5. Mía	102,0
LUT 5 (chuyên màu)	6. Ngô - ngô - ngô	406
	7. Lạc - ngô - ngô	284,0
LUT 6 (cây ăn quả)	8. Cam	42,0
	9. Bưởi	57,0
LUT 7 (rừng sản xuất)	10. Keo	2.012,0
LUT 8 (cá các loại)	11. Cá các loại	166,9

Nguồn: Số liệu điều tra năm 2023

Bảng 6 cho thấy, huyện Thọ Xuân có 8 loại sử dụng đất chính, tương ứng với các loại cây lương thực, cây công nghiệp, cây ăn quả, cây lâm nghiệp và chăn nuôi các loại cá. Việc áp dụng đa dạng các loại sử dụng đất đã góp phần nâng cao hiệu quả sử dụng đất nông nghiệp vùng núi huyện Thọ Xuân, vùng có 2 loại sử dụng đất có diện tích lớn nhất là LUT 1 (2 lúa/chuyên lúa) 1.275 ha và LUT 7 (rừng sản xuất) 2.012 ha.

Kết quả 8 loại sử dụng đất và 11 kiểu sử dụng đất được xác định tương đồng với kết quả nghiên cứu về các loại sử dụng đất và kiểu sử dụng đất sản xuất nông nghiệp của Lê Thị Hạnh (2021) [7], khi nghiên cứu ở khu vực đồng bằng phía Tây huyện Thọ Xuân, tỉnh Thanh Hoá. Ngoài ra,

nghiên cứu này bao gồm sử dụng đất nông nghiệp, không đơn thuần sử dụng đất sản xuất nông nghiệp.

3.3. Đánh giá hiệu quả các loại sử dụng đất nông nghiệp vùng núi huyện Thọ Xuân

3.3.1. Hiệu quả kinh tế

Bảng 7 và 8 cho thấy, trong 8 loại sử dụng đất nông nghiệp vùng núi huyện Thọ Xuân có 4 loại sử dụng đất có hiệu quả kinh tế cao là: LUT 6 (cây ăn quả), LUT 8 (cá các loại), LUT 5 (chuyên màu), LUT 7 (rừng sản xuất); loại sử dụng đất LUT 1 (2 lúa/chuyên lúa) có hiệu quả kinh tế thấp, tuy nhiên đây là loại sử dụng đất truyền thống của người dân địa phương, cũng là loại sử dụng đất đảm bảo lương thực cho người dân trong vùng.

Bảng 7. Hiệu quả kinh tế các loại sử dụng đất nông nghiệp vùng núi huyện Thọ Xuân

Loại sử dụng đất	GTSX (triệu đồng)	TNHH (triệu đồng)	HQĐV (lần)	GTNC (nghìn đồng/ngày)
LUT 1 (2 lúa/chuyên lúa)	80,46	43,74	1,19	140
LUT 2 (2 lúa - 1 màu)	136,46	84,14	1,61	180
LUT 3 (1 lúa - 1 màu)	96,23	62,27	1,83	200
LUT 4 (cây công nghiệp ngắn ngày)	50,75	29,00	1,76	210
LUT 5 (chuyên màu)	177,50	126,50	2,49	270
LUT 6 (cây ăn quả)	510,00	456,00	8,50	1.910
LUT 7 (rừng sản xuất)	190,00	135,00	2,46	430
LUT 8 (cá các loại)	50,00	40,00	4,00	220

Nguồn: Số liệu điều tra năm 2023

Kết quả nghiên cứu cho thấy, hiệu quả đồng vốn của cùng loại sử dụng đất LUT 1 (2 lúa/chuyên lúa) ở vùng núi huyện Thọ Xuân là 1,19 lần. Hiệu quả đồng vốn loại sử dụng đất LUT

1 (2 lúa/chuyên lúa) ở vùng núi huyện Thọ Xuân thấp có thể là do giá trị ngày công ở đây được trả cao hơn so với huyện Triệu Sơn và vùng đồng bằng phía Tây huyện Thọ Xuân, tỉnh Thanh Hoá.

Bảng 8. Kết quả đánh giá hiệu quả kinh tế các loại sử dụng đất nông nghiệp vùng núi huyện Thọ Xuân

Loại sử dụng đất	GTSX	TNHH	HQĐV	GTNC	Tổng điểm
LUT 1 (2 lúa/chuyên lúa)	2	1	2	1	6
LUT 2 (2 lúa - 1 màu)	3	3	2	2	10

KHOA HỌC CÔNG NGHỆ

LUT 3 (1 lúa - 1 màu)	2	2	2	2	8
LUT 4 (cây công nghiệp ngắn ngày)	1	1	2	2	6
LUT 5 (chuyên màu)	3	3	3	3	12
LUT 6 (cây ăn quả)	3	3	3	3	12
LUT 7 (rừng sản xuất)	3	3	3	3	12
LUT 8 (cá các loại)	2	2	3	2	9

Nguồn: Số liệu điều tra năm 2023

3.3.2. Hiệu quả xã hội

Bảng 9 và 10 cho thấy, trong 8 loại sử dụng đất nông nghiệp vùng núi huyện Thọ Xuân có 02 loại sử dụng đất có hiệu quả xã hội cao là: LUT 2 (2 lúa - 1 màu), LUT 5 (chuyên màu); 3 loại sử

dụng đất có hiệu quả xã hội trung bình là: LUT 1 (2 lúa/chuyên lúa), LUT 3 (1 lúa - 1 màu), LUT 6 (cây ăn quả); 3 loại sử dụng đất có hiệu quả xã hội thấp là: LUT 4 (cây công nghiệp ngắn ngày), LUT 7 (rừng sản xuất), LUT 8 (cá các loại).

Bảng 9. Hiệu quả xã hội các loại sử dụng đất nông nghiệp vùng núi huyện Thọ Xuân

Loại sử dụng đất	Khả năng thu hút lao động (công)	Khả năng tiêu thụ sản phẩm (%)	Mức độ chấp nhận của người dân (%)
LUT 1 (2 lúa/chuyên lúa)	95	55	61
LUT 2 (2 lúa - 1 màu)	155	85	81
LUT 3 (1 lúa - 1 màu)	84	63	70
LUT 4 (cây công nghiệp ngắn ngày)	70	45	43
LUT 5 (chuyên màu)	160	85	86
LUT 6 (cây ăn quả)	81	74	70
LUT 7 (rừng sản xuất)	77	47	48
LUT 8 (cá các loại)	75	43	44

Nguồn: Số liệu điều tra năm 2023

Bảng 10. Kết quả đánh giá hiệu quả xã hội các loại sử dụng đất nông nghiệp vùng núi huyện Thọ Xuân

Loại sử dụng đất	Khả năng thu hút lao động	Khả năng tiêu thụ sản phẩm	Mức độ chấp nhận của người dân	Tổng điểm
LUT 1 (2 lúa/chuyên lúa)	2	2	2	6

KHOA HỌC CÔNG NGHỆ

LUT 2 (2 lúa - 1 màu)	3	3	3	9
LUT 3 (1 lúa - 1 màu)	2	2	2	6
LUT 4 (cây công nghiệp ngắn ngày)	1	1	1	3
LUT 5 (chuyên màu)	3	3	3	9
LUT 6 (cây ăn quả)	2	2	2	6
LUT 7 (rừng sản xuất)	1	1	1	3
LUT 8 (cá các loại)	1	1	1	3

Nguồn: Số liệu điều tra năm 2023

3.3.3. Hiệu quả môi trường

Bảng 11 cho thấy, trong 8 loại sử dụng đất nông nghiệp vùng núi huyện Thọ Xuân có 4 loại sử dụng đất có hiệu quả môi trường cao là: LUT 2 (2 lúa - 1 màu), LUT 6 (cây ăn quả), LUT 7 (rừng

sản xuất), LUT 8 (cá các loại); 4 loại sử dụng đất còn lại có hiệu quả môi trường trung bình là: LUT 1 (2 lúa/chuyên lúa), LUT 3 (1 lúa - 1 màu), LUT 4 (cây công nghiệp ngắn ngày), LUT 5 (chuyên màu).

Bảng 11. Kết quả đánh giá hiệu quả môi trường các loại sử dụng đất nông nghiệp vùng núi huyện Thọ Xuân

Loại sử dụng đất	Mức sử dụng phân bón	Mức sử dụng thuốc bảo vệ thực vật	Khả năng che phủ đất (%)	Tổng điểm
LUT 1 (2 lúa/chuyên lúa)	2	2	2	6
LUT 2 (2 lúa - 1 màu)	3	3	3	9
LUT 3 (1 lúa - 1 màu)	2	2	2	6
LUT 4 (cây công nghiệp ngắn ngày)	2	2	1	5
LUT 5 (chuyên màu)	2	2	3	7
LUT 6 (cây ăn quả)	3	3	2	8
LUT 7 (rừng sản xuất)	3	3	3	9
LUT 8 (cá các loại)	3	3	3	9

Nguồn: Số liệu điều tra năm 2023

3.3.4. Đánh giá tổng hợp hiệu quả sử dụng đất nông nghiệp vùng núi huyện Thọ Xuân

Kết quả đánh giá hiệu quả xã hội và môi trường phù hợp với kết quả nghiên cứu của Lê Thị Hạnh (2021) [7], Bùi Tiến Hưng (2019) [8]. Kết quả này cho thấy, sự tương đồng về khả năng thu hút lao động (công), khả năng tiêu thụ sản phẩm (%), mức độ chấp nhận của người dân (%), mức độ sử dụng phân bón, mức độ sử dụng thuốc bảo vệ thực vật và khả năng che phủ đất (%) của các loại cây trồng trong quá trình sản xuất.

