

TẠP CHÍ

**NÔNG NGHIỆP
& PHÁT TRIỂN NÔNG THÔN**

ISSN 1859 - 4581

NĂM THỨ HAI MƯƠI MỐT

SỐ 415 NĂM 2021
XUẤT BẢN 1 THÁNG 2 KỶ

KỶ NIỆM 76 NĂM
NGÀY QUỐC KHÁNH 2-9
(2/9/1945-2/9/2021)

TỔNG BIÊN TẬP
PHẠM HÀ THÁI
ĐT: 024.37711070

PHÓ TỔNG BIÊN TẬP
DƯƠNG THANH HẢI
ĐT: 024.38345457

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

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

Giấy phép số:
290/GP - BTTTT
Bộ Thông tin và Truyền thông
cấp ngày 03 tháng 6 năm 2016

Công ty TNHH in ấn Đa Sắc
Địa chỉ: Tổ dân phố số 7, P. Xuân
Phương, Q. Nam Từ Liêm, TP Hà Nội
ĐT: 024.35571928;
Fax: 024.35576578

Giá: 50.000đ

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

MỤC LỤC

- NGUYỄN QUỐC KHƯƠNG, TRẦN ĐẠN TRƯỜNG, LÊ VĂN THỨC, NGUYỄN HỒNG HUẾ, TRẦN NGỌC HỮU, PHẠM DUY TIẾN, TRẦN CHÍ NHẬN, LÝ NGỌC THANH XUÂN. Ảnh hưởng của bổ sung nấm *Trichoderma* spp. đến độ phì nhiêu đất và hấp thụ dưỡng chất N, P, K của quýt đường trên đất phèn tại xã Long Trì, thị xã Long Mỹ, tỉnh Hậu Giang 3-12
- VŨ THANH TUẤN, LÊ MINH TƯỜNG. Đánh giá khả năng phòng trị bệnh thối củ khoai lang do nấm *Fusarium solani* gây ra của một số chủng xạ khuẩn 13-20
- NGUYỄN THỊ VĂN, HOÀNG TUYẾT MINH, NGUYỄN BÁ THÔNG. Nghiên cứu tuyển chọn giống lúa chất lượng cho tỉnh Thanh Hóa 21-28
- NGUYỄN QUỐC HÙNG, LÊ THỊ MỸ HÀ, VŨ VĂN NHẬN. Ảnh hưởng của thời vụ cắt tỉa cành đến khả năng ra hoa, đậu quả và rải vụ thu hoạch na tại huyện Chi Lăng, tỉnh Lạng Sơn 29-36
- VÕ THỊ PHƯƠNG, NGUYỄN DU SANH. Nghiên cứu khả năng tái sinh của củ năng kim (*Eleocharis ochrostachys* Steud.) 37-42
- PHẠM ANH CƯỜNG, HUỖNH THANH HÙNG. Hiệu quả của phân borax ($\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$) đối với cây Đương quy Nhật Bản (*Angelica acutiloba* Kitagawa) trồng trên đất đỏ bazan tỉnh Lâm Đồng 43-49
- NGUYỄN QUẢNG HUY, NGUYỄN ĐĂNG TÙNG, NGUYỄN KHẮC ĐỨC, NGUYỄN VĂN MẠNH, NGUYỄN VĂN SINH, NGÔ HOÀNG LINH. Nghiên cứu ảnh hưởng của loại hom và chất kích thích ra rễ đến nhân giống cây Mú tằm (*Rourea oligophlebia* Merr.) 50-55
- PHẠM HỒNG MINH, TRẦN HỮU KHÁNH TÂN, HOÀNG THÚY AN, NGUYỄN VĂN KHIÊM. Đặc điểm nông sinh học của các mẫu giống Địa liên (*Kaempferia galanga* L.) trồng tại Thanh Trì, Hà Nội 56-61
- VŨ THỊ QUYÊN, LÊ QUỐC BAO. Ảnh hưởng của phân hữu cơ tạo từ thân chuối đến sinh trưởng và năng suất cây ngải cứu (*Artemisia vulgaris*) 62-67
- NGUYỄN THỊ Y THANH, BÙI HỒNG HẢI. Ảnh hưởng của liều lượng phân bón hữu cơ vi sinh đến sinh trưởng, năng suất và chất lượng dược liệu Đương quy Nhật Bản (*Angelica acutiloba* Kitagawa) trồng tại xã An Toàn, huyện An Lão, tỉnh Bình Định 68-75
- NGUYỄN THỊ KIỀU DIỄM, CHÂU VĂN ĐAN, MAI THỊ TUYẾT AN. Nghiên cứu sự biến đổi chất lượng lipid trên phi lê cá rô phi vằn (*Oreochromis niloticus*) trong quá trình bảo quản lạnh/đông cuối chuỗi cung ứng 76-81
- MAI THỊ VĂN ANH, NGUYỄN THỊ XUÂN SÂM, NGUYỄN KIM LOAN, NGUYỄN THANH HẰNG. Ứng dụng chế phẩm protease chuyển hóa bã đậu nành thu dịch thủy phân để lên men tạo đồ uống 82-89
- NGUYỄN THỨC TUẤN, LÊ MINH HẢI, TRƯƠNG THỊ THÀNH VINH, NGUYỄN THỊ THANH, HOÀNG VĂN DUẬT. Khai thác nguồn lợi tự nhiên và ương, nuôi cá chình (*Anguilla* sp.) giống tại Việt Nam 90-95
- TIỀN HẢI LÝ. Nghiên cứu đặc điểm dinh dưỡng cá dày (*Channa lucius* Cuvier, 1831) giai đoạn cá bột đến cá giống 96-103
- NGUYỄN THỊ LAN ANH, NGÔ ĐỨC DUY, DƯƠNG THANH VŨ. Khảo sát bệnh ký sinh trùng máu trên chó nuôi tại thành phố Hồ Chí Minh 104-110
- PHẠM QUỐC HUY, NGUYỄN PHƯỚC TRIỀU, NGUYỄN XUÂN TOẢN, TRẦN BẢO CHƯƠNG. Nguồn giống trứng cá, cá con ở vùng ven bờ và vùng lòng của tỉnh Bà Rịa-Vũng Tàu, trong mùa gió Đông Bắc năm 2020 111-117
- TÀ THỊ PHƯƠNG HOA, VŨ HUY ĐẠI, NGUYỄN THỊ LOAN, LÊ XUÂN NGOC, PHẠM VĂN THANH. Nghiên cứu công nghệ ghép dải phổi gỗ hình thang từ gỗ thông và gỗ keo tại tương 118-124
- LÊ ĐỨC THẮNG, NGUYỄN ĐẶC BÌNH MINH, PHẠM VĂN NGÂN, ĐỖ QUÝ MẠNH, ĐINH VĂN CAO. Ảnh hưởng của phương thức trồng, mật độ và tuổi làm phân đến tăng trưởng loài cây trồng rừng ngập mặn tỉnh Thái Bình 125-134
- PHẠM VĂN ĐÔNG, MAI VĂN CHUNG, TRẦN MINH HỢI, LÊ THỊ HƯƠNG. Đa dạng họ Cúc (Asteraceae) ở Khu Bảo tồn Thiên nhiên Pù Huống, tỉnh Nghệ An 135-140
- PHÍ HỒNG HẢI, LÊ XUÂN TOÀN. Xu hướng biến đổi khả năng di truyền theo thời gian về sinh trưởng và chất lượng thân cây của các gia đình keo lá liềm trong hai khảo nghiệm hậu thế tại Bắc Trung bộ 141-150
- PHAN MINH XUÂN, NGUYỄN THỊ MINH HẢI. Đặc điểm lâm học của rừng trung bình phân bố trên đất nâu vàng ở Khu Bảo tồn Thiên nhiên Bình Châu - Phước Bửu, tỉnh Bà Rịa - Vũng Tàu 151-159
- HOÀNG GIA HÙNG, LÊ THỊ HOA SEN, TRƯƠNG QUANG HOÀNG, NGUYỄN THỊ THÚY LINH. Ảnh hưởng của công nghệ thông tin và truyền thông trong tiếp cận thông tin nông nghiệp tại huyện Hải Lăng, tỉnh Quảng Trị 160-166
- TRẦN XUÂN BIÊN, LƯU THÙY DƯƠNG. Định hướng sử dụng đất nông nghiệp trong điều kiện biến đổi khí hậu tại tỉnh Đắk Lắk 167-174
- PHẠM VIỆT NỮ, NGUYỄN HẢI THANH, NGUYỄN THỊ NGỌC DIỆU, HUỖNH THỊ DIỄM, NGUYỄN THỊ HỒNG ĐIẾP, NGÔ THỤY DIỄM TRANG. Tác động xâm nhập mặn lên hoạt động cạnh tác lúa 3 vụ và một số giải pháp ứng phó tại huyện Long Phú, tỉnh Sóc Trăng 175-181
- HỒ TẤN ĐỨC, NGUYỄN HOÀNG KHÁ TÚ, TANAKA UERU, HỒ TRUNG THÔNG. Đánh giá thực trạng hoạt động nuôi ong mật trong điều kiện nông hộ quy mô nhỏ ở xã Hồng Tiến, thị xã Hương Trà, tỉnh Thừa Thiên-Huế 182-189
- LÊ THỊ KIM OANH, NGUYỄN QUANG TIN. Liên kết trong sản xuất, tiêu thụ rau an toàn tại xã Đặng Xá, huyện Gia Lâm, thành phố Hà Nội 190-198

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

THE TWENTIETH ONE YEAR

No. 415 - 2021

Editor-in-Chief

PHAM HA THAI

Tel: 024.37711070

Deputy Editor-in-Chief

DUONG THANH HAI

Tel: 024.38345457

Head-office

No 10 Nguyenconghoan

Badinh - Hanoi - Vietnam

Tel: 024.37711072

Fax: 024.37711073

E-mail: tapchinongnghiep@vnn.vn

Website: www.tapchikhoahocnongnghiep.vn

Representative Office

135 Pasteur

Dist 3 - Hochiminh City

Tel/Fax: 028.38274089

**Da Sac printing
Company limited**

CONTENTS

- ❑ NGUYEN QUOC KHUONG, TRAN DAN TRUONG, LE VINH THUC, NGUYEN HONG HUE, TRAN NGOC HUU, PHAM DUY TIEN, TRAN CHI NHAN, LY NGOC THANH XUAN. Effects of adding *Trichoderma* spp. on acid sulfate soil fertility and N, P, K uptake of mandarin in Long Tri commune, Long My town, Hau Giang province 3-12
- ❑ VU THANH TUAN, LE MINH TUONG. Determination of the actinomycetal isolates as potential antagonistic ability against *Fusarium solani* causing rot root disease on sweetpotato 13-20
- ❑ NGUYEN THI VAN, HOANG TUYET MINH, NGUYEN BA THONG. Study on the selection of quality rice varieties for Thanh Hoa province 21-28
- ❑ NGUYEN QUOC HUNG, LE THI MY HA, VU VAN NHAN. Effects of pruning time to flowering, fruit setting and prolonging the harvest of sugar apple cultivated in Chi Lang district, Lang Son province 29-36
- ❑ VO THI PHUONG, NGUYEN DU SANH. Regeneration capacity of *Eleocharis ochrostachys* Steud. under controlled conditions 37-42
- ❑ PHAM ANH CUONG, HUYNH THANH HUNG. Efficiency of borax fertilizer ($\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$) for the *Angelica acutiloba* Kitagawa grown on the ferralsols in Lam Dong province 43-49
- ❑ NGUYEN QUANG HUY, NGUYEN DANG TUNG, NGUY KHAC DUC, NGUYEN VAN MANH, NGUYEN VAN SINH, NGO HOANG LINH. Effects of cutting types and rooting stimulants on propagation of *Rourea oligophlebia* (Merr.) 50-55
- ❑ PHAM HONG MINH, TRAN HUU KHANH TAN, HOANG THUY NGA, NGUYEN VAN KHIEM. Agro-biological characteristics of germplasms of *Kaempferia galanga* L. growing in Thanh Tri, Ha Noi 56-61
- ❑ VU THI QUYEN, LE QUOC BAO. Effect of the organic fertilizer from banana stems on the growth and yield of *Artemisia vulgaris* L. 62-67
- ❑ NGUYEN THI Y THANH, BUI HONG HAI. Effect of microbial-organic fertilizer dosages on growth, yield and quality of *Angelica acutiloba* Kitagawa planted in An Toan commune, An Lao district, Binh Dinh province 68-75
- ❑ NGUYEN THI KIEU DIEM, CHAU VAN DAN, MAI THI TUYET NGA. Study on changes in the lipid quality of Nile tilapia (*Oreochromis niloticus*) filets during chill/frozen storage at final stage of supply chains 76-81
- ❑ MAI THI VAN ANH, NGUYEN THI XUAN SAM, NGUYEN KIM LOAN, NGUYEN THANH HANG. Application of protease-treated product from soybean curd residue in fermented beverage 82-89
- ❑ NGUYEN THUC TUAN, LE MINH HAI, TRUONG THI THANH VINH, NGUYEN THI THANH, HOANG VAN DUAT. Exploiting natural fry resources and hatching eels (*Anguilla* sp.) in Vietnam 90-95
- ❑ TIEN HAI LY. Study on the nutritional characteristics of splendid snakehead (*Chana lucius*) from fry to fingerling 96-103
- ❑ NGUYEN THI LAN ANH, NGO DUC DUY, DU THANH VU. Clinical symptoms determination and blood test to the diagnosis for the parasitic blood disease of live dogs in Ho Chi Minh city 104-110
- ❑ PHAM QUOC HUY, NGUYEN PHUOC TRIEU, NGUYEN XUAN TOAN, TRAN BAO CHUONG. Fish eggs and larvae in the coastal and inshore areas of Ba Ria-Vung Tau province, during the Northeast monsoon, 2020 111-117
- ❑ TA THI PHUONG HOA, VU HUY DAI, NGUYEN THI LOAN, LE XUAN NGOC, PHAM VAN THANH. Study on joining technology in longitudinal direction for trapezoidal timber of *Pinus merkusii* Juss et de Vries and *Acacia mangium* Wild 118-124
- ❑ LE DUC THANG, NGUYEN DAC BINH MINH, PHAM VAN NGAN, DO QUY MANH, DINH VAN CAO. Effects of planting method, density and stand age on the growth of mangrove trees plants in Thai Binh province 125-134
- ❑ PHAM VAN DONG, MAI VAN CHUNG, TRAN MINH HOI, LE THI HUONG. Diversity of asteraceae in Pu Huong Nature Reserve, Nghe An province 135-140
- ❑ PHI HONG HAI, LE XUAN TOAN. Time trend of genetic variation on growth and stem quality of *Acacia crassicarpa* in two progeny tests at Nam Dan (Nghe An) and Cam Lo (Quang Tri) 141-150
- ❑ PHAN MINH XUAN, NGUYEN THI MINH HAI. Medium-forest characteristics distributed on yellow-brown soil in Binh Chau-Phuoc Buu, Ba Ria - Vung Tau province 151-159
- ❑ HOANG GIA HUNG, LE THI HOA SEN, TRUONG QUANG HOANG, NGUYEN THI THUY LINH. Effect of information and communication technology on agricultural information access in Hai Lang district, Quang Tri province 160-166
- ❑ TRAN XUAN BIEN, LUU THUY DUONG. Orientation of agricultural land use in conditions of climate change in Dak Lak province 167-174
- ❑ PHAM VIET NU, NGUYEN HAI THANH, NGUYEN THI NGOC DIEU, HUYNH THI DIEM, NGUYEN THI HONG DIEP, NGO THUY DIEM TRANG. Impact of saline intrusion on rice cultivation and adaptation options of local farmers in Long Phu district, Soc Trang province 175-181
- ❑ HO TAN DUC, NGUYEN HOANG KHA TU, TANAKA UERU, HO TRUNG THONG. Assessment of honey beekeeping in smallholders in Hong Tien commune, Huong Tra town, Thua Thien-Hue province 182-189
- ❑ LE THI KIM OANH, NGUYEN QUANG TIN. Linkages in production and marketing of safe vegetables in Dang Xa commune, Gia Lam district, Ha Noi city 190-198