Từ kết quả đánh giá tổng hợp hiệu quả sử dụng đất nông nghiệp vùng núi huyện Thọ Xuân (Bảng 12) cho thấy, trong 8 loại sử dụng đất nông nghiệp vùng núi huyện Thọ Xuân có 4 loại sử dụng đất có hiệu quả sử dụng cao là: LUT 2 (2 lúa - 1 màu), LUT 5 (chuyên màu), LUT 6 (cây ăn quả), LUT 7 (rừng sản xuất); 3 loại sử dụng đất có hiệu quả sử dụng trung bình là: LUT 1 (2 lúa/chuyên lúa), LUT 3 (1 lúa - 1 màu), LUT 8 (cá các loại); LUT 4 (cây công nghiệp ngắn ngày) là loại sử dụng đất có hiệu quả sử dụng thấp.

Thông qua việc đánh giá tổng hợp hiệu quả sử dụng đất nông nghiệp vùng núi huyện Thọ Xuân cho thấy, loại sử dụng đất LUT 6 (cây ăn quả) cho hiệu quả sử dụng đất cao phù hợp với chủ trương mở rộng diện tích cây có múi trồng (cam, bưởi) theo tiêu chuẩn VietGAP trong thời gian tới.

3.3.5. Đề xuất hướng phát triển và chuyển đổi loại sử dụng đất nông nghiệp tiểu vùng núi huyện Thọ Xuân

Kết quả nghiên cứu cho thấy, trong thời gian tới huyện Thọ Xuân nên có định hướng phát triển và chuyển đổi loại sử dụng đất nông nghiệp tiểu vùng núi như sau:

- Đẩy mạnh hoạt động ứng dụng, chuyển giao khoa học - công nghệ ở tất cả các lĩnh vực, nhất là trong sản xuất nông nghiệp, trọng tâm là khảo nghiệm, tuyển chọn đưa các loại giống mới, có năng suất, chất lượng cao, phù hợp với nhu cầu thị trường vào sản xuất; ứng dụng tiến bộ kỹ thuật canh tác trong nhà kính, nhà lưới gắn với thâm canh công nghệ cao; ứng dụng công nghệ tưới nước tiết kiệm đối với vùng sản xuất rau an toàn, cây ăn quả. Phát huy vai trò của các tổ chức, doanh nghiệp khoa học - công nghệ trên địa bàn trong việc ứng dụng, chuyển giao tiến bộ khoa học - công nghệ.

- Tập trung phát triển nông nghiệp theo hướng sản xuất hàng hóa quy mô lớn, ứng dụng công nghệ cao, theo chuỗi giá trị, xây dựng chỉ dẫn địa lý, thương hiệu sản phẩm:

- Với loại sử dụng đất là LUT 2 (2 lúa - 1 màu) và LUT 1 (2 lúa/chuyên lúa): Phát triển vùng trồng lúa thâm canh năng suất, chất lượng, hiệu quả cao.

- Với LUT 5 (chuyên màu): Phát triển vùng trồng ngô, lạc, đậu tương năng suất, chất lượng cao; vùng trồng rau an toàn, chất lượng cao.

- Với LUT 6 (cây ăn quả): Phát triển vùng trồng cây ăn quả có múi ứng dụng công nghệ cao.

- Với LUT 7 (rừng sản xuất): Tiếp tục phát triển lâm nghiệp trở thành ngành kinh tế - kỹ thuật bao gồm: Quản lý, bảo vệ, phát triển, sử dụng rừng, chế biến và thương mại lâm sản, chi trả dịch vụ môi trường rừng, du lịch sinh thái được phát triển toàn diện về các mặt kinh tế - xã hội và môi trường góp phần quan trọng cho phát triển bền vững của tiểu vùng núi nói riêng và của huyện Thọ Xuân nói chung.

Bảng 12. Kết quả đánh giá tổng hợp hiệu quả sử dụng đất nông nghiệp vùng núi huyện Thọ Xuân

Loại sử dụng đất	Hiệu quả kinh tế	Hiệu quả xã hội	Hiệu quả môi trường	Tổng điểm	Đánh giá chung
LUT 1 (2 lúa/chuyên lúa)	6	6	6	18	Trung bình
LUT 2 (2 lúa - 1 màu)	10	9	9	28	Cao
LUT 3 (1 lúa - 1 màu)	8	6	6	20	Trung bình

LUT 4 (cây công nghiệp ngắn ngày)	6	3	5	14	Thấp
LUT 5 (chuyên màu)	12	9	7	28	Cao
LUT 6 (cây ăn quả)	11	6	8	25	Cao
LUT 7 (rừng sản xuất)	12	3	9	24	Cao
LUT 8 (cá các loại)	9	3	8	20	Trung bình

Nguồn: Số liệu điều tra năm 2023

4. KẾT LUẬN

Tiểu vùng núi huyện Thọ Xuân gồm 5 xã có tổng diện tích tự nhiên: 10.765,14 ha (chiếm 36,83% tổng diện tích tự nhiên toàn huyện), trong đó diện tích đất nông nghiệp là 7.404,35 ha (chiếm 68,78% tổng diện tích tự nhiên của tiểu vùng và chiếm 39,33% tổng diện tích nông nghiệp toàn huyện). Tiểu vùng núi có 8 loại sử dụng đất với 11 kiểu sử dụng đất.

Tiểu vùng núi huyện Thọ Xuân có 4/8 loại sử dụng đất có hiệu quả sử dụng cao là: LUT 2 (2 lúa - 1 màu), LUT 5 (chuyên màu), LUT 6 (cây ăn quả), LUT 7 (rừng sản xuất); có 3/8 loại sử dụng đất có hiệu quả sử dụng trung bình là: LUT 1 (2 lúa/chuyên lúa), LUT 3 (1 lúa - 1 màu), LUT 8 (cá các loại); 1/8 loại sử dụng đất có hiệu quả sử dụng thấp là: LUT 4 (cây công nghiệp ngắn ngày).

Trong thời gian tới, tiểu vùng núi huyện Thọ Xuân có thể tiếp tục mở rộng diện tích trồng cây có múi (cam, bưởi) theo tiêu chuẩn VietGAP để nâng cao chất lượng sản phẩm, từng bước xây dựng thương hiệu và mang lại hiệu quả kinh tế cao cho vùng.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. UBND huyện Thọ Xuân (2021). Báo cáo Quy hoạch tổng thể phát triển kinh tế - xã hội huyện Thọ Xuân giai đoạn 2021 - 2030.

2. UBND huyện Thọ Xuân (2023). Báo cáo thuyết minh tổng hợp điều chỉnh quy hoạch sử dụng đất thời kỳ 2021 - 2030 huyện Thọ Xuân, tỉnh Thanh Hóa.

3. Huyện ủy Thọ Xuân (2020). Nghị quyết Đại hội đảng bộ huyện Thọ Xuân lần thứ 27, nhiệm kỳ 2020 - 2025.

4. Huyện ủy Thọ Xuân (2024). Đảng bộ huyện Thọ Xuân nỗ lực thực hiện các mục tiêu Nghị quyết Đại hội lần thứ 27, nhiệm kỳ 2020 - 2025.

5. Tỉnh ủy Thanh Hóa (2022). Nghị quyết số 10-NQ/TU về Xây dựng và phát triển huyện Thọ Xuân đến năm 2030, tầm nhìn đến năm 2045.

6. Đỗ Thị Thúy (2021). Nghiên cứu ảnh hưởng của đô thị hóa đến sử dụng đất nông nghiệp và đời sống của người dân tại huyện Thọ Xuân, tỉnh Thanh Hóa giai đoạn 2016 - 2020. Luận văn thạc sĩ ngành Quản lý đất đai, Trường Đại học Nông Lâm, Đại học Thái Nguyên.

7. Lê Thị Hạnh (2021). Đánh giá hiệu quả sử dụng đất sản xuất nông nghiệp khu vực phía Tây huyện Thọ Xuân, tỉnh Thanh Hóa. Luận văn thạc sĩ ngành Quản lý đất đai, Trường Đại học Nông Lâm, Đại học Thái Nguyên.

8. Bùi Tiến Hưng (2019). Đánh giá hiệu quả và định hướng sử dụng đất sản xuất nông nghiệp trên địa bàn huyện Triệu Sơn, tỉnh Thanh Hóa. Luận văn thạc sĩ ngành Quản lý đất đai, Trường Đại học Nông Lâm, Đại học Thái Nguyên.

9. UBND huyện Thọ Xuân (2023). Báo cáo tình hình thực hiện các chỉ tiêu phát triển kinh tế - xã hội năm 2023 và nhiệm vụ trọng tâm năm 2024.

10. Hội Khoa học Đất Việt Nam (2015). *Sổ tay Điều tra, phân loại, lập bản đồ đất và đánh giá đất đai*. Nxb Nông nghiệp, Hà Nội.

11. Phòng Tài nguyên và Môi trường huyện Thọ Xuân (2024). Thống kê đất đai huyện Thọ Xuân, tỉnh Thanh Hóa năm 2021, 2022, 2023.

12. Phòng Nông nghiệp và Phát triển nông thôn huyện Thọ Xuân (2024). Báo đánh giá kết quả hoạt động ngành nông nghiệp năm 2021, 2022, 2023.