ẢNH HƯỞNG CỦA BỔ SUNG NẤM *Trichoderma* spp. ĐẾN ĐỘ PHÌ NHIÊU ĐẤT VÀ HẤP THU DƯỠNG CHẤT N, P, K CỦA QUÝT ĐƯỜNG TRÊN ĐẤT PHÈN TẠI XÃ LONG TRỊ, THỊ XÃ LONG MỸ, TỈNH HẬU GIANG

Nguyễn Quốc Khương^{1*}, Trần Đan Trường², Lê Vĩnh Thúc¹, Nguyễn Hồng Huế¹,
Trần Ngọc Hữu¹, Phạm Duy Tiến³, Trần Chí Nhân³, Lý Ngọc Thanh Xuân³

TÓM TẮT

Mục tiêu nghiên cứu là xác định hiệu quả của phân hữu cơ vi sinh chứa nấm *Trichoderma* spp. và chế phẩm vi sinh đến độ phì nhiêu đất và hấp thu N, P, K của cây quýt đường. Thí nghiệm được bố trí theo khối hoàn toàn ngẫu nhiên, bao gồm tám nghiệm thức với ba lần lặp lại tại xã Long Trị, thị xã Long Mỹ, tỉnh Hậu Giang. Trong đó, nghiệm thức (i) bón phân theo nông dân, (ii) chế phẩm sinh học, (iii) bón phân hữu cơ vi sinh kết hợp xử lý vôi mỗi tháng, (iv) bón phân hữu cơ vi sinh kết hợp tưới nấm dòng nấm *Trichoderma* spp. dạng dung dịch đối kháng nấm *Fusarium* spp., (v) bón phân hữu cơ vi sinh kết hợp xử lý vôi mỗi tháng và tưới 5 dòng nấm *Trichoderma* spp. dạng dung dịch đối kháng nấm *Fusarium* spp., (vi) nghiệm thức iv và chế phẩm vi sinh, (vii) nghiệm thức vi, chế phẩm vi sinh và giảm 25% N, P và (viii) nghiệm thức vi, chế phẩm vi sinh và giảm 50% N, P. Kết quả cho thấy bón phân hữu cơ vi sinh có chứa nấm *T. harzianum* T-HG2Fa, *T. asperellum* T-HG4Ga phân hủy xenluloza đã cải thiện hàm lượng lân dễ tiêu trong đất phèn trồng quýt đường. Ngoài ra, nghiệm thức bón phân hữu cơ vi sinh kết hợp bón vôi và chế phẩm vi sinh chứa các dòng vi khuẩn *Rhodopseudomonas palustris* đạt hàm lượng lân dễ tiêu cao nhất, 84,5 mg/kg. Bên cạnh đó, bón phân hữu cơ vi sinh chứa hỗn hợp hai dòng nấm T-HG2Fa và T-HG4Ga, bổ sung nấm *Trichoderma* spp. T-AG5Ab, T-AG5Da, T-AG5Ab, T-AG6Cb và T-AG6Cc có khả năng đối kháng nấm *Fusarium* spp. và vôi hoặc chế phẩm vi sinh ở mức bón 100% N, P tăng hấp thu đạm, lân và kali so với đối chứng, với 84,1-169,5, 54,8-158,1 và 90,5-214,3%, theo thứ tự.

Từ khóa: Chế phẩm vi sinh, nấm *Trichoderma* spp., phân hữu cơ vi sinh, quýt đường.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Tỉnh Hậu Giang có 1.299 ha trồng quýt đường tại huyện Phụng Hiệp và thị xã Long Mỹ (Ủy ban Nhân dân tỉnh Hậu Giang, 2016). Tuy nhiên, diện tích trồng quýt đường tại thị xã Long Mỹ giảm đáng kể do bệnh vàng lá thối rễ và vàng lá gân xanh (Phạm Duy Tiến và *ctv.*, 2019). Bệnh vàng lá thối rễ trên cây có múi do nấm *Fusarium solani*, *F. oxysporum* và *F. brachygibbosum* gây ra làm cho rễ cây bị thối, cây bị héo, cành non dễ bị sâu bệnh tấn công (Ezrari *et al.*, 2021a). Do đó, biện pháp sinh học được sử dụng để hạn chế sử dụng thuốc trừ nấm hóa học nhằm giúp bảo vệ môi trường và sức khỏe của con người (Ferreira và Musumeci, 2021; Ezrari *et al.*, 2021b;

Poveda *et al.*, 2021). Cụ thể là nấm *Trichoderma* spp. hạn chế sự phát triển của các nấm bệnh thông qua cạnh tranh dinh dưỡng và không gian sống (Singh *et al.*, 2014), hạn chế sự phát triển của nấm *Fusarium* spp. lên đến 76,94% (Ayele *et al.*, 2021). Ngoài ra, dòng nấm *Trichoderma reesei* có khả năng phân hủy dư thừa thực vật dễ phân hủy (Meng *et al.*, 2021). Bên cạnh đó, dòng nấm *Trichoderma asperellum* SM-12F1 cũng có vai trò quan trọng trong thúc đẩy sinh trưởng cây trồng (Yu *et al.*, 2021). Do đó, phân hữu cơ có chứa các dòng nấm *T. harzianum*, *T. viride* đã giúp hạn chế sự phát triển của nấm *Fusarium* spp. lên đến 87,5% (El-Mohamedy *et al.*, 2016), phân hữu cơ cũng giúp duy trì cấu trúc đất, nâng cao chất lượng đất, tăng độ màu mỡ của đất và năng suất cây trồng (Ozores-Hampton, 2021; Sayara *et al.*, 2020). Ngoài ra, vi khuẩn quang dưỡng không lưu huỳnh màu tím có khả năng cố định đạm và hòa tan lân để cung cấp N, P cho cây trồng. Đồng thời, các dòng vi khuẩn giúp giảm Al^{3+} và Fe^{2+} , độc chất hiện diện với nồng độ cao trong đất phèn

¹ Bộ môn Khoa học cây trồng, Khoa Nông nghiệp, Trường Đại học Cần Thơ

² Sinh viên ngành Khoa học cây trồng khóa 43, Khoa Nông nghiệp, Trường Đại học Cần Thơ

³ Trường Đại học An Giang, Đại học Quốc gia thành phố Hồ Chí Minh

Email: nqkhuong@ctu.edu.vn

(Khuong *et al.*, 2017; Khuong, 2018). Vì vậy, nghiên cứu được thực hiện nhằm xác định hiệu quả của phân hữu cơ vi sinh chứa nấm *Trichoderma* spp. và chế phẩm vi sinh đến độ phì nhiêu đất và hấp thu NPK của cây quýt đường trồng trên đất phèn tại thị xã Long Mỹ, tỉnh Hậu Giang.

2. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Vật liệu nghiên cứu

Phân vô cơ: urê (46%), supe lân (16%) và KCl (60%).

Nguồn vi khuẩn cho sản xuất chế phẩm CPVS: Các dòng vi khuẩn *R. palustris* TLS06, VNW02, VNW64 và VNS89 (Khuong *et al.*, 2017).

Cây quýt đường tròn hai năm tuổi sinh trưởng tương đồng nhau, được trồng tại vườn của Nguyễn Văn Út, ấp 8, xã Long Trị, thị xã Long Mỹ, tỉnh Hậu Giang.

Nguồn nấm phân hủy xenluloza để sản xuất phân hữu cơ vi sinh: Sử dụng nấm *T. harzianum* T-HG2Fa, *T. asperellum* T-HG4Ga phân hủy rom để cung cấp dưỡng chất cho cây trồng (Lý Ngọc Thanh Xuân và *ctv.*, 2016).

Nguồn nấm *Trichoderma* spp. *Trichoderma* spp. T-AG5Ab, T-AG5Da, T-AG5Ab, T-AG6Cb và T-AG6Cc đối kháng nấm *Fusarium* spp. (Xuan *et al.*, 2015).

2.2. Phương pháp nghiên cứu

2.2.1. Bố trí thí nghiệm

Thí nghiệm được bố trí theo khối hoàn toàn ngẫu nhiên, gồm 8 nghiệm thức, 3 lặp lại, mỗi lặp lại tương ứng với một cây. Các nghiệm thức gồm (i) Đối chứng nông dân, (ii) Chế phẩm sinh học (CPSH) có trên thị trường, (iii) Phân hữu cơ vi sinh (HCVS) + xử lý vôi mỗi tháng, (iv) Phân HCVS + tưới nấm *Trichoderma* spp. dạng dung dịch, (v) Phân HCVS + xử lý vôi mỗi tháng + tưới nấm *Trichoderma* spp. dạng dung dịch, (vi) Phân HCVS + tưới nấm *Trichoderma* spp. dạng dung dịch + Chế phẩm vi sinh (CPVS) + không giảm N, P, (vii) Phân HCVS + tưới nấm *Trichoderma* spp. dạng dung dịch + CPVS + giảm 25% N, P và (viii) Phân HCVS + tưới nấm *Trichoderma* spp. dạng dung dịch + CPVS + giảm 50% N, P.

Trong đó: Lượng vôi được bón là 200 g/cây/năm, vôi được bón 1 tuần trước khi bổ sung nấm *Trichoderma* spp.. Tương tự, phân hữu cơ vi sinh được bổ sung 10 kg/cây/năm. Tất cả các nghiệm thức được bón phân vô cơ là 80 N - 100 P₂O₅ -

60 K₂O (kg/ha) trong khi đó công thức bón phân của nông dân là 97 N - 184 P₂O₅ - 71 K₂O (kg/ha). Nấm *Trichoderma* spp. dạng lỏng được bổ sung 6 lần, mỗi lần cách nhau 1 tháng, mỗi lần tưới 100 ml dung dịch nấm có mật độ 1 x 10⁸ CFU/mL pha với 5 L nước cho mỗi cây. Chế phẩm sinh học có trên thị trường có tác dụng giảm bệnh vàng lá thối rễ cây ăn trái, với mật độ vi sinh vật tổng số 1 x 10⁸ CFU/ml, được bổ sung cho cây quýt đường theo khuyến cáo của nhà sản xuất. Chế phẩm vi sinh bổ sung 50 g/cây, được chia thành 5 lần bón, mỗi lần cách nhau 2 tháng. Thời gian bắt đầu bón phân là vào ngày 1 tháng 12 năm 2019.

Phân hữu cơ vi sinh: Phương pháp ủ phân rom từ nấm *Trichoderma* spp. được thực hiện theo qui trình ủ phân hữu cơ vi sinh của Dương Minh Viễn và *ctv.* (2011). Cả hai dòng nấm *T. harzianum* T-HG2Fa và *T. asperellum* T-HG4Ga được sử dụng để ủ phân rom cung cấp cho cây quýt đường. Mật độ nấm *Trichoderma* spp. trong phân hữu cơ vi sinh là 1 x 10⁸ CFU/ml.

Nấm *Trichoderma* spp. đối kháng nấm *Fusarium* spp.: Cả năm dòng nấm *Trichoderma* spp. T-AG5Ab, T-AG5Da, T-AG5Ab, T-AG6Cb và T-AG6Cc có khả năng đối kháng với nấm *Fusarium* spp. được sử dụng ở các dạng tưới để giảm thiểu bệnh vàng lá thối rễ cho cây quýt đường. Trong đó, qui trình chuẩn bị dung dịch dạng lỏng được thực hiện theo Xuan *et al.* (2015). Mật độ nấm trong dung dịch là 1 x 10⁸ CFU/ml.

Chế phẩm vi sinh: Chế phẩm vi sinh được thực hiện theo qui trình của Kantha *et al.* (2015), có chứa các dòng vi khuẩn *R. palustris* TLS06, VNW02, VNW64 và VNS89, được phân lập từ đất phèn. Mật độ vi khuẩn trong chế phẩm là 1 x 10⁸ CFU/ml.

2.2.2. Phân tích mẫu đất

Thu mẫu đất: Thu mẫu đất ở mỗi nghiệm thức trồng quýt đường, ở độ sâu 0-20 và 20-40 cm. Mỗi mẫu thu khoảng 0,5 kg, mang về phòng thí nghiệm. Đất được phơi khô tự nhiên trước khi nghiền qua rây có kích thước 0,5 và 2,0 mm.

Phương pháp phân tích đất: Tất cả các phương pháp phân tích trong nghiên cứu này được tổng hợp bởi Sparks *et al.* (1996), được tóm tắt như sau: pH_{H2O} hoặc pH_{KCl} được trích tỷ lệ đất: nước (1:5) hoặc đất: KCl 1 M (1:5), đo bằng pH kế; dung dịch trích pH bằng nước được sử dụng để đo EC bằng EC kế; đạm

tổng số được vô cơ hóa bằng hỗn hợp H_2SO_4 đậm đặc- $CuSO_4$ -Se, tỉ lệ:100-10-1 và xác định bằng phương pháp chung cất Kjeldahl; đạm hữu dụng được xác định bằng phương pháp blue phenol ở bước sóng 640 nm; lân tổng số được chuyển sang dạng vô cơ bằng hợp chất H_2SO_4 đậm đặc- $HClO_4$, để hiện màu axit ascobic ở bước sóng 880 nm; lân dễ tiêu được xác định bằng phương pháp trích đất với 0,1 N HCl + 0,03 N NH_4F , tỉ lệ đất: chất trích là 1:7; thành phần lân khó tan gồm lân sắt, lân nhôm và lân can xi được trích bằng các dung dịch trích theo thứ tự NaOH 0,1 M, NH_4F 0,5 M và H_2SO_4 0,25 M, được xác định bằng axit ascobic đo trên máy so màu quang phổ ở bước sóng 880 nm.

2.2.3. Phân tích mẫu cây

Thu mẫu trái. Mẫu trái (vỏ và thịt trái) được thu vào thời điểm thu hoạch để phân tích hàm lượng dưỡng chất N, P, K. Vỏ và thịt trái sau khi thu được sấy khô ở tủ sấy với $70^\circ C$ trong 96 giờ, nghiền nhuyễn bằng máy qua rây 0,5 mm.

Sinh khối khô. Cân toàn bộ khối lượng khô của vỏ trái và thịt trái của mỗi cây.

Phương pháp phân tích trái. Hàm lượng N, P, K được phân tích theo phương pháp của Houba (1988). Mẫu thực vật được vô cơ bằng hỗn hợp dung dịch 100 ml H_2SO_4 đậm đặc + 6 g dung dịch salixilic axit + 18 ml nước cất. Dung dịch được sử dụng để đo N, P và K. Trong đó, chung cất đạm bằng phương pháp Kjeldahl. Đo lân bằng máy quang phổ ở bước sóng 880 nm. Đo kali bằng máy hấp thụ nguyên tử ở bước sóng 766,5 nm.

Hấp thu N, P và K: Khối lượng khô của mỗi bộ phận x hàm lượng trong mỗi bộ phận.

2.2.4. Phương pháp xử lý số liệu

Sử dụng phần mềm SPSS phiên bản 16.0 để so sánh khác biệt trung bình và phân tích phương sai bằng kiểm định Duncan với mức ý nghĩa 5%.

2.3. Thời gian và địa điểm nghiên cứu

Thí nghiệm được thực hiện từ tháng 12 năm 2019 đến tháng 10 năm 2020 tại xã Long Trị, thị xã Long Mỹ, tỉnh Hậu Giang.

3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

3.1. Ảnh hưởng của loại nấm *Trichoderma* spp. đến đặc tính đất phèn trồng quýt đường tại xã Long Trị, thị xã Long Mỹ, tỉnh Hậu Giang

Giá trị pH_{H_2O} : Bảng 1 cho thấy các nghiệm thức bón phân hữu cơ vi sinh bổ sung vôi, nấm, vôi kết hợp nấm hoặc nấm kết hợp chế phẩm vi sinh ở mức bón 100, 75 và 50% N, P có pH_{H_2O} đất dao động 5,39-6,31, cao khác biệt có ý nghĩa thống kê 5% so với nghiệm thức đối chứng (4,09). Giá trị pH của tất cả các nghiệm thức này được ghi nhận tương đương nhau với nghiệm thức bón chế phẩm sinh học (5,87) ở tầng 0-20 cm. Tương tự, kết quả ở bảng 2 cho thấy giá trị pH_{H_2O} đất ở tầng 20-40 cm giữa các nghiệm thức khác biệt không có ý nghĩa thống kê, với giá trị trung bình là 4,59.

Giá trị pH_{KCl} : Bảng 1 cho thấy các nghiệm thức bón phân hữu cơ vi sinh bổ sung nấm, nấm kết hợp vôi hay nấm kết hợp chế phẩm vi sinh ở các mức bón N, P có giá trị pH_{KCl} 4,23-4,55 khác biệt không có ý nghĩa thống kê so với nghiệm thức đối chứng (4,36) và nghiệm thức bổ sung chế phẩm sinh học (4,63). Tuy nhiên, chỉ nghiệm thức bón phân hữu cơ vi sinh kết hợp vôi có pH_{KCl} cao hơn nghiệm thức đối chứng, với giá trị 5,68 ở tầng 0-20 cm. Tương tự, giá trị pH_{KCl} khác biệt không có ý nghĩa thống kê giữa các nghiệm thức bón phân hữu cơ vi sinh và nghiệm thức đối chứng, giá trị pH_{KCl} trung bình đối với các nghiệm thức được ghi nhận 3,51 ở tầng 20-40 cm (Bảng 2).

Độ dẫn điện: Kết quả ở bảng 1 và 2 cho thấy độ dẫn điện của các nghiệm thức khác biệt không có ý nghĩa thống kê, với giá trị trung bình là 0,24 mS/cm ở tầng 0-20 cm và 0,18 mS/cm ở tầng 20-40 cm.

Hàm lượng đạm tổng số: Các nghiệm thức bón phân hữu cơ vi sinh bổ sung vôi, nấm, nấm kết hợp vôi hoặc chế phẩm vi sinh có hàm lượng đạm tổng số khác biệt không có ý nghĩa thống kê 5% so với nghiệm thức đối chứng và nghiệm thức sử dụng chế phẩm sinh học, với giá trị trung bình 0,147 và 0,128% ở tầng 0-20 cm và 20-40 cm, theo thứ tự (Bảng 1, 2).

Hàm lượng đạm hữu dụng: Bảng 1 cho thấy các nghiệm thức bón phân hữu cơ vi sinh có bổ sung nấm kết hợp chế phẩm vi sinh trong trường hợp bón 100, 75, 50% N, P có hàm lượng đạm hữu dụng 21,4-22,9 mg/kg, đạt tương đương với nghiệm thức sử dụng chế phẩm sinh học (23,2 mg/kg); kể đến là các nghiệm thức bón phân hữu cơ vi sinh bổ sung vôi, nấm hoặc vôi kết hợp nấm, với hàm lượng đạm hữu dụng 14,6-15,8 mg/kg, chỉ tương đương với nghiệm thức đối chứng (13,8 mg/kg) ở tầng đất 0-20 cm. Tương tự, kết quả ở bảng 2 cho thấy các nghiệm thức

bón phân hữu cơ vi sinh bổ sung vôi, nấm hoặc vôi kết hợp nấm có hàm lượng đạm hữu dụng 11,6-12,8 mg/kg, chỉ cao tương đương so với nghiệm thức đối chứng (14,0 mg/kg) và nghiệm thức bổ sung chế phẩm sinh học (16,3 mg/kg). Tuy nhiên, nghiệm thức bón phân hữu cơ vi sinh, nấm kết hợp chế phẩm vi sinh chỉ ở mức bón 75% N, P đạt hàm lượng đạm hữu dụng 19,5 mg/kg cao hơn các nghiệm thức phân hữu cơ vi sinh bổ sung vôi, nấm hoặc vôi kết hợp nấm ở tầng đất 20-40 cm.

Hàm lượng lân tổng số: Hàm lượng lân tổng số trong đất giữa các nghiệm thức bón phân hữu cơ bổ sung vôi, nấm, vôi kết hợp nấm, nấm kết hợp chế phẩm vi sinh ở các mức bón 100, 75 và 50% N, P khác biệt không có ý nghĩa thống kê so với nghiệm thức đối chứng và nghiệm thức sử dụng chế phẩm sinh học. Cụ thể là, hàm lượng lân tổng số trung bình của các nghiệm thức là 0,11% (Bảng 1) và 0,09% (Bảng 2), đối với tầng đất 0-20 và 20-40 cm, theo thứ tự.

Hàm lượng lân dễ tiêu: Bảng 1 cho thấy hàm lượng lân dễ tiêu các nghiệm thức bón phân hữu cơ

vi sinh bổ sung vôi, nghiệm thức bón chế phẩm sinh học và nghiệm thức đối chứng tương đương nhau. Trong đó, nghiệm thức bổ sung nấm và nghiệm thức vôi kết hợp nấm có hàm lượng lân dễ tiêu 64,3-67,8 mg/kg cao hơn nghiệm thức đối chứng (41,5 mg/kg). Mặt khác, bón phân hữu cơ vi sinh, nấm kết hợp chế phẩm vi sinh ở mức bón 100% N, P có hàm lượng lân dễ tiêu cao hơn nghiệm thức đối chứng và nghiệm thức bổ sung nấm và nấm kết hợp vôi ở tầng đất 0-20 cm. Tương tự, hàm lượng lân dễ tiêu giữa các nghiệm thức bón phân hữu cơ vi sinh và đối chứng khác biệt không có ý nghĩa thống kê, với giá trị trung bình là 27,8 mg/kg ở tầng đất 20-40 cm (Bảng 2).

Hàm lượng lân nhôm: Kết quả ở bảng 1 và 2 cho thấy các nghiệm thức bón phân hữu cơ vi sinh bổ sung vôi, nấm, nấm kết hợp vôi hay kết hợp chế phẩm vi sinh ở các mức độ N, P khác nhau có hàm lượng lân nhôm khác biệt không có ý nghĩa thống kê so với nghiệm thức đối chứng, với giá trị trung bình là 123,2 mg/kg và 35,2 mg/kg theo thứ tự ở tầng đất 0-20 cm và 20-40 cm.

Bảng 1. Ảnh hưởng của loại nấm *Trichoderma* spp. đến đặc tính đất phèn trồng quýt đường ở độ sâu 0-20 cm tại xã Long Trị, thị xã Long Mỹ, tỉnh Hậu Giang

Nghiệm thức	pH _{H₂O}	pH _{KCl}	EC (mS/cm)	N _{tổng số} (%)	P _{tổng số} (%)	NH ₄ ⁺ (mg/kg)	P _{dễ tiêu} (mg/kg)	Al-P (mg/kg)	Fe-P (mg/kg)	Ca-P (mg/kg)
ĐC	4,09 ^d	4,36 ^b	0,26	0,159	0,12	13,8 ^b	41,5 ^e	152,9	376,2 ^a	40,9 ^a
CPSH	5,87 ^{abc}	4,63 ^b	0,26	0,159	0,10	23,2 ^a	48,2 ^{de}	139,4	376,5 ^a	40,9 ^a
HCVS + V	6,31 ^a	5,68 ^a	0,23	0,159	0,11	15,4 ^b	57,0 ^{bcd}	144,3	375,5 ^a	34,4 ^b
HCVS + N	5,79 ^{abc}	4,49 ^b	0,22	0,137	0,11	14,6 ^b	64,3 ^{bcd}	125,6	334,1 ^b	31,5 ^b
HCVS + N + V	5,39 ^c	4,32 ^b	0,28	0,154	0,11	15,8 ^b	67,8 ^{bc}	106,4	329,8 ^b	33,6 ^b
HCVS + N + CPVS + 100% N, P	5,62 ^{bc}	4,33 ^b	0,21	0,126	0,12	22,9 ^a	84,5 ^a	102,7	229,5 ^d	30,3 ^b
HCVS + N + CPVS + 75% N, P	5,70 ^{bc}	4,23 ^b	0,21	0,140	0,12	21,6 ^a	73,6 ^{ab}	109,8	292,5 ^c	30,2 ^b
HCVS + N + CPVS + 50% N, P	6,11 ^{ab}	4,55 ^b	0,26	0,140	0,11	21,4 ^a	54,7 ^{cde}	104,2	293,0 ^c	29,7 ^b
Mức ý nghĩa	*	*	ns	ns	ns	*	*	ns	*	*
CV (%)	11,69	11,64	19,32	8,25	9,41	16,64	15,15	24,74	10,10	4,46

Ghi chú: Những số trong cùng một cột có các kí tự theo sau là các chữ số giống nhau thì khác biệt không có ý nghĩa thống kê. *: khác biệt có ý nghĩa thống kê 5%.

ĐC: bón theo nông dân; *CPSH:* chế phẩm sinh học; *HCVS + V:* bón phân hữu cơ vi sinh + vôi; *HCVS + N:* bón phân hữu cơ vi sinh + tưới nấm *Trichoderma* spp.; *HCVS + N + V:* bón phân hữu cơ vi sinh + tưới nấm *Trichoderma* spp. + vôi; *HCVS + N + CPVS + 100% N, P:* bón phân hữu cơ vi sinh + tưới nấm *Trichoderma* spp. + chế phẩm vi sinh + 100% đạm, lân; *HCVS + N + CPVS + 75% N, P:* bón phân hữu cơ vi sinh + tưới nấm *Trichoderma* spp. + chế phẩm vi sinh + 75% đạm, lân; *HCVS + N + CPVS + 50% N, P:* bón phân hữu cơ vi sinh + tưới nấm *Trichoderma* spp. + chế phẩm vi sinh + 50% đạm, lân.

Hàm lượng lân sắt: Bảng 1 cho thấy các nghiệm thức bón phân hữu cơ vi sinh bổ sung vôi, bón chế phẩm sinh học và đối chứng có hàm lượng lân sắt đạt cao nhất 375,5-376,5 mg/kg. Kế đến, nghiệm thức bón phân hữu cơ vi sinh bổ sung nấm hay nấm kết

hợp vôi đạt hàm lượng lân sắt từ 329,8 đến 334,1 mg/kg, thấp nhất là nghiệm thức bổ sung phân hữu cơ vi sinh, nấm kết hợp chế phẩm vi sinh ở mức bón 100, 75 và 50% N, P (229,5-293,0 mg/kg) ở tầng 0-20 cm. Tương tự, hàm lượng lân sắt giữa các nghiệm

thức khác biệt không có ý nghĩa thống kê, dao động 203,9-276,2 mg/kg ở tầng 20-40 cm (Bảng 2).

Hàm lượng lân canxi: Ở tầng 0-20 cm, các nghiệm thức bón phân hữu cơ vi sinh kết hợp nấm, vôi hay chế phẩm vi sinh có hàm lượng lân canxi 29,7-34,4 mg/kg thấp khác biệt có ý nghĩa thống kê 5% so với bón phân theo nông dân (40,9 mg/kg). Trong đó, các nghiệm thức bón phân hữu cơ vi sinh, bổ sung nấm kết hợp chế phẩm vi sinh đạt hàm lượng lân canxi tương đương so với nghiệm thức bổ

sung phân hữu cơ vi sinh kết hợp nấm hoặc vôi, hay nấm kết hợp vôi (Bảng 1). Tương tự, ở tầng 20-40 cm, các nghiệm thức bón phân hữu cơ vi sinh bổ sung vôi, nấm, nấm kết hợp vôi hay nấm kết hợp chế phẩm vi sinh có hàm lượng lân canxi 25,5-28,8 mg/kg tương đương với nghiệm thức sử dụng chế phẩm sinh học, vôi 25,8 mg/kg. Trong đó, nghiệm thức đối chứng bón theo nông dân đạt hàm lượng lân canxi cao nhất (40,0 mg/kg) trong tất cả các nghiệm thức (Bảng 2).