RESEARCH ON EVALUATING THE EFFECTIVENESS OF AGRICULTURAL LAND USE IN MOUNTAINOUS SUB-REGION OF THO XUAN DISTRICT, THANH HOA PROVINCE

Nguyen Quang Thi^{1,2}, Pham Thi Tuan³, Le Tran Bich Phuong¹, Hoang Huu Chien^{1,2},
Nguyen Huy Trung^{1,2}, Chu Van Trung^{1,2}, Nguyen Ngoc Anh^{1,2}, Ha Van Tuyen¹

¹*Faculty of Resources Management, Thai Nguyen University of Agriculture and Forestry*

²*Sustainable technology and solution Laboratory,*

Thai Nguyen University of Agriculture and Forestry

³*People's Committee of Xuan Hung Commune, Tho Xuan district, Thanh Hoa province*

Summary

The study was conducted with the aim of evaluating the efficiency of agricultural land use in the mountainous sub-region of Tho Xuan district, Thanh Hoa province. Using the survey method and interviewing 150 households using land, the method of evaluating the economic, social and environmental efficiency of land use for different types of land use. The results showed that the sub-region has 8 types of land use with 11 types of land use; 4/8 types of land use have high efficiency: LUT 2 (2 rice - 1 crop), LUT 5 (specialized crops), LUT 6 (fruit trees), LUT 7 (production forests); 3/8 types of land use have average efficiency: LUT 1 (2 rice/specialized rice), LUT 3 (1 rice - 1 crop), LUT 8 (all kinds of fish); 1/8 types of land use have low efficiency: LUT 4 (short-term industrial crops).

Keywords: *Efficiency of agricultural land use, Tho Xuan district, Thanh Hoa province.*

Ngày nhận bài: 4/7/2024

Ngày chuyển phản biện: 17/7/2024

Ngày thông qua phản biện: 5/8/2024

Ngày duyệt đăng: 30/10/2024

GIẢI PHÁP TÍCH TỤ, TẬP TRUNG ĐẤT NÔNG NGHIỆP ĐỂ PHÁT TRIỂN SẢN XUẤT HÀNG HOÁ QUY MÔ LỚN: KINH NGHIỆM TỪ TỈNH HUNG YÊN

Trương Thu Loan¹, Tạ Minh Ngọc^{2,*}

¹Vụ Nông nghiệp, Văn phòng Chính phủ

²Trường Đại học Tài nguyên và Môi trường Hà Nội

* Email: tmngoc@hunre.edu.vn

TÓM TẮT

Nghiên cứu nhằm đề xuất giải pháp nâng cao hiệu quả tích tụ, tập trung (TTTT) đất nông nghiệp (ĐNN) trên địa bàn tỉnh Hưng Yên. Kết quả nghiên cứu cho thấy, diện tích ĐNN của tỉnh Hưng Yên chiếm 62,52% đất tự nhiên và có xu hướng giảm với bình quân 215,15 ha/năm trong giai đoạn 2010 – 2021. Tính đến năm 2021, trên địa bàn tỉnh Hưng Yên đã TTTT được 6.496,7 ha ĐNN (chiếm 11,17%), với 3 phương thức chính là: (i) Thuê quyền sử dụng đất chiếm 48,96%; (ii) TTTT nhưng không thay đổi quyền sử dụng đất chiếm 32,97%; (iii) TTTT trên cơ sở thay đổi quyền sử dụng đất chiếm 19,07%. Người sử dụng đất đánh giá TTTT ĐNN tại tỉnh Hưng Yên với 2/12 tiêu chí ở mức rất cao và 10/12 tiêu chí ở mức cao. Có 3 nhóm yếu tố có ảnh hưởng đến TTTT ĐNN là: Thể chế, thị trường và kinh tế - xã hội (KTXH). Để nâng cao hiệu quả TTTT ĐNN trên địa bàn tỉnh Hưng Yên cần thực hiện đồng bộ các giải pháp: (i) Hoàn thiện thể chế TTTT ĐNN; (ii) Hoàn thiện thị trường quyền sử dụng đất, thị trường tiêu thụ nông sản, thị trường lao động và cơ sở hạ tầng phục vụ thị trường; (iii) Phát triển KTXH.

Từ khóa: Tích tụ, tập trung, đất nông nghiệp, giải pháp, tỉnh Hưng Yên.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Đất đai là tư liệu sản xuất đặc biệt không thể thay thế trong sản xuất nông nghiệp [1]. Tuy nhiên, nông nghiệp phát triển chưa bền vững do quá trình TTTT ruộng đất diễn ra chậm [2]; trong khi đây lại là điều kiện để xây dựng nền nông nghiệp sản xuất hàng hoá quy mô lớn [3 - 8]. Mặt khác, việc tổ chức sản xuất và phát triển thị trường còn hạn chế dẫn đến sản lượng nông sản không nhiều và khó cạnh tranh trên thị trường quốc tế. Vì vậy, để phát triển nông nghiệp hiệu quả và bền vững cần các giải pháp toàn diện, trong đó TTTT ĐNN đi đôi với ứng dụng tiến bộ khoa học kỹ thuật hiện đại, tổ chức tốt thị trường với sự định hướng và hỗ trợ của Nhà nước là giải pháp rất quan trọng. Nghiên cứu nhằm đề xuất giải pháp để nâng cao hiệu quả TTTT ĐNN trên địa bàn tỉnh Hưng Yên.

2. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Phương pháp thu thập số liệu thứ cấp

Số liệu thứ cấp được thu thập từ các cơ quan

Trung ương, các Sở, ban ngành của tỉnh Hưng Yên và từ các nghiên cứu đã công bố.

2.2. Phương pháp phân vùng và chọn điểm nghiên cứu

Căn cứ vào thực trạng đất đai, điều kiện phát triển và xu hướng sử dụng ĐNN tỉnh Hưng Yên chia làm 2 vùng: (i) Vùng 1 gồm các huyện: Văn Giang, Văn Lâm, Khoái Châu, Yên Mỹ và thị xã Mỹ Hào, vùng này quá trình TTTT đất đai theo hướng nông nghiệp sản xuất hàng hoá mạnh; (ii) Vùng 2 gồm các huyện: Ân Thi, Tiên Lữ, Phù Cừ, Kim Động và thành phố Hưng Yên, vùng này trồng lúa là chính, ít có sự chuyển đổi. Theo phương pháp chọn mẫu ngẫu nhiên, huyện Khoái Châu là đại diện vùng 1, huyện Tiên Lữ là đại diện vùng 2.

2.3. Phương pháp thu thập số liệu sơ cấp

Để đảm bảo độ tin cậy, lựa chọn ngẫu nhiên 400 người sử dụng ĐNN tại 2 huyện đại diện để phỏng vấn trực tiếp theo mẫu phiếu với các tiêu chí: Thể chế, KTXH, thị trường. Sử dụng thang đo 5 mức của Hoàng Trọng và Chu Nguyễn Mộng

Ngọc (2008) [9], Likert (1932) [10], tương ứng với 5 điểm từ 1 - 5. Chỉ số đánh giá chung là số bình quân gia quyền của số lượng người trả lời và hệ số của từng mức độ áp dụng. Thang đánh giá chung là: Rất cao: lớn hơn 4,20 điểm; cao: từ 3,40 đến nhỏ hơn 4,20 điểm; trung bình: từ 2,60 đến nhỏ hơn 3,40 điểm; thấp: từ 1,80 đến nhỏ hơn 2,60 điểm; rất thấp: nhỏ hơn 1,80 điểm.

2.4. Phương pháp xử lý số liệu

Kiểm định số liệu bằng Cronbach's Alpha; phân tích nhân tố khám phá EFA; xác định các yếu tố ảnh hưởng đến TTTT ĐNN bằng hồi quy tuyến tính MLR (Multiple Linear Regression).

Khung phân tích SWOT: SWOT được sử dụng để tìm hiểu những điểm mạnh, điểm yếu, những cơ hội và thách thức trong quá trình TTTT ĐNN và phát triển các mô hình sử dụng đất sau TTTT, từ đó đề xuất giải pháp phù hợp.

3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

3.1. Xu thế tất yếu của TTTT ĐNN trong sản xuất nông nghiệp hàng hoá

Sản xuất nông nghiệp hàng hoá có ưu thế là phát huy tốt nhất các lợi thế, tiềm năng của các vùng sản xuất và khả năng chuyên môn hóa cao. Vì vậy, có vai trò điều tiết sản xuất, tăng thu nhập, tăng giá trị của nông sản. Với các đặc trưng cơ bản là: (i) Sản phẩm được sản xuất ra để bán cho người có nhu cầu; (ii) Lao động của người sản xuất nông nghiệp hàng hoá vừa mang tính tư nhân vừa mang tính xã hội. Mục đích của sản xuất nông nghiệp hàng hoá là giá trị, là lợi nhuận thu được chứ không phải giá trị sử dụng; (iii) Hình thành và phát triển các vùng chuyên môn hóa cao, gắn liền với công nghiệp chế biến và dịch vụ.