Bảng 2. Ảnh hưởng của loại nấm *Trichoderma* spp. đến đặc tính đất phèn trồng quýt đường độ sâu 20-40 cm tại xã Long Trị, thị xã Long Mỹ, tỉnh Hậu Giang

Nghiệm thức	pH _{H₂O}	pH _{KCl}	EC (mS/cm)	N _{tổng số} (%)	P _{tổng số} (%)	NH ₄ ⁺ (mg/kg)	P _{dt} (mg/kg)	Al-P (mg/kg)	Fe-P (mg/kg)	Ca-P (mg/kg)
ĐC	4,65	3,50	0,16	0,121	0,09	14,0 ^{ab}	31,5	34,7	276,2	40,0 ^a
CPSH	4,44	3,69	0,20	0,107	0,09	16,3 ^{ab}	29,4	39,1	236,5	25,8 ^b
HCVS + V	4,65	3,68	0,19	0,127	0,08	12,8 ^b	24,7	33,3	226,2	25,5 ^b
HCVS + N	4,65	3,34	0,20	0,135	0,08	12,8 ^b	24,9	32,6	229,4	27,5 ^b
HCVS + N + V	4,57	3,66	0,22	0,145	0,09	11,6 ^b	26,1	40,3	241,3	27,5 ^b
HCVS + N + CPVS + 100% N, P	4,66	3,51	0,15	0,126	0,08	14,7 ^{ab}	31,0	30,4	203,9	26,6 ^b
HCVS + N + CPVS + 75% N, P	4,47	3,27	0,20	0,126	0,08	19,5 ^a	29,2	36,1	209,3	27,5 ^b
HCVS + N + CPVS + 50% N, P	4,65	3,47	0,15	0,135	0,09	17,4 ^{ab}	25,7	35,3	245,3	28,8 ^b
Mức ý nghĩa	ns	ns	ns	ns	ns	*	ns	ns	ns	*
CV (%)	6,26	14,01	10,43	7,50	8,20	8,17	9,25	17,25	25,29	5,37

*Ghi chú: Những số trong cùng một cột có các kí tự theo sau là các chữ số giống nhau thì khác biệt không có ý nghĩa thống kê. *: khác biệt có ý nghĩa thống kê 5%.*

3.2. Ảnh hưởng của loại nấm *Trichoderma* spp. đến hấp thu dinh dưỡng của quýt đường trên đất phèn tại xã Long Trị, thị xã Long Mỹ, tỉnh Hậu Giang

3.2.1. Hàm lượng dưỡng chất trong vỏ và thịt trái

Hàm lượng đạm: Hàm lượng đạm trong vỏ quýt đường ở các nghiệm thức bón chế phẩm sinh học, phân hữu cơ vi sinh bổ sung nấm, vôi, nấm kết hợp vôi hay nấm kết hợp chế phẩm vi sinh theo khuyến cáo 100, 75 và 50% N, P đạt giá trị 0,67-0,78% cao khác biệt có ý nghĩa thống kê 5% so với nghiệm thức đối chứng không bổ sung phân hữu cơ vi sinh (0,51%). Tương tự, hàm lượng đạm trong thịt trái giữa các nghiệm thức bón phân hữu cơ vi sinh khác biệt không có ý nghĩa thống kê, với hàm lượng đạm trung bình giữa các nghiệm thức là 0,73% (Bảng 3).

Hàm lượng lân: Các nghiệm thức bón phân hữu cơ vi sinh có hàm lượng lân trong vỏ khác biệt không có ý nghĩa thống kê so với đối chứng không bổ sung phân hữu cơ vi sinh, với hàm lượng lân trong vỏ của các nghiệm thức dao động 0,064-0,085% (Bảng 3). Tương tự, các nghiệm thức bón phân hữu cơ vi sinh bổ sung nấm, vôi, nấm kết hợp vôi và bón chế phẩm sinh học có hàm lượng lân trong thịt trái quýt đường

(0,140-0,160%) tương đương so với nghiệm thức đối chứng, với hàm lượng 0,153%. Kế đến, nghiệm thức bổ sung phân hữu cơ vi sinh, nấm kết hợp chế phẩm vi sinh ở mức bón 100 hay 75% N, P (0,166-0,176%) đều tăng hàm lượng lân trong thịt trái so với nghiệm thức đối chứng bón theo nông dân (Bảng 3).

Hàm lượng kali: Kết quả ở bảng 3 cho thấy các nghiệm thức bón chế phẩm sinh học và nghiệm thức bón phân hữu cơ vi sinh bổ sung vôi, nấm, nấm kết hợp vôi có hàm lượng kali trong vỏ quýt đường với 0,122-0,174% tương đương nhau, cao khác biệt có ý nghĩa thống kê 5% so với nghiệm thức đối chứng bón theo nông dân (0,122%). Tuy nhiên, nghiệm thức bón phân hữu cơ vi sinh, nấm kết hợp chế phẩm vi sinh bón 100% N, P, đạt hàm lượng kali trong vỏ (0,218%) cao hơn nghiệm thức bổ sung chế phẩm sinh học (0,167%). Bên cạnh đó, nghiệm thức nấm kết hợp chế phẩm vi sinh ở mức bón 75 hay 50% N, P đã giảm hàm lượng kali trong vỏ so với ở mức bón 100% N, P và tương đương so với nghiệm thức đối chứng hay nghiệm thức bổ sung chế phẩm sinh học. Tương tự, hàm lượng kali trong thịt trái các nghiệm thức bón phân hữu cơ vi sinh bổ sung nấm, vôi kết hợp nấm,

nấm kết hợp chế phẩm vi sinh hoặc nấm kết hợp chế phẩm vi sinh trong trường hợp giảm 25, 50% N, P đạt 0,231-0,246% cao khác biệt có ý nghĩa thống kê 5% so với nghiệm thức bón theo nông dân (0,192%) và tương đương so với nghiệm thức bón chế phẩm sinh học, với 0,223%. Tuy nhiên, nghiệm thức bổ sung phân hữu cơ vi sinh kết hợp với chưa cải thiện được hàm lượng kali trong thịt trái so với nghiệm thức đối chứng.

3.2.2. Sinh khối vỏ và thịt trái khô

Kết quả ở bảng 3 cho thấy các nghiệm thức bón phân hữu cơ vi sinh tăng sinh khối vỏ khô. Cụ thể, nghiệm thức bón phân hữu cơ vi sinh bổ sung vôi, nấm và nấm kết hợp vôi đạt sinh khối vỏ khô 106,5-123,7 g/cây cao khác biệt có ý nghĩa thống kê 5% so với nghiệm thức đối chứng (82,7 g/cây). Trong đó,

nghiệm thức bổ sung phân hữu cơ vi sinh, nấm kết hợp chế phẩm vi sinh trong trường hợp bón 100, 75 và 50% N, P theo khuyến cáo đạt sinh khối vỏ khô cao nhất 136,4-149,7 g/cây. Các nghiệm thức bổ sung chế phẩm vi sinh có sinh khối vỏ khô tương đương so với nghiệm thức sử dụng chế phẩm sinh học (143,4 g/cây). Tương tự, các nghiệm thức bón phân hữu cơ vi sinh, nấm kết hợp chế phẩm vi sinh trong trường hợp bón 100, 75, 50% N, P có sinh khối thịt trái khô 346,8-402,7 g/cây, kể đến là nghiệm thức sử dụng chế phẩm sinh học (284,7 g/cây), nghiệm thức bón phân hữu cơ vi sinh bổ sung vôi, nấm hoặc vôi kết hợp nấm với sinh khối thịt trái khô 194,6-284,7 g/cây. Nghiệm thức đối chứng có sinh khối trái thấp nhất (165,7 g/cây).

Bảng 3. Ảnh hưởng của loại nấm *Trichoderma* spp. đến hàm lượng dinh dưỡng N, P, K trong vỏ, thịt trái và sinh khối khô của quýt đường trồng trên đất phèn

Nghiệm thức	Hàm lượng N (%)		Hàm lượng P (%)		Hàm lượng K (%)		Sinh khối khô (g/cây)	
	Vỏ	Trái	Vỏ	Trái	Vỏ	Trái	Vỏ	Trái
ĐC	0,51 ^b	0,66	0,064	0,153 ^{bc}	0,122 ^c	0,192 ^c	82,7 ^d	165,7 ^e
CPSH	0,73 ^a	0,72	0,084	0,140 ^c	0,167 ^b	0,223 ^{ab}	143,4 ^a	284,7 ^d
HCVS + V	0,70 ^a	0,75	0,071	0,153 ^{bc}	0,122 ^b	0,205 ^{bc}	123,7 ^b	247,4 ^e
HCVS + N	0,76 ^a	0,77	0,082	0,160 ^{ab}	0,174 ^b	0,237 ^a	106,5 ^c	194,6 ^f
HCVS + N + V	0,67 ^a	0,76	0,080	0,149 ^{bc}	0,168 ^b	0,231 ^a	123,4 ^b	256,0 ^e
HCVS + N + CPVS + 100% N, P	0,78 ^a	0,72	0,085	0,166 ^{ab}	0,218 ^a	0,246 ^a	149,7 ^a	402,7 ^a
HCVS + N + CPVS + 75% N, P	0,71 ^a	0,73	0,080	0,176 ^a	0,144 ^{bc}	0,240 ^a	140,4 ^a	392,5 ^b
HCVS + N + CPVS + 50% N, P	0,76 ^a	0,73	0,073	0,140 ^c	0,173 ^b	0,242 ^a	136,4 ^{ab}	346,8 ^c
Mức ý nghĩa	*	ns	ns	*	*	*	*	*
CV (%)	3,77	9,07	3,18	7,50	7,88	1,95	5,14	22,28

*Ghi chú: Những số trong cùng một cột có các kí tự theo sau là các chữ số giống nhau thì khác biệt không có ý nghĩa thống kê. *: khác biệt có ý nghĩa thống kê 5%.*

3.2.3. Hấp thu dưỡng chất trong vỏ và thịt trái

Hấp thu đạm trong vỏ và thịt trái. Bảng 4 cho thấy hấp thu đạm trong vỏ của các nghiệm thức bón phân hữu cơ vi sinh khác biệt có ý nghĩa thống kê 5%. Cụ thể, nghiệm thức bón phân hữu cơ vi sinh, bổ sung vôi, nấm, nấm kết hợp vôi có hấp thu đạm tương đương nhau, cao hơn nghiệm thức đối chứng, với hấp thu đạm trong vỏ 0,81-0,87 g N/cây so với 0,43 g N/cây. Bên cạnh đó, đối với cả ba nghiệm thức bón phân hữu cơ vi sinh, nấm kết hợp chế phẩm vi sinh, bổ sung 100, 75 và 50% N, P, đạt hấp thu đạm trong vỏ tương đương so với nghiệm thức bón chế phẩm sinh học, với hấp thu đạm trong vỏ là 1,01-1,17 g N/cây so với 1,05 g N/cây. Tương tự, hấp thu đạm trong thịt trái của các nghiệm thức bón phân hữu cơ vi sinh, bổ sung nấm kết hợp chế phẩm vi sinh theo khuyến cáo bón 100, 75 và 50% N, P đạt hấp thu đạm

cao nhất (2,54-2,91 g N/cây). Kể đến, nghiệm thức bón phân hữu cơ vi sinh bổ sung vôi hay vôi kết hợp nấm chưa làm tăng lượng hấp thu đạm trong thịt trái so với nghiệm thức bổ sung chế phẩm sinh học nhưng khác biệt có ý nghĩa thống kê 5% so với nghiệm thức đối chứng, với hấp thu đạm trong thịt trái lần lượt là 1,84-1,95 và 2,06 g N/cây so với 1,08 g N/cây.

Hấp thu lân trong vỏ và trái. Các nghiệm thức bón phân hữu cơ vi sinh có hấp thu lân trong vỏ và trái khác biệt có ý nghĩa thống kê 5%. Cụ thể, các nghiệm thức bón phân hữu cơ vi sinh bổ sung vôi, nấm hoặc nấm kết hợp vôi có lượng hấp thu lân trong vỏ 0,087-0,099 g P/cây cao hơn so với nghiệm thức đối chứng (0,053 g P/cây). Tuy nhiên, nghiệm thức bón phân hữu cơ vi sinh, nấm kết hợp chế phẩm vi sinh ở mức bón 100 hay 75% N, P chưa làm tăng hấp

thu lân trong vỏ so với nghiệm thức sử dụng chế phẩm sinh học, với 0,113-0,128 g P/cây so với 0,121 g P/cây, theo cùng thứ tự. Các nghiệm thức này có hấp thu lân trong vỏ cao hơn nghiệm thức đối chứng (Bảng 4). Tương tự, hấp thu lân trong trái của các nghiệm thức bón phân hữu cơ vi sinh, bổ sung nấm kết hợp chế phẩm vi sinh trong trường hợp bón 100, 75 hay 50% N, P, đạt giá trị 0,487-0,689 g P/cây cao khác biệt có ý nghĩa thống kê 5% so với nghiệm thức bón chế phẩm sinh học (0,397 g P/cây) và đối chứng. Tuy nhiên, nghiệm thức bổ sung phân hữu cơ vi sinh kết hợp nấm chưa cải thiện được hấp thu lân so với nghiệm thức đối chứng, với giá trị lần lượt là 0,321 và 0,254 g P/cây.

Hấp thu kali trong vỏ và trái. Bảng 4 cho thấy hấp thu kali trong vỏ của các nghiệm thức bón phân hữu cơ vi sinh, bổ sung nấm kết hợp chế phẩm vi sinh trong trường hợp bón 100, 75 và 50% N, P và nghiệm thức bón chế phẩm sinh học cao khác biệt có

ý nghĩa thống kê 5% so với nghiệm thức đối chứng bón theo nông dân, với hấp thu kali trong vỏ 0,204-0,327 g K/cây so với 0,101 g K/cây, theo thứ tự. Ngoài ra, bón phân hữu cơ vi sinh kết hợp với nấm hoặc vôi chưa cải thiện hấp thu kali so với đối chứng. Tuy nhiên, chỉ có nghiệm thức bón phân hữu cơ vi sinh bổ sung nấm kết hợp vôi có hấp thu kali (0,208 g K/cây) cao hơn so với đối chứng và tương đương với nghiệm thức bón chế phẩm sinh học (0,239 g K/cây). Tương tự, hấp thu kali trong trái giữa các nghiệm thức khác biệt có ý nghĩa thống kê 5%. Tuy nhiên, chỉ có các nghiệm thức bón phân hữu cơ vi sinh, nấm kết hợp chế phẩm ở mức bón 100, 75 và 50% N, P tăng hấp thu kali so với nghiệm thức sử dụng chế phẩm sinh học, với hấp thu kali trong trái là 0,634 g K/cây. Ngoài ra, tất cả các nghiệm thức này đều có hấp thu kali cao hơn đối chứng (0,317 g K/cây).