Trong nền kinh tế thị trường và sản xuất nông nghiệp hàng hoá, việc TTTT đất đai là tất yếu, đảm bảo cho sự phát triển ổn định và bền vững. Hoạt động này giúp chuyên môn hóa sản xuất theo quy mô hộ dựa trên việc phát huy lợi thế của mình. Hộ thuần nông có xu hướng mở rộng đất đai; trong khi hộ ngành nghề chuyển nhượng đất để phát triển ngành phi nông nghiệp. “Tích tụ” và “tập trung” đất đai tuy khác nhau ở cách thức tiến hành, quyền tài sản và một số tác động xã hội nhưng có chung mục tiêu là tạo ra một diện tích

đất đai quy mô lớn để có thể ứng dụng công nghệ. Như vậy, TTTT ĐNN phục vụ sản xuất hàng hoá là quá trình tăng quy mô đất đai cho mục đích sản xuất nông nghiệp dưới bất kỳ phương thức nào (thay đổi hay không thay đổi quyền sử dụng đất).

TTTT đất đai là tiền đề phát triển kinh tế hộ theo hướng sản xuất hàng hoá quy mô lớn thông qua các phương thức giao dịch dân sự (chuyển nhượng, thừa kế, tặng cho quyền sử dụng đất). TTTT đất đai sẽ góp phần cân bằng lợi ích, bảo tồn thiên nhiên, đa dạng sinh học và nâng cao chất lượng đời sống của nông dân và cải thiện diện mạo nông thôn [4]; thúc đẩy sản xuất hàng hóa hiện đại; góp phần tăng hiệu quả quản lý sử dụng đất; thúc đẩy phát triển nông thôn, nâng cao đời sống của nông dân [11]. Một số phương thức TTTT ĐNN phục vụ sản xuất hàng hoá phổ biến được thể hiện ở bảng 1.

Để phục vụ sản xuất nông nghiệp hàng hoá trong bối cảnh mới, TTTT ĐNN cần đảm bảo các yêu cầu cơ bản sau: (i) Phù hợp với chính sách (Chính sách đất đai, chính sách đầu tư, chính sách hỗ trợ); (ii) Phù hợp với tình hình sản xuất của địa phương (Mục tiêu phát triển sản xuất, tiềm năng của địa phương, xu thế phát triển của vùng); (iii) Phù hợp với công tác quản lý đất đai (Quy trình, thủ tục hành chính công khai, minh bạch; phù hợp với quy hoạch, kế hoạch sử dụng đất; phù hợp với hạn mức sử dụng đất); (iv) Phù hợp với năng lực của các đối tượng sử dụng đất (Năng lực quản lý theo quy mô đất đai; khả năng đáp ứng lao động; năng lực về vốn) [11].

Nghiên cứu tổng quan cho thấy, một số yếu tố có khả năng ảnh hưởng đến TTTT ĐNN, đó là: (i) Nhóm yếu tố về thể chế bao gồm: Luật Đất đai, quy định về phát triển kinh tế nông nghiệp hàng hoá, quy định về TTTT ĐNN, công bố công khai quy hoạch, kế hoạch sử dụng đất, phổ biến giáo dục về pháp luật đất đai và giám sát quá trình thực hiện, chính sách hỗ trợ sản xuất nông nghiệp; (ii) Nhóm yếu tố về KTXH bao gồm: Tăng trưởng kinh tế, nguồn lực kinh tế, quỹ ĐNN, nhu cầu TTTT ĐNN; (iii) Nhóm yếu tố về thị trường bao gồm: Thị trường tiêu thụ nông sản, phát triển thị trường quyền sử dụng đất, chuyên môn hóa theo thị trường, cơ sở hạ tầng phục vụ sản xuất nông nghiệp hàng hoá, thị trường lao động.

Bảng 1. Một số phương thức TTTT ĐNN phục vụ sản xuất hàng hoá

TT	Phương thức	Nội dung
1	TTTT trên cơ sở thay đổi quyền sử dụng đất	- Chuyển nhượng quyền sử dụng đất: Chuyển nhượng giữa các hộ với doanh nghiệp, giữa người sử dụng đất với nhau, giữa doanh nghiệp với doanh nghiệp. - Thừa kế ĐNN, nhận tặng cho ĐNN: Chuyển đổi quyền sử dụng đất theo theo các quy định của pháp luật.
2	Thuê quyền sử dụng đất	- Nông dân thuê đất của nông dân, doanh nghiệp thuê đất của nông dân. - Nông dân, doanh nghiệp thuê đất của địa phương hoặc nông, lâm trường quốc doanh. - Doanh nghiệp thuê đất của nông dân thông qua chính quyền địa phương.
3	TTTT trên cơ sở không thay đổi quy hoạch sử dụng đất (QSDĐ)	- Liên kết hợp tác: Liên kết với hợp tác xã (HTX) nông nghiệp; liên kết giữa các hộ nông dân để hình thành các tổ hợp tác nông dân; dồn điền, đổi thửa; liên kết sản xuất theo mô hình cánh đồng lớn. - Góp vốn bằng giá trị QSDĐ để hợp tác sản xuất kinh doanh. - Mượn ruộng.

3.2. Thực trạng TTTT ĐNN để phát triển sản xuất hàng hoá tập trung quy mô lớn tại tỉnh Hưng Yên

3.2.1. Kết quả TTTT ĐNN

Tỉnh Hưng Yên có tổng diện tích là 93.019,74 ha (năm 2021), trong đó ĐNN là 58.158,37 ha. Đất sản xuất nông nghiệp có 50.654,33 ha (chiếm 54,46% diện tích tự nhiên); đất nuôi trồng thủy sản (NTTS) có 4.869,91 ha (chiếm 5,24%); ĐNN khác có 2.634,13 ha (chiếm 2,83%). Giai đoạn 2010 – 2021, ĐNN của tỉnh giảm 2.366,63 ha, tương ứng giảm bình quân 215,15 ha/năm (khoảng 0,36% diện tích ĐNN) do chuyển sang đất phi nông nghiệp. Xu thế này trái với việc tăng diện tích ĐNN của cả nước, với bình quân 160.719,91 ha (tương đương 0,61%). Giai đoạn 2011 – 2021 tốc độ phát triển ngành nông, lâm nghiệp và thủy sản đạt 2,41%. Ngành nông nghiệp tỉnh Hưng Yên đang chuyển mạnh theo hướng sản xuất hàng hoá với quy mô, năng suất và chất lượng ngày càng cao [12].

Kết quả thực hiện TTTT ĐNN theo đề án khuyến khích TTTT ĐNN để sản xuất nông nghiệp hàng hóa theo quy mô lớn của tỉnh Hưng Yên [13], [11] được thể hiện như sau (Bảng 2):

- *Giai đoạn 1:* Tính đến năm 2019, toàn tỉnh Hưng Yên TTTT được 4.596,7 ha ĐNN. Trong đó, TTTT để trồng trọt 3.647 ha (chiếm 79,3%), chăn nuôi 501,6 ha (chiếm 10,9%), thủy sản 448,4 ha (chiếm 9,8%). Các phương thức TTTT chính gồm: (i) TTTT nhưng không thay đổi QSDĐ, gồm liên kết hợp tác (nông dân tập trung đất đai dưới việc góp ruộng để hình thành các tổ hợp tác, HTX, cánh đồng lớn...) là 694,1 ha (chiếm 15,1%) và mượn ĐNN để sản xuất 782,7 ha (chiếm 17,02%). (ii) Thuê QSDĐ 2.231 ha (chiếm 48,54%), phương thức này đã và đang diễn ra một cách tự phát tại các huyện Văn Lâm, Kim Động, Phù Cừ, thành phố Hưng Yên..., bước đầu phát huy hiệu quả. (iii) TTTT trên cơ sở thay đổi QSDĐ bao gồm: Chuyển nhượng, thừa kế, tặng cho QSDĐ là 888,8 ha (chiếm 19,34%) [13].

- *Giai đoạn 2:* Năm 2021, toàn tỉnh Hưng Yên TTTT được 6.496,7 ha, chiếm 11,17% diện tích ĐNN, trong đó phương thức thuê QSDĐ là nhiều nhất, với 3.181,1 ha (chiếm 48,96% diện tích); phương thức thay đổi QSDĐ là 1.238,8 ha (chiếm 19,07%); phương thức không thay đổi QSDĐ gồm: Liên kết hợp tác là 1294,1 ha, chiếm 19,92% và

mượn ĐNN chiếm 12,05% [11]. Kết quả nghiên cứu này thấp hơn so với kết quả nghiên cứu của Lê Thuý Hằng (2022) [14] tại tỉnh Thái Bình, với tỷ lệ

TTTT bằng phương thức thuê đất trong trồng trọt và chăn nuôi lần lượt chiếm tới 74,74% và 77,73%.

Bảng 2. TTTT ĐNN tỉnh Hưng Yên đến năm 2021

Đơn vị tính: ha

Phương thức Năm	Không thay đổi quyền sử dụng đất		Thuê QSDĐ	Thay đổi QSDĐ	Tổng
	Liên kết hợp tác	Mượn ĐNN			
Tính đến năm 2019	694,1	782,7	2.231,1	888,8	4.596,7
Năm 2020	300,0	0,0	350,0	150,0	800,0
Năm 2021	300,0	0,0	600,0	200,0	1.100,0
Lũy kế đến năm 2021	1.294,1	782,7	3.181,1	1.238,8	6.496,7
Tỷ lệ (%)	19,92	12,05	48,96	19,07	100,00

Nguồn: Trương Thu Loan (2023) [11]; Ủy ban Nhân dân tỉnh Hưng Yên (2018) [13]

3.2.2. Đánh giá TTTT ĐNN

- Về quy mô diện tích

Diện tích ĐNN đã được TTTT còn thấp, đến năm 2019 mới đạt 4.596,7 ha; đến năm 2021 là 6.496,7 ha (chiếm 11,17% tổng diện tích ĐNN của tỉnh Hưng Yên). Quy mô tích tụ nhỏ (< 1 ha), chủ yếu là do các hộ cá thể thuê ĐNN, mượn ĐNN để canh tác. Mô hình tích tụ ĐNN có quy mô lớn hơn 5 ha chỉ chiếm khoảng 5% tổng diện tích tích tụ, do các hộ tư nhân chuyển nhượng QSDĐ, đấu thầu đất công điền để làm trang trại và một số HTX thuê đất để sản xuất, kinh doanh.

- Về phương thức

Có 3 phương thức TTTT chính [11]: (i) Thuê QSDĐ: Phương thức này diễn ra tự phát và đã phát huy hiệu quả. Ở phạm vi nhỏ, người dân thuê ruộng để phát triển kinh tế trang trại, việc đầu tư cơ sở hạ tầng, khoa học công nghệ còn hạn chế nên chưa phát huy được lợi thế của sản xuất lớn, khó áp dụng các tiêu chuẩn GAP và sản xuất thiếu tính bền vững. Ở phạm vi lớn hơn, doanh nghiệp, cá nhân phải đứng ra đàm phán và ký hợp đồng cùng một lúc với nhiều hộ; giá thuê đất và thời gian thuê phụ thuộc vào loại đất, vị trí, điều kiện từng hộ nên khó TTTT với diện tích lớn. Để phát triển phương thức này cần có chiến lược và kế hoạch phù hợp để quyền lợi của hộ dân được đảm

bảo, đồng thời doanh nghiệp chấp nhận được giá và thời gian thuê đất. (ii) TTTT trên cơ sở thay đổi QSDĐ: Quy mô nhỏ (chỉ chiếm 19,07% diện tích TTTT). Điều này cho thấy, tâm lý, nhu cầu giữ đất của người dân còn cao. Phương thức này tạo điều kiện hình thành các trang trại lớn, sản xuất theo hướng hiện đại. Tuy nhiên, do nguồn cung đất hạn chế nên giá chuyển nhượng cao, vốn của hộ lại ít nên khó phát triển. Phương thức này có thể dẫn đến hệ quả là một số lao động không còn đất, họ thay đổi hoàn toàn sinh kế, khó chuyển đổi nghề nghiệp và thay đổi vị thế xã hội. Mặt khác, hình thức này dễ dẫn đến hiện tượng TTTT ĐNN với mục đích đầu cơ bất động sản để chuyển đổi mục đích sử dụng đất. Do một số quy định của pháp luật nên dù có đủ nguồn lực kinh tế thì doanh nghiệp cũng khó có thể TTTT theo hình thức này. (iii) TTTT nhưng không thay đổi QSDĐ: Phương thức liên kết hộ nông dân để hình thành các tổ HTX, liên kết HTX, liên kết giữa hộ và HTX đã thỏa mãn được đầy đủ các yêu cầu của TTTT đất theo hướng sản xuất hàng hoá, hình thành “cánh đồng lớn”, nâng cao hiệu quả sản xuất. Phương thức này có nhiều ưu điểm và đang được khuyến khích phát triển. Tuy nhiên, để thực hiện hiệu quả, cần có cơ chế, chính sách hỗ trợ đầu tư hạ tầng, tín dụng ưu đãi, bảo hiểm rủi ro... để phát triển bền

vững. Ngoài ra, tại tỉnh Hưng Yên tồn tại phương thức mượn ĐNN, tập trung nhiều ở một số địa phương gần khu công nghiệp và phát triển dịch vụ. Do thời gian cho mượn QSDĐ không cố định nên người dân không tích cực đầu tư để cải thiện vùng sản xuất và chuyển đổi cơ cấu cây trồng, nên chưa phát huy được hiệu quả sản xuất.

- Về kết quả thực hiện

- Theo đánh giá của người dân, TTTT ĐNN tại tỉnh Hưng Yên đã phù hợp với chính sách của Đảng và Nhà nước, phù hợp với tình hình sản xuất của địa phương; phù hợp với công tác quản lý đất đai và phù hợp với năng lực của người sử dụng đất (2/12 tiêu chí được đánh giá ở mức rất cao đó là: Sự phù hợp với chính sách đất đai và phù hợp với xu thế phát triển của tỉnh; các tiêu chí còn lại ở mức cao). Điều đó cho thấy, tính tất yếu và quan điểm đúng đắn của quá trình TTTT ĐNN trong tiến trình công nghiệp hoá, hiện đại hoá đất nước.

- Hiệu quả sau TTTT ĐNN cho thấy, các mô hình sử dụng đất cho trồng trọt, chăn nuôi, NTTS đều cho hiệu quả kinh tế cao. Mô hình sử dụng đất

trồng trọt cho giá trị sản xuất (GTSX) bình quân là 1.560 triệu đồng/ha; giá trị gia tăng (GTGT) bình quân đạt 331 triệu đồng/ha; hiệu quả đồng vốn đạt 1,27 lần. Mô hình sử dụng đất cho chăn nuôi GTSX bình quân đạt 12.960 triệu đồng/ha; GTGT bình quân đạt 6.200 triệu đồng/ha. Mô hình sử dụng đất NTTS cho GTSX bình quân đạt 607,5 triệu đồng/ha; GTGT bình quân đạt 323,5 triệu đồng/ha; hiệu quả đồng vốn đạt 2,14 lần. Mô hình VAC cho GTSX bình quân đạt 675 triệu đồng/ha; GTGT bình quân đạt 297 - 312 triệu đồng/ha; hiệu quả đồng vốn đạt 1,79 - 1,85 lần [11].

3.2.3. Một số yếu tố ảnh hưởng đến TTTT ĐNN phục vụ sản xuất hàng hoá

Trên cơ sở tham vấn ý kiến chuyên gia và kết hợp với đặc điểm của tỉnh Hưng Yên, tiến hành khảo sát 90 cán bộ, công chức, viên chức liên quan về 23 yếu tố có khả năng ảnh hưởng đến TTTT ĐNN. Kết quả điều tra cán bộ đã xác định được 19 yếu tố ảnh hưởng đến TTTT ĐNN (4 yếu tố có mức đánh giá thấp và trung bị loại - Bảng 3).

Bảng 3. Tổng hợp ý kiến về yếu tố tác động đến TTTT ĐNN

Tiêu chí đánh giá	Mức độ đánh giá					Đánh giá chung	
	1	2	3	4	5	Điểm	Mức
<i>A. Thể chế</i>							
1. Luật Đất đai	0	1	0	63	26	4,27	Rất cao
2. Quy định về phát triển kinh tế nông nghiệp	0	0	0	78	12	4,13	Cao
3. Quy định TTTT ĐNN	0	3	6	64	17	4,06	Cao
4. Chính sách hỗ trợ sản xuất nông nghiệp	1	4	13	51	21	3,97	Cao
5. Công khai quy hoạch, kế hoạch sử dụng đất	0	0	20	49	21	4,01	Cao
6. Phổ biến, giáo dục pháp luật về đất đai	0	0	13	61	16	4,03	Cao
7. Giám sát quá trình TTTT ĐNN	2	1	23	47	17	3,84	Cao
8. Trợ giúp pháp lý	0	0	4	77	9	4,06	Cao

KHOA HỌC CÔNG NGHỆ

Tiêu chí đánh giá	Mức độ đánh giá					Đánh giá chung	
	1	2	3	4	5	Điểm	Mức
<i>B. KTXH</i>							
9. Vị trí địa lý	15	36	36	0	3	2,33	Thấp
10. Khí hậu, thời tiết	23	40	24	3	0	2,08	Thấp
11. Đặc điểm đất đai	4	49	37	0	0	2,37	Thấp
12. Quy mô ĐNN	0	0	7	72	11	4,04	Cao
13. Tăng trưởng kinh tế	0	2	21	50	17	3,91	Cao
14. Nguồn lực kinh tế hộ	0	3	13	54	20	4,01	Cao
15. Nhu cầu TTTT ĐNN	0	6	6	39	39	4,23	Rất cao
16. Khả năng tiếp cận các dịch vụ	5	24	24	31	6	3,10	Trung bình
<i>C. Thị trường</i>							
17. Thị trường nông sản nội địa	0	0	1	53	36	4,39	Rất cao
18. Thị trường xuất khẩu nông sản	0	0	7	46	37	4,33	Rất cao
19. Chuyên môn hoá theo thị trường	2	4	16	43	25	3,94	Cao
20. Bình ổn giá thị trường	0	0	15	54	21	4,07	Cao
21. Phát triển thị trường QSDĐ	0	4	11	58	17	3,98	Cao
22. Thị trường lao động	0	13	10	51	16	3,78	Cao
23. Cơ sở hạ tầng phục vụ thị trường	0	1	20	50	19	3,97	Cao

Ghi chú: Rất cao: > 4,20; cao: 3,40 đến < 4,20; trung bình: 2,60 đến < 3,40; thấp: 1,80 đến < 2,60; rất thấp: < 1,80.

Tiếp tục tiến hành điều tra người sử dụng đất để xác định mức độ ảnh hưởng của mỗi nhóm yếu tố. Từ kết quả điều tra 400 hộ, thực hiện kiểm định độ tin cậy của thang đo đối với 19 yếu tố cho thấy, có 2 biến (Bình ổn giá và trợ giúp pháp lý) không đảm bảo độ tin cậy do hệ số Cronbach's Alpha < 0,6 (Nghĩa là các câu hỏi dùng để đánh giá 2 biến này không đảm bảo tính đồng nhất và hội tụ) nên sẽ không đưa vào các bước phân tích tiếp theo.