Bảng 4. Ảnh hưởng của loại nấm *Trichoderma* spp. đến hấp thu dinh dưỡng N, P, K trong vỏ, thịt trái của quýt đường trồng trên đất phèn

Nghiệm thức	Hấp thu N		Hấp thu P		Hấp thu K	
	(g/cây)					
	Vỏ	Thịt trái	Vỏ	Thịt trái	Vỏ	Thịt trái
ĐC	0,43 ^d	1,08 ^d	0,053 ^d	0,254 ^d	0,101 ^c	0,317 ^e
CPSH	1,05 ^a	2,06 ^b	0,121 ^{ab}	0,397 ^c	0,239 ^{ab}	0,634 ^c
HCVS + V	0,87 ^{bc}	1,84 ^{bc}	0,088 ^c	0,380 ^c	0,150 ^{bc}	0,508 ^d
HCVS + N	0,81 ^c	1,50 ^c	0,087 ^c	0,321 ^d	0,185 ^{bc}	0,461 ^d
HCVS + N + V	0,83 ^c	1,95 ^b	0,099 ^{bc}	0,382 ^b	0,208 ^b	0,593 ^c
HCVS + N + CPVS + 100% N, P	1,17 ^a	2,91 ^a	0,128 ^a	0,670 ^a	0,327 ^a	0,990 ^a
HCVS + N + CPVS + 75% N, P	1,01 ^{ab}	2,87 ^a	0,113 ^{ab}	0,689 ^a	0,204 ^b	0,943 ^a
HCVS + N + CPVS + 50% N, P	1,04 ^a	2,54 ^a	0,099 ^{bc}	0,487 ^b	0,236 ^{ab}	0,841 ^b
Mức ý nghĩa	*	*	*	*	*	*
CV (%)	8,82	11,97	8,10	4,74	6,97	3,89

*Ghi chú: Những số trong cùng một cột có các kí tự theo sau là các chữ số giống nhau thì khác biệt không có ý nghĩa thống kê. *: khác biệt có ý nghĩa thống kê 5%.*

3.2.4. Tổng hấp thu dưỡng chất trong vỏ và thịt trái

Tổng hấp thu đạm: Trong vỏ và thịt trái quýt đường tổng hấp thu đạm giữa các nghiệm thức khác biệt có ý nghĩa thống kê 5%. Trong đó, nghiệm thức bổ sung phân hữu cơ vi sinh, nấm kết hợp chế phẩm vi sinh trong trường hợp bón 100, 75 và 50% N, P đạt tổng hấp thu, với 3,57-4,07 g N/cây, cao hơn nghiệm thức đối chứng là canh tác của nông dân (1,51 g N/cây). Nghiệm thức bón phân hữu cơ vi sinh bổ sung nấm hoặc vôi có tổng hấp thu đạm 2,30-2,71 g

N/cây, thấp hơn nghiệm thức bón chế phẩm sinh học (3,11 g N/cây). Tuy nhiên, nghiệm thức bón phân hữu cơ vi sinh bổ sung nấm và vôi có tổng hấp thu đạm (2,78 g N/cây) tương đương với nghiệm thức bón chế phẩm sinh học (Bảng 5).

Tổng hấp thu lân: Bảng 5 cho thấy các nghiệm thức bón phân hữu cơ vi sinh góp phần tăng tổng hấp thu lân trong vỏ và thịt trái quýt đường. Trong đó, nghiệm thức bón phân hữu cơ vi sinh, bổ sung nấm kết hợp chế phẩm vi sinh giảm 0, 25% N, P đạt tổng hấp thu lân cao nhất, cùng giá trị 0,80 g P/cây. Kế đến, nghiệm thức bón phân hữu cơ vi sinh bổ sung

nấm kết hợp chế phẩm vi sinh giảm 50% N, P có tổng hấp thu lân 0,59 g P/cây. Tiếp theo, nghiệm thức sử dụng chế phẩm sinh học và nghiệm thức bón phân hữu cơ vi sinh bổ sung vôi hoặc nấm đạt 0,47-0,52 g P/cây, cao hơn nghiệm thức bổ sung phân hữu cơ vi sinh chỉ bổ sung nấm (0,40 g P/cây) trong khi đó nghiệm thức đối chứng không bổ sung phân hữu cơ vi sinh ghi nhận tổng hấp thu lân chỉ 0,31 g P/cây.

Tổng hấp thu kali: Đối với nghiệm thức bón phân hữu cơ vi sinh bổ sung nấm kết hợp chế phẩm vi sinh ở các mức bón 100, 75 và 50% N, P đạt tổng

hấp thu kali theo trật tự 1,32 > 1,15 ~ 1,08 g K/cây, cao khác biệt có ý nghĩa thống kê 5% so với nghiệm thức đối chứng (0,42 g K/cây). Nghiệm thức bón phân hữu cơ vi sinh bổ sung nấm kết hợp vôi có tổng hấp thu kali 0,80 g K/cây cao khác biệt có ý nghĩa thống kê 5% so với nghiệm thức bón phân hữu cơ vi sinh chỉ bổ sung nấm hoặc vôi, với 0,65-0,66 g K/cây. Tất cả nghiệm thức bón phân hữu cơ vi sinh đều có tổng hấp thu kali cao hơn nghiệm thức đối chứng (Bảng 5).

Bảng 5. Ảnh hưởng của loại nấm *Trichoderma* spp. đến tổng hấp thu dinh dưỡng N, P, K trong vỏ, thịt trái của quýt đường trồng trên đất phèn

Nghiệm thức	Tổng hấp thu N	Tổng hấp thu P	Tổng hấp thu K
	(g/cây)		
ĐC	1,51 ^f	0,31 ^c	0,42 ^c
CPSH	3,11 ^c	0,52 ^c	0,87 ^c
HCVS + V	2,71 ^d	0,47 ^c	0,66 ^d
HCVS + N	2,30 ^e	0,40 ^d	0,65 ^d
HCVS + N + V	2,78 ^{cd}	0,48 ^c	0,80 ^c
HCVS + N + CPVS + 100% N, P	4,07 ^a	0,80 ^a	1,32 ^a
HCVS + N + CPVS + 75% N, P	3,88 ^{ab}	0,80 ^a	1,15 ^b
HCVS + N + CPVS + 50% N, P	3,57 ^{ab}	0,59 ^b	1,08 ^b
Mức ý nghĩa	*	*	*
CV (%)	12,13	4,28	4,80

*Ghi chú: Những số trong cùng một cột có các kí tự theo sau là các chữ số giống nhau thì khác biệt không có ý nghĩa thống kê. *: khác biệt có ý nghĩa thống kê 5%.*

4. KẾT LUẬN

Bón phân hữu cơ vi sinh có chứa nấm *T. harzianum* T-HG2Fa, *T. asperellum* T-HG4Ga phân hủy xenuloza đã cải thiện hàm lượng lân dễ tiêu trong đất phèn trồng quýt đường. Đáng chú ý, nghiệm thức bón phân hữu cơ vi sinh kết hợp bón vôi và chế phẩm vi sinh chứa các dòng vi khuẩn *Rhodopseudomonas palustris* đạt hàm lượng lân dễ tiêu cao nhất, 84,5 mg/kg. Bên cạnh đó, bón phân hữu cơ vi sinh chứa hỗn hợp hai dòng nấm T-HG2Fa và T-HG4Ga, bổ sung nấm *Trichoderma* spp. T-AG5Ab, T-AG5Da, T-AG5Ab, T-AG6Cb và T-AG6Cc có khả năng đối kháng nấm *Fusarium* spp. và vôi hoặc chế phẩm vi sinh ở mức bón 100% N, P tăng hấp thu đạm, lân và kali so với đối chứng, với 84,1-169,5, 54,8-158,1 và 90,5-214,3%, theo thứ tự.

LỜI CẢM ƠN

Nhóm tác giả chân thành cảm ơn Phòng Kinh tế thị xã Long Mỹ đã hỗ trợ kinh phí để thực hiện nghiên cứu này.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Ayele, T. M., Gebremariam, G. D., & Patharajan, S. (2021). Isolation, identification and *in vitro* test for the biocontrol potential of *Trichoderma viride* on *Fusarium oxysporum* f. sp. Lycopersici. The Open Agriculture Journal, 15(1).
2. Dương Minh Viễn, Trần Kim Tính và Võ Thị Gương, 2011. Ủ phân hữu cơ vi sinh và hiệu quả trong cải thiện năng suất cây trồng và chất lượng đất. Nxb. Nông nghiệp. 136 trang.
3. El-Mohamedy, R. S., Hammam, M. M., Abd-El-Kareem, F., & Abd-Elgawad, M. M. (2016). Biological soil treatment to control *Fusarium solani* and *Tylenchulus semipenetrans* on sour orange seedlings under greenhouse conditions. *Int. J. Chem. Tech. Res.*, 9(7), 73-85.
4. Ezrari, S., Lahlali, R., Radouane, N., Tahiri, A., Asfers, A., Boughalleb-M'Hamdi, N., & Lazraq, A. (2021a). Characterization of *Fusarium* species causing dry root rot disease of citrus trees in

- Morocco. *Journal of Plant Diseases and Protection*, 128(2), 431-447.
5. Ezrari, S., Mhidra, O., Ra-douane, N., Tahiri, A., Polizzi, G., Lazraq, A., & Lahlali, R. (2021b). Potential Role of Rhizobacteria Isolated from Citrus Rhizosphere for Biological Control of Citrus Dry Root Rot. *Plants* 2021, 10, 872.
6. Ferreira, F. V., & Musumeci, M. A. (2021). Trichoderma as biological control agent: scope and prospects to improve efficacy. *World Journal of Microbiology and Biotechnology*, 37(5), 1-17.
7. Houba, V. J. G., Van der Lee, J. J., Novozamsky, I., & Walinga, I. (1988). Soil and Plant Analysis. Part 5: Soil Analysis Procedures, Dep. *Soil Sci. Plant Nutr., Wageningen Agricultural Univ., the Netherlands*
8. Kantha, T., Kantachote, D., & Klongdee, N. (2015). Potential of biofertilizers from selected *Rhodopseudomonas palustris* strains to assist rice (*Oryza sativa* L. subsp. indica) growth under salt stress and to reduce greenhouse gas emissions. *Annals of microbiology*, 65(4), 2109-2118.
9. Khuong, N. Q., Kantachote, D., Onthong, J., & Sukhoom, A. (2017). The potential of acid-resistant purple nonsulfur bacteria isolated from acid sulfate soils for reducing toxicity of Al³⁺ and Fe²⁺ using biosorption for agricultural application. *Biocatalysis and Agricultural Biotechnology*, 12, 329-340.
10. Khuong, N. Q., Kantachote, D., Onthong, J., Xuan, L. N. T., & Sukhoom, A. (2018). Enhancement of rice growth and yield in actual acid sulfate soils by potent acid resistant *Rhodopseudomonas palustris* strains for producing safe rice. *Plant and Soil*, 429(1), 483-501.
11. Lý Ngọc Thanh Xuân, Trần Văn Dũng, Lương Thị Hoàng Dung, Nguyễn Quốc Khương, Ngô Ngọc Hưng (2016). Phân lập, tuyển chọn nấm *Trichoderma* spp. ở vùng rẫy có khả năng phân hủy xenluloza hiện diện trong đất phèn trồng màu ở đồng bằng sông Cửu Long. *Tạp chí Khoa học đất*. Số 49: 54-59.
12. Meng, Q. S., Zhang, F., Liu, C. G., Bai, F. W., & Zhao, X. Q. (2021). Measurement of Cellulase and Xylanase Activities in *Trichoderma reesei*. In *Trichoderma reesei* (pp. 135-146). Humana, New York, NY.
13. Ozores-Hampton, M. (2021). Impact of compost on soil health. In *Compost Utilization in Production of Horticultural Crops* (pp. 9-26). CRC Press.
14. Phạm Duy Tiền, Trần Ngọc Hữu, Lê Vinh Thúc, Lý Ngọc Thanh Xuân, Nguyễn Quốc Khương (2019). Hiện trạng canh tác quýt đường tại xã Long Trị, thị xã Long Mỹ, tỉnh Hậu Giang. *Tạp chí Khoa học Công nghệ Nông nghiệp Việt Nam*. Số 5(102). 87-92.
15. Poveda, J., Roeschlin, R. A., Marano, M. R., & Favaro, M. A. (2021). Microorganisms as biocontrol agents against bacterial citrus diseases. *Biological Control*, 158, 104602.
16. Sayara, T., Basheer-Salimia, R., Hawamde, F., & Sánchez, A. (2020). Recycling of Organic Wastes through Composting: Process Performance and Application in Agriculture. *Agronomy*, 10(11), 1838.
17. Singh, A., Sarma, B. K., Singh, H. B., & Upadhyay, R. S. (2014). Trichoderma: a silent worker of plant rhizosphere. In *Biotechnology and biology of Trichoderma* (pp. 533-542).
18. Sparks, D. L., Page, A. L., Helmke, P. A., Loeppert, R. H., Soltanpour, P. N., Tabatabai, M. A., Johnston, C. T., Sumner, M. E., (Eds.), 1996. Methods of soil analysis. Part 3-Chemical methods. SSSA Book Ser. 5.3. SSSA, ASA, Madison, WI. Taylor H. M., G. M., Roberson and J. J., Parker, 1966. Soil strength-root penetration relations for medium to coarse textured soil materials. *Soil Sci.*, 102, 18-22.
19. Ủy ban nhân dân tỉnh Hậu Giang, 2016. Báo cáo sơ kết 3 năm thực hiện Chương trình phát triển nông sản chủ lực tỉnh Hậu Giang giai đoạn 2013 - 2016, định hướng đến năm 2020. Tài liệu lưu hành nội bộ.
20. Xuan, L. N. T., Dung, L. T. H., Nga, L. T., Khuong, N. Q. and Hung, N. N., 2015. Isolation, identification and evaluation of the antagonistic effect of trichoderma against fusarium in-vitro. *Journal of Science – An Giang University*. 3(3): 38 – 47.
21. Yu, Z., Wang, Z., Zhang, Y., Wang, Y., & Liu, Z. (2021). Biocontrol and growth-promoting effect of *Trichoderma asperellum* TaspHu1 isolate from *Juglans mandshurica* rhizosphere soil. *Microbiological Research*, 242, 126596.

EFFECTS OF ADDING *Trichoderma* spp. ON ACID SULFATE SOIL FERTILITY AND N, P, K UPTAKE OF MANDARIN IN LONG TRI COMMUNE, LONG MY TOWN, HAU GIANG PROVINCE

**Nguyen Quoc Khuong, Tran Dan Truong, Le Vinh Thuc, Nguyen Hong Hue,
Tran Ngoc Huu, Pham Duy Tien, Tran Chi Nhan, Ly Ngoc Thanh Xuan**

Summary

Objective of this study was to determine the efficacy of microbial compost fertilizer containing fungi *Trichoderma* spp. and biofertilizer on soil fertility and N, P, K uptake in mandarin. The field experiment was arranged in a completely randomized block design, with 8 treatments, 3 replications in Long Tri commune, Long My town, Hau Giang province. Treatments included (i) farmers' fertilization practice, (ii) biofertilizer, (iii) microbial compost fertilizer plus lime, (iv) microbial compost fertilizer plus liquid of *Trichoderma* spp. (v) microbial compost fertilizer, lime plus liquid of *Trichoderma* spp. (vi) treatment iv plus biofertilizer, (vii) treatment vi plus a reduction of 25% N, P and (viii) treatment vi plus a reduction of 50% N, P. The results showed that application of microbial compost fertilizer containing fungi strains of cellulose decomposition *T. harzianum* T-HG2Fa, *T. asperellum* T-HG4Ga improved available phosphorus in acidic soil cultivated mandarin. Moreover, application of microbial compost fertilizer, lime plus biofertilizer containing bacterial strains *Rhodopseudomonas palustris* reached the highest available P, 84.5 mg/kg. Besides, application of microbial compost fertilizer containing fungi strains of cellulose decomposition *T. harzianum* T-HG2Fa, *T. asperellum* T-HG4Ga, addition of fungi strains *Trichoderma* spp. T-AG5Ab, T- AG5Da, T- AG5Ab, T- AG6Cb and T- AG6Cc and lime or biofertilizer at level of 100% N, P as recommendation formula increased N, P and K uptake compared to control, with 84.1-169.5, 54.8-158.1 and 90.5-214.3%, respectively.