Kết quả phân tích các nhân tố khám phá (Bảng 4) cho thấy, hệ số KMO = 0,927, mức ý nghĩa Sig. < 0,05, giá trị phương sai trích Cumulative % đều lớn hơn 75,00%. Như vậy, số liệu điều tra thực tế phù hợp với mô hình đã lựa chọn; các biến quan sát giải thích được > 75% kết quả nghiên cứu. Kết quả chạy nhân tố khám phá cho thấy, 17 biến quan sát đã được nhóm thành 3 nhóm (Thể chế, thị trường và KTXH) với trọng số

tải của ma trận xoay > 0,5, đảm bảo biến có ý nghĩa thực tiễn. Kết quả kiểm định độ phù hợp mô hình hồi quy cho thấy, Sig < 0,05 và giá trị Durbin -

Watson (DW = 1,598, nằm trong khoảng từ 1,5 - 2,5) nên kết quả không vi phạm giả định tương quan chuỗi bậc nhất.

Bảng 4. Kết quả chạy mô hình nhân tố khám phá FFA

Ký hiệu biến	Biến quan sát	Nhóm nhân tố		
		1	2	3
TT4	Thị trường QSDĐ	0,890		
TT5	Thị trường xuất khẩu nông sản	0,864		
TT1	Thị trường nông sản nội địa	0,828		
TT2	Cơ sở hạ tầng phục vụ thị trường	0,811		
TT3	Thị trường lao động	0,787		
TT6	Chuyên môn hoá theo thị trường	0,764		
TC5	Phổ biến giáo dục, pháp luật về đất đai		0,814	
TC4	Công khai quy hoạch, kế hoạch sử dụng đất		0,806	
TC7	Giám sát quá trình TTTT ĐNN		0,784	
TC6	Chính sách hỗ trợ sản xuất nông nghiệp		0,715	
TC1	Luật Đất đai		0,708	
TC3	Quy định về TTTT ĐNN		0,699	
TC2	Quy định về phát triển kinh tế nông nghiệp		0,637	
KTXH1	Tăng trưởng kinh tế			0,936
KTXH2	Nguồn lực kinh tế hộ			0,911
KTXH3	Quỹ ĐNN			0,901
KTXH4	Nhu cầu TTTT ĐNN			0,875

Ghi chú: TC là thể chế; TT là thị trường.

Kết quả chạy mô hình hồi quy tuyến tính bội, hệ số tương quan $R^2 = 0,683$; hệ số tương quan hiệu chỉnh là 0,681. Nghĩa là các yếu tố độc lập có thể giải thích được 68,1% sự thay đổi của biến phụ thuộc; 31,9% còn lại chịu ảnh hưởng của các nhân tố khác ngoài mô hình mà trong nghiên cứu này

chưa đề cập đến. Như vậy, phương trình hồi quy đã chuẩn hoá (Dùng để xem xét tầm quan trọng của nhóm yếu tố thể chế, thị trường và KTXH với kết quả (KQ) TTTT ĐNN là: $KQ = 0,508 TC + 0,358 TT + 0,125 KTXH + \epsilon$. Tổng hợp và phân cấp mức độ ảnh hưởng được thể hiện ở bảng 5.

Bảng 5. Tổng hợp mức độ ảnh hưởng của các nhóm yếu tố đến TTTT ĐNN

TT	Tiêu chí	Nhóm yếu tố thể chế	Nhóm yếu tố thị trường	Nhóm yếu tố KTXH
1	Giá trị tuyệt đối	0,508	0,358	0,125
2	Mức độ ảnh hưởng (%)	51,26	36,13	12,61
3	Thứ tự ảnh hưởng	1	2	3

3.2.4. Điểm mạnh, điểm yếu, cơ hội và thách thức của TTTT ĐNN tại tỉnh Hưng Yên

Để có cơ sở đề xuất giải pháp khuyến khích TTTT ĐNN phục vụ sản xuất hàng hoá tại tỉnh Hưng Yên, tiến hành phân tích SWOT. Kết quả được thể hiện ở bảng 6.

Bảng 6. Phân tích SWOT về TTTT ĐNN phục vụ sản xuất hàng hoá tại tỉnh Hưng Yên

Điểm mạnh	Điểm yếu
<ul style="list-style-type: none"> - Tiếp giáp với Thủ đô Hà Nội, gần các tỉnh, thành phố: Quảng Ninh, Hải Phòng, thuận lợi cho phát triển nông nghiệp hàng hoá. Có thể lưu thông hàng hoá đến Trung Quốc qua cửa khẩu của các tỉnh Lạng Sơn, Quảng Ninh và cảng Hải Phòng. - Đất đai có độ phì nhiêu cao, khí hậu thuận lợi cho sản xuất nông nghiệp. Địa hình khá bằng phẳng dễ thực hiện cơ giới hóa đồng bộ. - Cơ sở hạ tầng cho sản xuất nông nghiệp (như hệ thống giao thông, thuỷ lợi và chợ...). - Số lượng lao động dồi dào, trình độ dân trí cao, có kinh nghiệm sản xuất nông nghiệp. Nền kinh tế đa dạng và phát triển khá cao. - Hiệu quả sử dụng đất cao hơn nhiều so với bình quân chung của cả nước (với mô hình sử dụng đất cho trồng trọt GTSX cao gấp 14,66 lần; mô hình NTTS cao gấp 2,39 lần). - Địa phương ban hành nhiều chính sách hỗ trợ TTTT ĐNN. 	<ul style="list-style-type: none"> - Tỉnh có diện tích tự nhiên tương đối nhỏ (đứng thứ 61/63, chỉ lớn hơn tỉnh Bắc Ninh và Hà Nam) và ĐNN chiếm tỉ lệ thấp so với bình quân chung cả nước. - Do gần: Thủ đô Hà Nội, các tuyến giao thông liên kết vùng đã hoàn thiện và quá trình đô thị hoá - công nghiệp hoá gần đây diễn ra rất mạnh. Điều đó dẫn đến giá đất tăng cao và cạnh tranh giữa các mục đích sử dụng đất rất lớn. Do vậy, người dân có tâm lý giữ ruộng. - Quá trình công nghiệp hoá, đô thị hóa (Khu công nghiệp (KCN) Phố Nối A, KCN Dệt may Phố Nối, KCN Thăng Long II (Sumitomo), KCN Minh Đức, KCN Yên Mỹ, KCN Yên Mỹ II, KCN Minh Quang, Khu đô thị Vinhomes Ocean Park 2, Khu đô thị T&T Phố Nối ...) phát triển nhanh nên diện tích ĐNN của tỉnh có xu hướng giảm nhiều, nhanh, ô nhiễm ĐNN cũng có xu hướng ngày càng lan rộng.
<p style="text-align: center;">Cơ hội</p> <ul style="list-style-type: none"> - Chủ trương của Đảng, chính sách, phát luật của Nhà nước về TTTT ĐNN phục vụ sản xuất hàng hóa. - Xu hướng toàn cầu hoá và sự phát triển nền kinh tế số, kinh tế trí thức và kinh tế mở (việc gia nhập các tổ chức và thị trường quốc tế...) - Tỉnh Hưng Yên cũng rất quan tâm đến TTTT ĐNN và phát triển nông nghiệp theo hướng sản xuất hàng hoá. 	<p style="text-align: center;">Thách thức</p> <ul style="list-style-type: none"> - Sức cạnh tranh về nông sản hàng hoá thấp, thị trường tiêu thụ nông sản thiếu ổn định. - Quản lý và vận hành logistics chưa phát triển... - Sự kết nối giữa nông dân (người có đất); nhà đầu tư (người có vốn); nhà khoa học (người có kiến thức) và Nhà nước (người quản lý) chưa chặt chẽ. - Tiềm ẩn nguy cơ phân hóa giàu nghèo ở khu vực nông thôn do việc thiếu đất hoặc không có đất có thể tăng nguy cơ nghèo đói, ảnh hưởng đến tâm lý, tinh thần của người dân. - Giải quyết hài hòa mối quan hệ giữa công bằng và hiệu quả đang là thách thức rất lớn.

3.3. Giải pháp khuyến khích TTTT ĐNN phục vụ sản xuất hàng hoá: Kinh nghiệm từ tỉnh Hưng Yên

3.3.1. Nhóm giải pháp về thể chế

Kết quả nghiên cứu chỉ ra nhóm yếu tố về thể chế có thể giải thích tới 51,26% sự thay đổi về TTTT ĐNN. Do vậy, cần xem xét các giải pháp cụ thể sau:

- Quán triệt quan điểm, định hướng của Đảng theo Nghị quyết số 18/NQ-TW ngày 22/6/2022, mở rộng đối tượng được nhận chuyển nhượng và tăng hạn mức nhận chuyển quyền sử dụng ĐNN.

- Hỗ trợ vốn tài chính cho mục tiêu sản xuất hàng hoá với quy mô lớn sau khi thực hiện xong việc TTTT ĐNN: Hoàn thiện khung pháp lý để tăng khả năng tiếp cận nguồn vốn tài chính. Quy định cụ thể về hỗ trợ hộ gia đình, cá nhân trong việc góp vốn bằng giá trị QSDĐ với doanh nghiệp nhằm phát triển hiệu quả mô hình liên kết sản xuất, đa dạng hóa nguồn vốn. Ưu đãi thuế, phí, lệ phí... về chuyển nhượng QSDĐ nhằm tạo sức hấp dẫn vào nông nghiệp; tạo thuận lợi để thực hiện vốn hóa đất đai, tài sản.