Keywords: *Biofertilizer, mandarin, microbial compost fertilizer, Trichoderma spp.*

Người phản biện: TS. Bùi Huy Hiền

Ngày nhận bài: 25/5/2021

Ngày thông qua phản biện: 25/6/2021

Ngày duyệt đăng: 02/7/2021

ĐÁNH GIÁ KHẢ NĂNG PHÒNG TRỪ BỆNH THỐI CỦ KHOAI LANG DO NẤM *FUSARIUM SOLANI* GÂY RA CỦA MỘT SỐ CHỦNG XẠ KHUẨN

Vũ Thanh Tuấn^{1,2}, Lê Minh Tường³

TÓM TẮT

Nghiên cứu được thực hiện tại Bộ môn Bảo vệ thực vật, Trường Đại học Cần Thơ nhằm tìm ra chủng xạ khuẩn có khả năng phòng trừ bệnh thối củ khoai lang với nấm *Fusarium solani* gây ra. Khả năng đối kháng của 14 chủng xạ khuẩn đối với nấm *F. solani* gây bệnh thối củ khoai lang được thực hiện với 5 lần lặp lại trong điều kiện phòng thí nghiệm. Kết quả cho thấy 4 chủng xạ khuẩn HB2-BL, CT4.8, LM6 và AG7 có khả năng làm giảm sự phát triển của sợi nấm thông qua bán kính vòng vô khuẩn cao lần lượt là 9,6 mm; 7,2 mm; 5,8 mm và 3,8 mm và hiệu suất đối kháng lần lượt là 57,78%; 47,80%; 41,33% và 38,72% ở thời điểm 6 ngày sau bố trí thí nghiệm. Khả năng phòng trừ bệnh thối củ khoai lang của 4 chủng xạ khuẩn (HB2-BL, CT4.8, LM6 và AG7) cũng đã được đánh giá trong điều kiện phòng thí nghiệm. Kết quả cho thấy 3 chủng xạ khuẩn CT4.8, HB2-BL và LM6 khi được xử lý 2 lần vào 2 ngày trước và 2 ngày sau khi lây bệnh nhân tạo cho hiệu quả phòng trừ bệnh thối củ khoai lang cao thông qua đường kính vết bệnh thấp lần lượt là 0,72 mm; 0,76 mm và 0,73 mm và hiệu quả giảm bệnh cao lần lượt là 59,91%; 57,69% và 59,25% ở thời điểm 6 ngày sau khi chủng bệnh nhân tạo.

Từ khóa: Bệnh thối củ khoai lang, *Fusarium solani*, xạ khuẩn.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Ở đồng bằng sông Cửu Long, trong những năm trở lại đây do nhu cầu khoai lang cần tiêu thụ tăng nhanh, nhiều nông dân đã mạnh dạng chuyển đổi diện tích đất trồng lúa kém hiệu quả sang trồng khoai lang bước đầu đã mang lại lợi nhuận khá cao, nhiều hộ nông dân đã vươn lên thoát nghèo. Tuy nhiên trong quá trình canh tác người dân gặp không ít khó khăn trong khâu chăm sóc và quản lý sâu bệnh hại, trong đó bệnh thối củ là bệnh hại phổ biến, làm thất thu năng suất và giảm chất lượng nghiêm trọng đến củ khoai lang. Bệnh do nấm *Fusarium solani* gây ra, bệnh phát sinh và phát triển tốt trong điều kiện ẩm độ cao (>95%), nhiệt độ mát (20-25°C). Hiện nay, biện pháp hóa học đang là giải pháp hữu hiệu mà nhiều nông dân sử dụng để phòng trừ bệnh vì vừa dễ áp dụng vừa mang lại hiệu quả cao. Tuy nhiên, tình trạng lạm dụng nhiều loại chất hóa học trong thời gian dài sẽ gây ảnh hưởng không nhỏ đến hệ sinh thái nông nghiệp: làm thoái hóa đất đai, ô nhiễm môi trường, làm mất cân bằng sinh thái là nguyên nhân chính cho sự xuất hiện càng nhiều các loài dịch hại. Vì vậy, phòng trừ sinh học là xu thế

phát triển của nền nông nghiệp sạch mà nhiều quốc gia trên thế giới đang hướng đến vì vừa giúp bảo vệ được cây trồng mà an toàn với con người cũng như môi trường sống và bền vững đa dạng sinh học. Đã có nhiều nghiên cứu ghi nhận xạ khuẩn có khả năng quản lý một số tác nhân gây bệnh hại cây trồng canh tác ở đồng bằng sông Cửu Long như: vi khuẩn *Xanthomonas oryzae* pv. *oryzae* gây bệnh cháy bìa lá lúa (Lê Minh Tường và Nguyễn Thị Mỹ Ngân, 2015), nấm *Rhizoctonia solani* gây bệnh đốm vằn hại lúa (Lê Minh Tường và Ngô Thị Kim, 2014), nấm *Pyricularia oryzae* gây bệnh đạo ôn hại lúa (Lê Minh Tường, 2015), nấm *Fusarium oxysporum* gây bệnh héo rũ trên khoai lang (Nguyễn Văn Tập và Lê Minh Tường, 2018), nấm *Fusarium solani* gây bệnh vàng lá trên cây có múi (Lê Minh Tường và *ctv.*, 2018). Vì thế để nối tiếp những thành tựu trên, nghiên cứu này được thực hiện nhằm tìm ra chủng xạ khuẩn có khả năng phòng trừ bệnh thối củ trên cây khoai lang do nấm *F. solani* gây ra làm tiền đề cho những nghiên cứu sau này giúp tạo ra sản phẩm sinh học có nguồn gốc từ xạ khuẩn vừa có khả năng quản lý bệnh hại khoai lang vừa thân thiện với môi trường.

2. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Vật liệu

- Nguồn nấm: chủng nấm *Fusarium solani* nhận được từ Bộ môn Bảo vệ thực vật, Trường Đại học Cần Thơ. Chủng nấm này được thu thập từ mẫu bệnh

¹ Học viện cao học ngành Khoa học cây trồng, Trường Đại học An Giang

² Trạm BVTV huyện Hòn Đất, tỉnh Kiên Giang

³ Khoa Nông nghiệp, Trường Đại học Cần Thơ

Email: lmtuong@ctu.edu.vn

có triệu chứng điển hình của bệnh thối củ do nấm *F. solani* gây ra và có khả năng gây bệnh nặng nhất trong số 9 chủng nấm phân lập được.

- Nguồn xạ khuẩn: 14 chủng xạ khuẩn được cung cấp từ Bộ môn Bảo vệ thực vật, Trường Đại học Cần Thơ. Các chủng xạ khuẩn này được phân lập từ đất canh tác nông nghiệp ở 1 số tỉnh đồng bằng sông Cửu Long và theo những nghiên cứu trước, các chủng xạ khuẩn này thuộc chi *Streptomyces* và có khả năng phòng trị bệnh trên một số cây trồng như: phòng trị bệnh vàng lá thối rễ trên cây có múi do nấm *Fusarium solani* gây ra, phòng trị bệnh đốm vằn hại bắp, hại lúa do nấm *Rhizoctonia solani* gây ra, phòng trị bệnh đạo ôn do nấm *Pyricularia oryzae* gây ra, phòng trị bệnh héo rũ hại khoai lang do nấm *Fusarium oxysporum* gây ra.

2.2. Phương pháp nghiên cứu

2.2.1. Thí nghiệm 1: Khảo sát khả năng đối kháng của các chủng xạ khuẩn đối với nấm *Fusarium solani* ở điều kiện phòng thí nghiệm

* *Bố trí thí nghiệm*: Thí nghiệm được bố trí hoàn toàn ngẫu nhiên một nhân tố với 5 lần lặp lại. Số nghiệm thức (NT) gồm 14 chủng xạ khuẩn (CT35-HG, AG7, TTr7, TO-VL11d, CM-AG1, BT19, VL9, CT4.8, BL10, KS-ST6b, PĐ2-CT, LM6, TT3 và HB2-BL) và đối chứng.

* *Tiến hành thí nghiệm*: Chủng nấm *F. solani* được nuôi trong đĩa petri chứa 10 ml môi trường PDA khoảng 7 ngày. Những chủng xạ khuẩn được nuôi cấy trong đĩa petri chứa 10 ml môi trường MS trong 7 ngày, xác định mật số và chuyển về huyền phù bào tử xạ khuẩn cần dùng là 10^8 cfu/ml. Sử dụng dụng cụ đục lỗ có đường kính 5 mm để thu nấm *F. solani* và được đặt trong đĩa petri (có chứa 10 ml môi trường PDA), cách thành đĩa petri 1 cm. Tương tự, với giấy thấm được tẩm huyền phù các chủng xạ khuẩn thí nghiệm được đặt đối xứng với nấm và cách thành đĩa 1 cm. Ở nghiệm thức đối chứng được thay mẫu giấy thấm tẩm xạ khuẩn bằng mẫu giấy thấm tẩm nước cất vô trùng. Các đĩa petri thí nghiệm được đặt ở điều kiện nhiệt độ khoảng 28°C.

Chỉ tiêu theo dõi: Đo bán kính vùng ức chế ở nghiệm thức có xử lý xạ khuẩn và nghiệm thức đối chứng ở 3, 4, 5 và 6 ngày sau bố trí thí nghiệm.

Tính hiệu suất đối kháng (Palanayandi *et al.*, 2013) ở các thời điểm 3, 4, 5 và 6 ngày sau khi bố trí thí nghiệm theo công thức.

$$\text{HSĐK (\%)} = \frac{[\text{BKTNđc} - \text{BKTNxk}]}{\text{BKTNđc}} \times 100$$

Trong đó: BKTNđc: bán kính tản nấm phát triển về phía đối chứng. BKTNxk: bán kính tản nấm phát triển về phía xạ khuẩn.

2.2.2. Thí nghiệm 2. Đánh giá khả năng phòng trị của các chủng xạ khuẩn đối với bệnh thối củ khoai lang do nấm *Fusarium solani* gây ra trong điều kiện phòng thí nghiệm (*in vivo*)

* *Bố trí thí nghiệm*: Thí nghiệm được bố trí hoàn toàn ngẫu nhiên với 5 lần lặp lại. Gồm các nghiệm thức (NT) sau:

- NT CT4.8-T: chủng CT4.8 được xử lý 2 ngày trước khi chủng bệnh nhân tạo (CBNT).

- NT CT4.8-TS: chủng CT4.8 được xử lý kết hợp 2 ngày trước + 2 ngày sau khi CBNT.

- NT CT4.8-S: chủng CT4.8 được xử lý 2 ngày sau khi CBNT.

- NT HB2-BL-T: chủng HB2-BL được xử lý 2 ngày trước khi CBNT.

- NT HB2-BL-TS: chủng HB2-BL được xử lý kết hợp 2 ngày trước + 2 ngày sau khi CBNT.

- NT HB2-BL-S: chủng HB2-BL được xử lý 2 ngày sau khi CBNT.

- NT LM6-T: chủng LM6 được xử lý 2 ngày trước khi CBNT.

- NT LM6-TS: chủng LM6 được xử lý kết hợp 2 ngày trước + 2 ngày sau khi CBNT.

- NT LM6-S: chủng LM6 được xử lý 2 ngày sau khi CBNT.

- NT AG7-T: chủng AG7 được xử lý 2 ngày trước khi CBNT.

- NT AG7-TS: chủng AG7 được xử lý kết hợp 2 ngày trước + 2 ngày sau khi CBNT.

- NT AG7-S: chủng AG7 được xử lý 2 ngày sau khi CBNT.

- Nghiệm thức đối chứng dương: Xử lý thuốc hóa học Anvil 5SC ở 2 ngày sau CBNT theo nồng độ khuyến cáo (pha 0,25 ml thuốc trong 100 ml nước cất).

- Nghiệm thức đối chứng âm: sử dụng nước cất thanh trùng.

* *Chuẩn bị nguồn nấm*: nấm *F. solani* được cấy vào đĩa petri chứa 10 ml PDA trong 7 ngày. Xác định

mật số về dung dịch huyền phù nấm cần dùng là 10^6 bào tử/ml.

* *Chuẩn bị nguồn xạ khuẩn*: Nguồn xạ khuẩn được nuôi trong môi trường MS đặt ở điều kiện nhiệt độ phòng trong 7 ngày. Xác định mật số về dung dịch huyền phù xạ khuẩn cần dùng là 10^8 cfu/ml.

* *Chuẩn bị củ khoai lang*: Giống khoai lang thí nghiệm là giống khoai lang Tim Nhật. Chọn củ khoai lang đồng đều có đường kính 5 - 7 cm. Rửa sạch, sau đó dùng dao cắt củ khoai lang thành từng lát có độ dày khoảng 1,5 cm. Khử trùng lát khoai lang bằng cồn 70^0 trong 30 giây để loại bỏ các vi sinh vật bám bên ngoài lát khoai lang, rửa lại bằng nước cất thanh trùng trong 1 phút và để khô tự nhiên.

* *Chủng bệnh nhân tạo*: Đặt lát khoai lang vào đĩa Petri được giữ ẩm bằng bông gòn thấm vô trùng, sau đó dùng bó kim châm (5 kim/bó) châm vào một điểm giữa lát khoai lang với chiều sâu khoảng 1mm để tạo vết thương. Nhỏ 10 μ l huyền phù nấm *F. solani* vào vết thương vừa được tạo. Từng lát khoai lang đã chủng bệnh được đặt trong túi nilon để tạo ẩm độ và ủ tối trong 24 giờ trong điều kiện phòng thí nghiệm. Sau đó, đặt các lát khoai lang ra điều kiện ánh sáng bình thường trong phòng thí nghiệm để quan sát và theo dõi sự phát triển của bệnh.