- Xây dựng, vận hành cơ sở dữ liệu và cơ chế minh bạch các thông tin về đất đai: Minh bạch về thủ tục và thông tin cơ sở dữ liệu đất đai. Hoàn thiện hệ thống công cụ quản lý, điều tiết sự phát triển lành mạnh của thị trường QSDĐ, kiện toàn công tác quản lý đất đai theo hướng hiện đại hóa và mô hình quản lý tiên tiến. Quy định rõ ràng về phương thức hoạt động của thị trường QSDĐ, tạo hành lang về pháp lý cho việc phát triển thị trường này.

- Ban hành chi tiết quy định về đảm bảo việc làm và đời sống của người nông dân sau khi chuyển QSDĐ phục vụ TTTT ĐNN. Bổ sung quy định ưu đãi đối với các đối tượng thực hiện TTTT đất đai đáp ứng yêu cầu sản xuất hàng hóa tập trung với quy mô lớn và hiệu quả cao và chế tài xử lý các trường hợp TTTT ĐNN nhằm mục đích đầu cơ. Giải quyết hài hoà và đồng bộ các vấn đề xã hội như: Bảo hiểm nông nghiệp; xóa đói, giảm nghèo đa chiều; bảo hiểm xã hội cho lao động ở nông thôn; bảo vệ quyền lợi và trợ giúp những đối tượng yếu thế.

- Song song với phương án TTTT ĐNN, cần xây dựng, thực hiện hiệu quả các chính sách hỗ trợ (vay vốn, hỗ trợ kỹ thuật, khoa học công nghệ, tìm kiếm thị trường), tăng cường bảo hiểm rủi ro, bảo hiểm xã hội và các có giải pháp chuyển lao động ra khỏi khu vực nông nghiệp. Hỗ trợ người dân chuyển đổi sang sinh kế mới, nhất là tại các địa bàn có quá trình TTTT ĐNN mạnh. Tăng cường liên kết, hỗ trợ các hộ tham gia TTTT ĐNN phục vụ sản xuất hàng hoá theo chuỗi giá trị.

- Đẩy mạnh sản xuất nông nghiệp hàng hoá theo hướng hiệu quả và bền vững, minh bạch, trách nhiệm, tích hợp đa giá trị trên cơ sở phát huy đầy đủ lợi thế của mỗi địa phương. Tổ chức sản xuất và kinh doanh theo chuỗi giá trị với nền tảng là khoa học, công nghệ, đổi mới sáng tạo và phát triển bền vững; phát triển nông nghiệp chất lượng và hiệu quả.

- Tiếp tục đổi mới công tác kế hoạch hóa, xây dựng quy hoạch theo hướng chất lượng, sát thực và hiệu quả; phân tích và lựa chọn những chuỗi có ưu thế cạnh tranh nhất để phát triển. Phân khu chức năng đất sản xuất nông nghiệp để tạo các vùng sản xuất chuyên canh, tập trung với quy mô lớn; lựa chọn, xây dựng các mô hình hiệu quả, phù hợp với thực tiễn.

- Xây dựng chính sách đối với các chủ thể TTTT ĐNN

Đối với quy mô hộ gia đình và trang trại: Hỗ trợ chuyển nhượng, thuê, mượn ĐNN; hỗ trợ vốn; khoa học, kỹ thuật; hoàn thiện cơ chế và hỗ trợ để hộ đăng ký và hoạt động theo hình thức trang trại. Hộ gia đình có quy mô “bán trang trại” cần được đánh giá, lựa chọn và hỗ trợ để đạt được các chuẩn mực và các chính sách hỗ trợ phát triển kinh tế trang trại. Đối với đất trang trại là đất được giao khoán, cho thuê, cho thuê tạm hay đấu thầu..., cần xem xét, mở rộng thời hạn được giao, thuê đất để chủ trang trại có kế hoạch đầu tư lâu dài. Đồng thời, hạn điền cần được nói rộng để tạo thuận lợi cho các hộ phát triển kinh tế trang trại. Thêm vào đó, cần điều chỉnh tiêu chí diện tích và doanh thu đối với mỗi loại trang trại (chăn nuôi, trồng trọt, NTTS, lâm nghiệp, dịch vụ...) và tiêu chí về máy

móc, trang thiết bị cũng như khoa học công nghệ theo mỗi loại hình trang trại. Ví dụ, trang trại sản xuất nông nghiệp công nghệ cao thì tiêu chí diện tích đất có thể thấp hơn.

Đối với doanh nghiệp: Các nông, lâm trường quốc doanh đang hoạt động kém hiệu quả cần chuyển đổi, cho thuê đất hoặc bán cho doanh nghiệp khác có nhu cầu và có khả năng sản xuất nông nghiệp. Thêm vào đó, cần có cơ chế, quy định không được thay đổi mục đích sử dụng đất, cho mua với diện tích lớn, liền canh... Mặt khác, cần có sự hỗ trợ đặc biệt của Nhà nước về vay vốn đối với doanh nghiệp thực hiện TTTT ĐNN để sản xuất.

3.3.2. Nhóm giải pháp về thị trường

Nhóm yếu tố thị trường có thể giải thích tới 36,13% sự thay đổi về TTTT ĐNN. Do vậy, cần thực hiện một số giải pháp sau:

- TTTT ĐNN phục vụ sản xuất hàng hóa theo quy hoạch và nhu cầu thị trường: Hoàn thiện quy hoạch, kế hoạch sử dụng đất, đáp ứng nhu cầu sử dụng đất cho các mục đích của nền kinh tế; bảo đảm gắn kết, thống nhất với quy hoạch phát triển của các ngành, lĩnh vực, ở các vùng, địa phương trong từng giai đoạn để tạo thuận lợi cho TTTT ĐNN.

- Phát triển thị trường quyền sử dụng ĐNN: Phát triển thị trường chính thức và hạn chế thị trường phi chính thức về QSDĐ và có chính sách ưu đãi về nghĩa vụ tài chính. Cải cách thủ tục hành chính, đảm bảo giao dịch về QSDĐ của nông dân không bị rủi ro, nhất là trong tham gia vào các quan hệ sản xuất mới trong sản xuất nông nghiệp quy mô lớn, công nghệ cao, đặc biệt là phương thức nông dân cho doanh nghiệp thuê đất.

- Phát triển thị trường chuyển nhượng quyền sử dụng ĐNN và cho thuê QSDĐ, đảm bảo việc chuyển nhượng và cho thuê quyền sử dụng đất được vận hành theo cơ chế thị trường, đảm bảo giá cả chuyển nhượng, cho thuê do thị trường xác định. Cải cách các thủ tục hành chính tạo thuận lợi cho các giao dịch chuyển nhượng và cho thuê QSDĐ, hạn chế các tiêu cực phát sinh.

- Hỗ trợ việc phân tích, theo dõi và cung cấp thông tin về thị trường; hướng dẫn cụ thể và hỗ trợ doanh nghiệp, người dân thực hiện đúng các quy

trình sản xuất theo các chuẩn quốc tế (như ISO, HACCP và GAP...). Hỗ trợ người sản xuất, doanh nghiệp xây dựng thương hiệu và chỉ dẫn địa lý cho một số nông sản để tăng giá trị cho sản phẩm và hình thành thói quen sản xuất với trách nhiệm cao, tạo sự phát triển bền vững. Đẩy mạnh xúc tiến thương mại và hỗ trợ các doanh nghiệp ngoài quốc doanh xúc tiến thương mại ngành hàng nông sản.

- Chính sách ưu đãi và hỗ trợ: Tạo điều kiện tiếp cận các nguồn vốn tín dụng, ưu đãi, hỗ trợ lãi suất; hỗ trợ tiếp nhận, ứng dụng các tiến bộ khoa học, công nghệ cao vào sản xuất; bảo quản, chế biến nông sản; chuyển đổi cơ cấu các cây trồng, vật nuôi, cơ cấu lại sản xuất nông nghiệp; thúc đẩy sự liên kết giữa các hộ, trang trại, tập đoàn sản xuất, HTX với các doanh nghiệp, các cơ sở nghiên cứu, chuyển giao công nghệ...

- Về truyền thông: Đẩy mạnh phổ biến, tuyên truyền và vận động để người dân hiểu đúng và tự nguyện thực hiện các quyền cho thuê, chuyển nhượng và góp vốn bằng giá trị QSDĐ để tạo ra diện tích đất lớn phục vụ phát triển nông nghiệp theo hàng hóa.

3.3.3. Nhóm giải pháp liên quan đến KTXH

Yếu tố KTXH có thể giúp giải thích được 12,61% những thay đổi về TTTT ĐNN. Do vậy, cần xem xét các giải pháp sau:

- Xác định phát triển hạ tầng giao thông nông thôn phải đi trước một bước trong quá trình phát triển kinh tế nông nghiệp theo hướng sản xuất hàng hóa. Nguồn lực đầu tư phát triển hạ tầng giao thông nông thôn cần được huy động và ưu tiên từ nhiều nguồn khác nhau.

- Hỗ trợ các địa phương hoàn thành quy hoạch; rà soát bổ sung kịp thời các quy hoạch, hoàn thiện quy hoạch chi tiết hạ tầng, cắm mốc chỉ giới các công trình hạ tầng sau quy hoạch và công bố công khai. Nâng cao chất lượng của phương án quy hoạch và tăng cường kiểm tra, giám sát thực hiện quy hoạch.