* *Xử lý tác nhân phòng trừ bệnh*: nhỏ 10 μ l huyền phù xạ khuẩn với mật số bào tử 10^8 cfu/ml vào vết thương trên lát khoai lang đã được chủng bệnh nhân tạo tương ứng với từng nghiệm thức xử lý xạ khuẩn. Đối với nghiệm thức thuốc hóa học Anvil 5SC thì sử dụng liều lượng theo khuyến cáo và xử lý vào thời điểm 2 ngày sau khi chủng bệnh nhân tạo. Đối với nghiệm thức đối chứng âm là sử dụng nước cất thanh trùng ở thời điểm 2 ngày trước và 2 ngày sau khi chủng bệnh nhân tạo.

* *Chỉ tiêu ghi nhận*: Theo dõi sự phát triển của bệnh và đo đường kính của vết bệnh tại các thời điểm 2, 4 và 6 ngày sau khi chủng bệnh nhân tạo và tính hiệu quả giảm bệnh (HQGB) theo công thức.

$$HQGB (\%) = ((\text{ĐKVB}_{\text{DC}} - \text{ĐKVB}_{\text{XK}}) / \text{ĐKVB}_{\text{DC}}) \times 100$$

Trong đó: ĐKVB_{DC}: Đường kính vết bệnh ở nghiệm thức đối chứng. ĐKVB_{XK}: Đường kính vết bệnh ở nghiệm thức có sử dụng xạ khuẩn.

2.3. Xử lý số liệu

Số liệu được xử lý bằng phần mềm Microsoft Office Excel. Phân tích bằng phần mềm thống kê MSTATC qua phép thử Duncan.

3. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

3.1. Khả năng đối kháng của các chủng xạ khuẩn đối với nấm *Fusarium solani* gây bệnh thối củ khoai lang trong điều kiện phòng thí nghiệm

Khả năng đối kháng của 14 chủng xạ khuẩn đối với nấm *F. solani* gây bệnh thối củ trên khoai lang trong điều kiện phòng thí nghiệm được ghi nhận thông qua bán kính vòng vô khuẩn được trình bày ở bảng 1 và hiệu suất đối kháng được trình bày ở bảng 2.

3.1.1. Bán kính vòng vô khuẩn (BKVVK)

Bán kính vòng vô khuẩn ở các nghiệm thức qua các thời điểm khảo sát được trình bày ở bảng 1. Ở thời điểm 1 và 2 ngày sau khi bố trí thí nghiệm (NSBT), chưa quan sát được biểu hiện đối kháng của xạ khuẩn đối với nấm *F. solani* có thể là do đây là thời gian xạ khuẩn ổn định và bắt đầu tăng mật số trong môi trường nuôi cấy nên cho đủ khả năng chống lại nấm bệnh, mặt khác nấm và xạ khuẩn chưa phát triển đến gần nhau nên khả năng đối kháng chưa xảy ra. Khả năng đối kháng của xạ khuẩn đối với nấm *F. solani* bắt đầu xuất hiện ở thời điểm 3 NSBT, thời điểm này có 10/14 chủng xạ khuẩn thể hiện khả năng đối kháng, với BKVVK dao động từ 3,6 mm – 10,8 mm. Trong đó, chủng HB2-BL có khả năng đối kháng cao với BKVVK là 10,8 mm cao hơn và khác biệt ý nghĩa thống kê so với các chủng xạ khuẩn thí nghiệm còn lại. Ở thời điểm 4 NSBT, chủng xạ khuẩn HB2-BL vẫn còn thể hiện khả năng đối kháng cao nhất với nấm *F. solani* với BKVVK là 10,0 mm, tiếp theo là chủng CT4.8 với bán kính là 8,4 mm, cao hơn và khác biệt ý nghĩa thống kê so với các chủng còn lại.

Ở thời điểm 5 NSBT, chủng HB2-BL vẫn thể hiện khả năng đối kháng cao với BKVVK là 9,6 mm; kế đến là chủng CT4.8 với BKVVK là 7,6 mm, tiếp theo là chủng LM6 với BKVVK là 5,8 mm và sau đó là 2 chủng AG7 và TTr7 có BKVVK lần lượt là 4,0 mm và 3,8 mm cao hơn và khác biệt ý nghĩa thống kê so với các chủng xạ khuẩn thí nghiệm còn lại. Đến thời điểm 6 NSBT, chủng HB2-BL vẫn có BKVVK cao nhất là 9,6 mm, kế đến là chủng CT4.8 với BKVVK là 7,2 mm, kế tiếp là chủng LM6 với BKVVK là 5,8 mm và sau đó là 2 chủng AG7 và TTr7 có BKVVK lần lượt là 3,0 mm và 3,8 mm cao hơn và khác biệt ý nghĩa thống kê so với các chủng xạ khuẩn thí nghiệm còn lại.

Bảng 1. Bán kính vòng vô khuẩn (mm) của các chủng xạ khuẩn đối với nấm *Fusarium solani* qua các thời điểm 3, 4, 5, 6 NSBT trong điều kiện phòng thí nghiệm

STT	Nghiệm thức	Bán kính vòng vô khuẩn qua các thời điểm khảo sát (mm)			
		3 NSBT	4 NSBT	5NSBT	6 NSBT
1	CT35-HG	0,0 g	3,4 ef	1,8 efg	1,0 ef
2	AG7	8,2 bc	6,2 cd	4,0 d	3,0 d
3	TTr7	8,2 bc	5,6 d	3,8 d	3,8 d
4	TO-VL11d	0,0 g	2,2 g	1,2 fg	0,0 g
5	CM-AG1	4,8 e	3,4 ef	1,8 efg	0,8 efg
6	BT19	0,0 g	3,2 efg	1,2 efg	0,0 g
7	VL9	6,6 d	3,8 e	1,0 fg	0,0 g
8	CT4.8	8,8 b	8,4 b	7,6 b	7,2 b
9	BL10	7,4 cd	5,4 d	2,4 e	1,4 e
10	KS-ST6b	3,6 f	2,4 fg	1,4 efg	0,4 fg
11	PĐ2-CT	0,0 g	3,2 efg	2,2 ef	0,2 fg
12	LM6	7,4 cd	6,8 c	5,8 c	5,8 c
13	TT3	4,6 ef	2,8 efg	0,8 g	0,2 fg
14	HB2-BL	10,8a	10,0a	9,6a	9,6a
Mức ý nghĩa		**	**	**	**
CV (%)		11,88	12,77	20,20	21,26

*Ghi chú: Các số trong cùng một cột theo sau bởi một hoặc nhiều chữ cái giống nhau thì không khác biệt qua phép kiểm định Duncan. **: khác biệt ý nghĩa 1%; NSBT: ngày sau bố trí.*

3.1.2. Hiệu suất đối kháng (HSDK)

Hiệu suất đối kháng ở các nghiệm thức qua các thời điểm khảo sát được trình bày ở bảng 2. Ở thời điểm 3 ngày sau khi bố trí thí nghiệm (NSBT), chủng xạ khuẩn HB2-BL có khả năng đối kháng cao nhất với HSDK là 44,29%, tiếp theo là chủng CT4.8 với HSDK là 31,96%, kế đến là 3 chủng TTr7, AG7 và LM6 với HSDK lần lượt là 27,14%; 27,14% và 25,71% cao hơn và khác biệt có ý nghĩa thống kê so với các chủng xạ khuẩn thí nghiệm còn lại. Vào thời điểm 4 NSBT, chủng HB2-BL vẫn có khả năng đối kháng cao nhất với HSDK là 46,93%, tiếp theo là chủng CT4.8 với HSDK là 35,71%, cao hơn và khác biệt có ý nghĩa thống kê so với các chủng xạ khuẩn thí nghiệm còn lại.

Tại thời điểm 5 NSBT, chủng HB2-BL có HSDK là 53,00%, tiếp theo là chủng CT4.8 với HSDK là 37,50% tuy không khác biệt so với chủng LM6 (30,50%) nhưng cao hơn và khác biệt có ý nghĩa thống kê so với các chủng xạ khuẩn thí nghiệm còn lại. Đến thời điểm 6 NSBT, chủng HB2-BL vẫn cho khả năng đối kháng cao nhất với HSDK là 57,78%, kế đến là chủng CT4.8 với HSDK cao 47,80%, tiếp theo là chủng LM6 với HSDK là 41,33% tuy không khác

biệt so với chủng AG7 (38,72%) nhưng cao hơn và khác biệt có ý nghĩa thống kê so với các chủng xạ khuẩn thí nghiệm còn lại.

Tóm lại, qua kết quả ở bảng 1 và bảng 2 cho thấy 4 chủng xạ khuẩn HB2-BL, LM6, CT4.8 và AG7 thể hiện khả năng đối kháng cao với nấm *F. solani* thông qua bán kính vòng vô khuẩn cao và hiệu suất đối kháng cao qua các thời điểm khảo sát và duy trì đến thời điểm 6 ngày sau khi bố trí thí nghiệm. Khả năng đối kháng của xạ khuẩn thí nghiệm có thể có liên quan đến việc xạ khuẩn tiết ra một số chất làm ức chế sự tăng trưởng của sợi nấm. Theo Lê Minh Tường và *ctv.* (2016), xạ khuẩn có khả năng sản sinh ra chất kháng sinh vì thế nó đóng vai trò quan trọng trong việc ức chế nấm bệnh hại cây trồng. Bên cạnh đó, khả năng tiết ra một số enzyme phá vỡ vách tế bào nấm của xạ khuẩn cũng được ghi nhận. Lee *et al.* (2012) đã báo cáo rằng chủng xạ khuẩn *Streptomyces cavourensis* subsp. *cavourensis* có khả năng tiết các loại enzyme như chitinase, β -1,3-glucanase,... gây ức chế sự mọc mầm bào tử nấm *Colletotrichum gloeosporioides*. Tương tự ghi nhận của El-Mehalawy *et al.* (2004) cũng cho rằng nhờ khả năng tiết enzyme chitinase và β -glucanase của xạ

khuẩn đã phá hủy vách tế bào của nấm *Cephalosporium maydis* gây héo muôn trên bắp. Nghiên cứu của Lê Minh Tường và *ctv.* (2018), đã tìm ra được 3 chủng xạ khuẩn phân lập từ đất trồng cây có múi ở một số tỉnh ĐBSCL có khả năng đối kháng cao với nấm *Fusarium solani* gây bệnh vàng lá

thối rễ trên cây có múi và 3 chủng xạ khuẩn này có khả năng tiết ra enzyme chitinase và β -glucanase cao. Như vậy 4 chủng xạ khuẩn HB2-BL, LM6, CT4.8 và AG7 được sử dụng cho thí nghiệm tiếp theo.

Bảng 2. Hiệu suất đối kháng (%) của các chủng xạ khuẩn đối với nấm *Fusarium solani* qua các thời điểm 3, 4, 5, 6 NSBT trong điều kiện phòng thí nghiệm

STT	Nghiệm thức	Hiệu suất đối kháng (%) ở các ngày sau bố trí			
		3 NSBT	4 NSBT	5NSBT	6 NSBT
1	CT3.5	0,00 g	2,89 i	11,76 f	17,45 f
2	AG7	27,14 c	31,76 c	34,50 c	38,72 cd
3	TTr7	27,14 c	30,12 c	34,00 c	36,72 d
4	TO-VL11d	0,00 g	5,25 h	16,56 e	0,00 g
5	CMAG1	12,70 e	14,71 f	15,56 e	19,35 f
6	BT19	0,00 g	7,50 g	12,56 f	0,00 g
7	VL9	20,00 d	22,78 e	25,00 d	0,00 g
8	CT4.8	31,96 b	35,71 b	37,50 b	47,80 b
9	BL10	21,63 d	23,08 e	27,50 d	29,71 e
10	KS-ST6b	11,31 e	13,26 f	16,56 e	18,63 f
11	PĐ2-CT	0,00 g	2,66 i	6,00 g	17,15 f
12	LM6	25,71 c	26,61 d	35,00 bc	41,33 c
13	TT3	2,66 f	4,00 hi	12,42 f	16,43 f
14	HB2-BL	44,29a	46,93a	53,00a	57,78a
Mức ý nghĩa		**	**	**	**
CV (%)		7,86	6,08	6,63	7,40

*Ghi chú: Các số trong cùng một cột theo sau bởi một hoặc nhiều chữ cái giống nhau thì không khác biệt qua phép kiểm định Duncan. **: khác biệt ý nghĩa 1%; NSBT: ngày sau bố trí.*

3.2. Khả năng phòng trị bệnh thối củ khoai lang do nấm *Fusarium solani* gây ra của các chủng xạ khuẩn trong điều kiện phòng thí nghiệm

3.2.1. Trung bình đường kính vết bệnh (TBĐKVB)

Trung bình đường kính vết bệnh ở các nghiệm thức qua các thời điểm khảo sát được trình bày ở bảng 3. Ở thời điểm 2 ngày sau khi chủng bệnh nhân tạo (NSCB), tất cả các nghiệm thức xử lý xạ khuẩn đều có TBĐKVB dao động từ 0,65 - 0,88 mm và khác biệt có ý nghĩa thống kê so với nghiệm thức đối chứng âm là sử dụng nước cất thanh trùng có TBĐKVB 1,20 mm. Trong đó, các nghiệm thức sử

dụng chủng xạ khuẩn CT4.8, HB2-BL và LM6 khi được xử lý kết hợp 2 ngày trước và 2 ngày sau khi chủng bệnh nhân tạo có TBĐKVB thấp tương đương với nghiệm thức đối chứng dương là sử dụng thuốc hóa học Anvil 5SC và thấp hơn và khác biệt có ý nghĩa thống kê so với các nghiệm thức còn lại. Đến thời điểm 4 NSCB, nghiệm thức xử lý xạ khuẩn CT4.8-TS, HB2-BL-TS và LM6-TS có TBĐKVB lần lượt là 0,71 mm; 0,74 mm và 0,72 mm tương đương với nghiệm thức đối chứng dương có TBĐKVB lần lượt là 0,72 mm, thấp hơn và khác biệt có ý nghĩa thống kê so với các nghiệm thức còn lại.