- Ưu tiên lựa chọn triển khai các công trình hạ tầng cơ bản, thiết yếu: Giao thông, điện, thủy lợi, nước sạch..., ưu tiên cho công trình ở cấp thôn hoặc trực tiếp gắn với phát triển sản xuất và đời sống của người dân. Tập trung thực hiện các nội dung cần ít

vốn nhưng có hiệu quả cao, thoả mãn nguyện vọng của người dân và nguồn lực huy động được. Việc lựa chọn ưu tiên nâng cấp công trình hiện có, nhất là các công trình phục vụ sản xuất hàng hoá theo cơ chế Nhà nước và nhân dân cùng làm.

- Nâng cao giá trị nông sản và mở rộng thị trường: Tập hợp doanh nghiệp thành một hệ thống, hình thành chuỗi giá trị sản xuất với cầu nối là các hiệp hội doanh nghiệp, hiệp hội ngành nghề. Như vậy, người dân sẽ không gặp khó khăn về đầu ra, doanh nghiệp sẽ chủ động hơn về nguồn nguyên liệu. Nhà nước hỗ trợ khâu chế biến, xây dựng thương hiệu để nâng cao giá trị nông sản và mở rộng thị trường; hỗ trợ cung cấp thông tin về thuế, các yêu cầu kỹ thuật đối với quy trình sản xuất và xu thế thị trường nông sản quốc tế.

- Nâng cấp hạ tầng cơ sở nông thôn gắn với xây dựng nông thôn mới: Song song với việc dồn điền đổi thửa cần kết hợp quy hoạch lại hệ thống thủy lợi và giao thông nội đồng, đẩy nhanh tốc độ cứng hóa kênh mương, nâng cấp các trạm bơm để đảm bảo chủ động tưới tiêu. Ưu tiên đầu tư thủy lợi cho vùng sản xuất rau, hoa; đầu tư máy móc vào sản xuất để tăng năng suất lao động và giảm giá thành, đặc biệt khâu làm đất và thu hoạch.

- Về nguồn nhân lực và kỹ thuật: Nâng cao chất lượng nguồn nhân lực và bố trí mùa vụ hợp lý để tránh tình trạng thừa hoặc thiếu lao động cục bộ trong những thời vụ nhất định. Tăng cường khuyến nông và thử nghiệm các mô hình sản xuất nông nghiệp công nghệ và kỹ thuật cao, hiện đại; kiểm soát chất lượng đất, nước, không khí vùng chuyên canh.

4. KẾT LUẬN

TTTT ĐNN để phục vụ sản xuất hàng hóa quy mô lớn là xu thế tất yếu. Kết quả nghiên cứu tại tỉnh Hưng Yên cho thấy, diện tích ĐNN chiếm 62,52% đất tự nhiên và có xu hướng giảm với bình quân 215,15 ha/năm trong giai đoạn 2010 – 2021. Đến năm 2021, trên địa bàn tỉnh đã TTTT được 6.496,7 ha ĐNN (chiếm 11,17%), với 3 phương thức chính là: (i) Thuê QSDĐ chiếm 48,96%; (ii) TTTT nhưng không thay đổi QSDĐ chiếm 32,97%; (iii) TTTT trên cơ sở thay đổi quyền QSDĐ chiếm 19,07%. Người sử dụng đất đánh giá TTTT ĐNN tại

tỉnh Hưng Yên với 2/12 tiêu chí ở mức rất cao và 10/12 tiêu chí ở mức cao. Có 17 yếu tố được phân thành 3 nhóm có thể giải thích được 68,1% sự thay đổi của TTTT ĐNN; 31,9% còn lại chịu ảnh hưởng của các nhân tố khác ngoài mô hình mà trong nghiên cứu này chưa đề cập đến. Để nâng cao hiệu quả TTTT ĐNN, cần thực hiện đồng bộ các giải pháp: Hoàn thiện thể chế; hoàn thiện thị trường và phát triển KTXH.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Tuck L., Zakout W. (2019). 7 reasons for land and property rights to be at the top of the global agenda. World Bank Blogs, <https://blogs.worldbank.org/voices/7-reasons-land-and-property-rights-be-top-global-agenda>, truy cập ngày 7/7/2023.

2. Đỗ Kim Chung (2018). Tích tụ và tập trung đất đai: Cơ sở lý luận và thực tiễn cho phát triển nông nghiệp hàng hóa ở Việt Nam. *Tạp chí Khoa học Nông nghiệp Việt Nam*, 16(4), 412 - 424.

3. Henderson H., Corral L., Simming E., Winters P. (2015). Land accumulation dynamics in developing country agriculture. *Journal of Development Studies*, 25(6), 743 - 761.

4. Nguyễn Đình Bồng, Nguyễn Thị Thu Hồng (2017). Một số vấn đề về tích tụ, tập trung đất đai trong phát triển nông nghiệp và nông thôn hiện nay. *Tạp chí Cộng sản*, 896, 39 - 44.

5. Nguyễn Quang Thuận (2017). Tích tụ, tập trung đất đai cho phát triển nông nghiệp ở Việt Nam trong điều kiện mới. *Tạp chí Xã hội học*, 4(140), 3 - 15.

6. Trần Quốc Toàn (2021). Vấn đề tích tụ - tập trung ruộng đất phát triển nông nghiệp hàng hóa, <https://hdl.vn/vi/nghien-cuu-trao-doi/van-de-tich-tu-tap-trung-ruong-dat-phat-trien-nong-nghiep-hang-hoa-phan-2.html>, truy cập ngày 01/6/2023.

7. Trần Đức Viên (2017). Tích tụ ruộng đất và phát triển nông nghiệp công nghệ cao: Đòi điều trần trở, <http://tiasang.com.vn/-diendan/Tich-tu-ruong-dat-va-phat-trien-nong-nghiep-CNC-Doi-dieu-tran-tro-10647>, truy cập ngày 10/5/2020.

8. Đỗ Thị Tâm, Nguyễn Đình Trung, Trương Đỗ Thùy Linh, Xuân Thị Thu Thảo, Vũ Thắng Phương (2023). Tập trung đất nông nghiệp tại Việt

Nam: Lý luận và thực tiễn. *Tạp chí Khoa học và Công nghệ Lâm nghiệp*, số 5, 160 - 170.

9. Hoàng Trọng và Chu Nguyễn Mộng Ngọc (2008). *Phân tích dữ liệu nghiên cứu với SPSS*. Nxb Hồng Đức.

10. Likert, R. (1932). The method of constructing an attitude scale. *Archives of Psychology*, 140, 44 - 53.

11. Trương Thu Loan (2023). Nghiên cứu thực trạng và đề xuất giải pháp khuyến khích tích tụ, tập trung đất nông nghiệp phục vụ sản xuất hàng hóa trên địa bàn tỉnh Hưng Yên. Luận án

Tiến sĩ Quản lý đất đai. Học viện Nông nghiệp Việt Nam.

12. Cục Thống kê tỉnh Hưng Yên (2022). Niên giám Thống kê tỉnh Hưng Yên năm 2021.

13. Ủy ban Nhân dân tỉnh Hưng Yên (2018). *Quyết định số 142/QĐ-UBND ngày 22/01/2018 về việc phê duyệt đề án khuyến khích tích tụ, tập trung ruộng đất để sản xuất nông nghiệp hàng hóa theo quy mô lớn giai đoạn 2017 - 2020*.

14. Lê Thúy Hằng (2022). *Tích tụ tập trung ruộng đất: Khung pháp lý của Việt Nam – Khảo sát thực tiễn tại Hà Nam và Thái Bình*. Nxb Chính trị Quốc gia Sự thật, Hà Nội.

SOLUTIONS TO ACCUMULATE AND CONCENTRATE AGRICULTURAL LAND TO DEVELOP LARGE - SCALE COMMODITY PRODUCTION: EXPERIENCES FROM HUNG YEN PROVINCE

Trương Thu Loan¹, Tạ Minh Ngọc²

¹*Agricultural Department, Government Office*

²*Hanoi University of Natural Resources and Environment*

Summary

The study aims to propose solutions to improve the efficiency of accumulating and concentrating agricultural land in Hung Yen province. The research results show that the agricultural land area accounts for 62.52% of natural land and tends to decrease with an average of 215.15 ha/year from 2010 - 2021. By 2021, the province has accumulated and concentrated 6,496.7 ha of agricultural land (accounting for 11.17%), with three main methods: (i) Leasing land use rights accounting for 48.96%; (ii) Accumulation and concentration without changing land use rights accounting for 32.97%; (iii) Accumulation and concentration based on changing land use rights accounting for 19.07%. Land users evaluate the accumulation and concentration of agricultural land in Hung Yen province with 2/12 criteria at a very high level and 10/12 criteria at a high level. There are 3 groups of factors affecting the accumulation and concentration of agricultural land: Institutions, markets and socio - economy. To improve the efficiency of agricultural land accumulation and concentration, it is necessary to implement synchronous solutions: (i) Perfecting the institution of agricultural land accumulation and concentration; (ii) Perfecting the land use rights market, agricultural consumption market, labor market and infrastructure serving the market; (iii) Developing socio - economic.

Keywords: *Accumulation and concentration, Agricultural land, solutions, Hung Yen province.*

Ngày nhận bài: 18/10/2024

Ngày chuyển phản biện: 11/11/2024

Ngày thông qua phản biện: 20/11/2024

Ngày duyệt đăng: 29/11/2024