Bảng 3. Trung bình đường kính vết bệnh (mm) ở các nghiệm thức xử lý xạ khuẩn qua các thời điểm 2, 4 và 6 ngày sau chủng bệnh

STT	Nghiệm thức	Trung bình vết bệnh (mm) qua các thời điểm khảo sát		
		2 NSCB	4 NSCB	6 NSCB
1	CT4.8 - T	0,75 ef	0,94 e	1,14 e
2	CT4.8 - TS	0,66 g	0,71 f	0,72 f

3	CT4.8 - S	0,76 ef	0,97 de	1,16 e
4	HB2-BL - T	0,81 de	1,01 d	1,25 d
5	HB2-BL - TS	0,70 fg	0,74 f	0,76 f
6	HB2-BL - S	0,76 ef	0,98 de	1,18 e
7	LM6 - T	0,85 cd	1,18 c	1,40 c
8	LM6 - TS	0,68 g	0,72 f	0,73 f
9	LM6 - S	0,88 c	1,19 c	1,42 c
10	AG7 - T	1,00 b	1,34 b	1,62 b
11	AG7 - TS	1,01 b	1,33 b	1,57 b
12	AG7 - S	1,03 b	1,34 b	1,60 b
13	ĐC (+)	0,65 g	0,72 f	0,72 f
14	ĐC (-)	1,20a	1,50a	1,80a
	Mức ý nghĩa	**	**	**
	CV (%)	5,41	5,19	4,67

*Ghi chú: Các số trong cùng một cột theo sau bởi một hoặc nhiều chữ cái giống nhau thì không khác biệt qua phép kiểm định Duncan. **: khác biệt ở mức ý nghĩa 1%. NSCB: Ngày sau khi chủng bệnh nhân tạo.*

Ở thời điểm 6 NSCB, các nghiệm thức xạ khuẩn đều có TBĐKVB thấp hơn và khác biệt có ý nghĩa so với nghiệm thức đối chứng âm và 3 nghiệm thức CT4.8-TS, HB2-BL-TS và LM6-TS có TBĐKVB lần lượt là 0,72 mm; 0,76 mm và 0,73 mm, tương đương với nghiệm thức đối chứng dương (0,72 mm) và khác biệt có ý nghĩa thống kê so với các nghiệm thức còn lại.

3.2.2. Hiệu quả giảm bệnh (HQGB)

Kết quả ghi nhận về hiệu quả giảm bệnh (HQGB) qua các thời điểm khảo sát được trình bày ở Bảng 4. Tại thời điểm 2 NSCB, các nghiệm thức sử dụng chủng xạ khuẩn CT4.8, HB2-BL và LM6 khi được xử lý kết hợp 2 ngày trước và 2 ngày sau khi chủng bệnh nhân tạo có HQGB cao tương đương với nghiệm thức đối chứng dương là sử dụng thuốc hóa học Anvil 5SC và cao hơn và khác biệt có ý nghĩa thống kê so với các nghiệm thức còn lại. Ở thời điểm 4 NSCB, các nghiệm thức CT4.8-TS, HB2-BL-TS,

LM6-TS có HQGB lần lượt là 52,50%; 50,28% và 51,70% tương đương với nghiệm thức đối chứng dương với HQGB là 51,79%, cao hơn và khác biệt có ý nghĩa thống kê so với các nghiệm thức còn lại. Ở thời điểm 6 NSCB, CT4.8-TS, HB2-BL-TS và LM6-TS có HQGB lần lượt là 59,91%; 57,69% và 59,25% tương đương với nghiệm thức đối chứng dương (59,87%) và khác biệt có ý nghĩa thống kê so với các nghiệm thức còn lại.

Nhìn chung, ở tất cả các nghiệm thức có xử lý xạ khuẩn đều có hiệu quả phòng trừ bệnh thối củ khoai lang với nhiều mức độ khác nhau. Trong đó, các nghiệm thức 3 chủng xạ khuẩn CT4.8, HB2-BL, LM6 khi được xử lý kết hợp 2 ngày trước và 2 ngày sau khi chủng bệnh nhân tạo cho khả năng phòng trừ bệnh tương đương với nghiệm thức đối chứng dương và kéo dài đến thời điểm 6 ngày sau khi lây bệnh nhân tạo.

Bảng 4. Hiệu quả giảm bệnh (%) thối củ khoai lang do nấm *Fusarium solani* gây ra của các chủng xạ khuẩn

STT	Nghiệm thức	Hiệu quả giảm bệnh (%) qua các thời điểm khảo sát		
		2 NSCB	4 NSCB	6 NSCB
1	CT4.8 - T	37,33 bc	37,11 b	36,51 b
2	CT4.8 - TS	44,58a	52,50a	59,91a
3	CT4.8 - S	36,56 bc	35,19 b	35,49 b
4	HB2-BL - T	32,45 cd	32,60 b	30,51 c
5	HB2-BL - TS	41,59ab	50,28a	57,69a
6	HB2-BL - S	34,95 c	34,52 b	34,34 bc
7	LM6 - T	29,11 de	21,15 c	22,09 d

8	LM6 - TS	42,98a	51,70a	59,25a
9	LM6 - S	26,47 e	20,43 c	20,95 d
10	AG7 - T	16,50 f	10,43 d	9,83 e
11	AG7 - TS	15,80 f	11,11 d	12,59 e
12	AG7 - S	13,86 f	10,34 d	10,86 e
13	ĐC (+)	45,68a	51,79a	59,87a
Mức ý nghĩa		**	**	**
CV (%)		15,69	17,53	13,81

*Ghi chú: các số trong cùng một cột theo sau bởi một hoặc nhiều chữ cái giống nhau thì không khác biệt qua phép kiểm định Duncan, *: khác biệt ở mức ý nghĩa 5%, NSCB: Ngày sau khi chủng bệnh nhân tạo*

Theo Lê Minh Tường và *ctv.* (2018), 2 chủng xạ khuẩn LM25 và LM6 cho khả năng phòng trừ bệnh vàng lá thối rễ trên cây có múi cao khi được xử lý kết hợp 2 ngày trước và 2 ngày sau khi lây bệnh nhân tạo trong điều kiện nhà lưới. Kết quả của nghiên cứu này cũng phù hợp với nghiên cứu trước đó về khả năng phòng trị của xạ khuẩn đối với nấm *Rhizoctonia solani* Kuhn gây bệnh khô vằn trên bắp trong điều kiện nhà lưới (Lê Minh Tường và Đỗ Thanh Tuyền, 2016) và khả năng phòng trừ của xạ khuẩn đối với nấm *Colletotrichum* sp. gây bệnh thán thư trên sen trong điều kiện nhà lưới (Lê Minh Tường và Đỗ Văn Sử, 2016).

4. KẾT LUẬN VÀ ĐỀ NGHỊ

- Bốn (04) chủng xạ khuẩn CT4.8, HB2-BL, LM6 và AG7 có khả năng đối kháng cao với nấm *Fusarium solani* gây bệnh thối củ khoai lang trong tổng số 14 chủng xạ khuẩn thí nghiệm.

- Ba chủng xạ khuẩn CT4.8, HB2-BL và LM6 khi được xử lý kết hợp 2 ngày trước và 2 ngày sau khi chủng bệnh nhân tạo cho khả năng phòng trừ bệnh thối củ khoai lang do nấm *Fusarium solani* gây ra tương đương với thuốc hóa học Anvil 5SC đến thời điểm 6 ngày sau khi chủng bệnh nhân tạo.

- Đề nghị định danh đến loài 3 chủng xạ khuẩn CT4.8, HB2-BL và LM6 và khảo sát khả năng phòng trừ bệnh thối củ khoai lang của 3 chủng xạ khuẩn trên ở điều kiện ngoài đồng.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. El-Mehalawy, A. A., N. M. Hassanein, H. M. Khater, E. A. K. El-Din and Y. A. Youssef, 2004. Influence of maize root colonization by the rhizosphere actinomycetes and yeast fungi on plant growth and on the biological control of late wilt disease. *International Journal of Agriculture and Biology*, 6(4): 599-605.

2. Lê Minh Tường, Đinh Công Chánh và Nguyễn Trường Sơn, 2018. Đánh giá khả năng phòng trừ bệnh vàng lá thối rễ cây có múi do nấm *Fusarium solani* gây ra của các chủng xạ khuẩn. *Tạp chí Nông nghiệp và Phát triển nông thôn*, 15: 37-45.

3. Lê Minh Tường, Đinh Hồng Thái, Lý Văn Giang và Phạm Tuấn Vũ, 2016. Quản lý dịch hại cây trồng thân thiện môi trường. (Chủ biên: Nguyễn Thị Thu Cúc và Lê Văn Vàng). *Nxb. Đại học Cần Thơ. Trang* 203-217.

4. Lê Minh Tường, Đỗ Thanh Tuyền, 2016. Hiệu quả phòng trị của xạ khuẩn đối với bệnh đốm vằn trên bắp. *Tạp chí Khoa học - Trường Đại học Cần Thơ: Nông nghiệp*: 62-69.

5. Lê Minh Tường, Đỗ Văn Sử, 2016. Đánh giá khả năng phòng trị của xạ khuẩn đối với bệnh thán thư trên cây sen ở đồng bằng sông Cửu Long. *Tạp chí Nông nghiệp và Phát triển nông thôn*, 78-84.

6. Lê Minh Tường, Ngô Thị Kim Ngân, 2014. Phân lập và đánh giá khả năng đối kháng của các chủng xạ khuẩn đối với nấm *Rhizoctonia solani* Kuhn gây bệnh đốm vằn trên lúa. *Tạp chí Khoa học - Trường Đại học Cần Thơ: Nông nghiệp*, 113-119.

7. Lê Minh Tường, Nguyễn Thị Mỹ Ngân, 2015. Khảo sát khả năng phòng trừ của xạ khuẩn đối với bệnh bạc lá hại lúa. *Tạp chí Bảo vệ thực vật*, 6: 39-46.

8. Lê Minh Tường, 2015. Đánh giá khả năng phòng trị của xạ khuẩn đối với bệnh đạo ôn hại lúa. *Tạp chí Nông nghiệp và Phát triển nông thôn*, 14: 47-56.

9. Lee S. Y., H. Tindwa, Y. S. Lee, K. W. Naing, S. H. Hong, Y. Nam and K. Y. Kim, 2012. Biocontrol of anthracnose in pepper using chitinase, β -1,3-glucanase, and 2-furancarboxaldehyde produced by

Streptomyces cavourensis SY224. *Journal of Microbiology Biotechnology*, 22(10): 1359 - 1366. khoai lang. *Tạp chí Nông nghiệp và Phát triển nông thôn*, 17: 52-57.

10. Nguyễn Văn Tập và Lê Minh Tường, 2018. Khả năng đối kháng của các chủng xạ khuẩn đối với nấm *Fusarium oxysporum* gây bệnh héo rũ trên

11. Palanayandi, S. A., S. H. Yang, L. Zhang and J. W. Suh, 2013. Effects of actinobacteria on plant disease suppression and growth promotion. *Applied Microbiology and Biotechnology*, 97: 9621-9636.

DETERMINATION OF THE ACTINOMYCETAL ISOLATES AS POTENTIAL ANTAGONISTIC ABILITY AGAINST *FUSARIUM SOLANI* CAUSING ROT ROOT DISEASE ON SWEETPOTATO

Vu Thanh Tuan, Le Minh Tuong

Summary

The research was conducted in Plant Protection Department, Cantho University and the objective of this research was to examine the actinomycetes able to antagonize with *Fusarium solani* fungus causing rot root disease on Sweetpotato. The antagonistic ability against *F. solani* fungus of 14 actinomycetes isolates was determined with 5 replications in laboratory condition. The results found that 4 isolates HB2-BL, CT4.8, LM6 and AG7 could reduce mycelia growth of fungus with high radiuses of inhibition zones reaches 9.6 mm; 7.2 mm; 5.8 mm and 3.8 mm, respectively and high of antagonistic efficacy 57.78%; 47.80%; 41.33% and 38.72%, respectively at 6 days after inoculation. The biocontrol ability of 4 actinomycete isolates, (HB2-BL, CT4.8, LM6 and AG7) was tested in the laboratory condition. The results indicated that 3 isolates (HB2-BL, CT4.8 and LM6) which were applied twice (2 days before and 2 days after pathogen inoculation) gave the highest ability to control the disease through: low diameter of disease incidence (0.72 mm; 0.76 mm và 0.73 mm) and high efficiency of disease reduction (59.91%; 57.69% and 59.25%) at 6 days after treatment.

Keywords: *Actinomyces, Fusarium solani, rot root disease on sweetpotato.*

Người phản biện: GS.TS. Nguyễn Văn Tuất

Ngày nhận bài: 10/5/2021

Ngày thông qua phản biện: 10/6/2021

Ngày duyệt đăng: 17/6/2021

NGHIÊN CỨU TUYỂN CHỌN GIỐNG LÚA CHẤT LƯỢNG CHO TỈNH THANH HÓA

Nguyễn Thị Vân¹, Hoàng Tuyết Minh², Nguyễn Bá Thông³

TÓM TẮT

Nghiên cứu tuyển chọn giống lúa chất lượng được thực hiện tại xã Đông Ninh, huyện Đông Sơn và xã Hoàng Quý, huyện Hoàng Hóa, tỉnh Thanh Hóa vụ xuân năm 2016 và 2017. Mục tiêu của nghiên cứu là xác định được một giống lúa có năng suất cao > 6,0 tấn/ha, thời gian sinh trưởng phù hợp, chống chịu tốt với sâu bệnh hại, chất lượng cao. Vật liệu nghiên cứu bao gồm 10 giống lúa chất lượng được chọn tạo từ các cơ quan khoa học Việt Nam, giống đối chứng là BT7. Kết quả nghiên cứu đánh giá các giống lúa nghiên cứu đã tuyển chọn được 01 giống lúa chất lượng thuộc nhóm *Japonica* là giống VAAS16; đây là giống có nhiều đặc điểm nổi trội: sinh trưởng và phát triển tốt, thời gian sinh trưởng trung bình từ 133-134 ngày, năng suất đạt (6,82 tấn/ha tại Đông Sơn và 6,81 tấn/ha tại Hoàng Hóa) ở mức xác suất có ý nghĩa P=95%; độ thuần ổn định, nhiễm nhẹ các loại sâu bệnh hại chính, chất lượng gạo tốt, cơm ngon dẻo phù hợp với thị hiếu người tiêu dùng và trong điều kiện đồng ruộng vụ xuân tại tỉnh Thanh Hóa.

Từ khóa: Lúa chất lượng, hạt tròn, mùi thơm, năng suất cao.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Lúa gạo có vai trò quan trọng trong việc đảm bảo an ninh lương thực cho mỗi quốc gia, được gieo trồng rộng khắp từ 30° vĩ độ Nam đến 40° vĩ độ Bắc và là một trong những nguồn lương thực chủ yếu cho khoảng 65% dân số thế giới. Do nhu cầu của người tiêu dùng, gạo chất lượng được gia tăng đáng kể, nên các chương trình chọn tạo giống lúa chất lượng luôn được chú trọng và phát triển vừa giúp mở rộng thị trường tiêu thụ vừa tạo cơ hội để nâng cao hiệu quả kinh tế cho người người lao động.

Trong những năm gần đây, xuất khẩu gạo hàng năm của Việt Nam được xếp thứ 3 thế giới, gạo xuất khẩu của nước ta phần lớn có chất lượng thấp và trung bình. Gạo xuất khẩu của Việt Nam chưa có thương hiệu mạnh, do vậy đòi hỏi chúng ta cần đầu tư hơn nữa cho công tác nghiên cứu chọn tạo giống, để tạo những sản phẩm có khả năng cạnh tranh. Bên cạnh đó, thị trường lúa gạo trong cả nước đang hướng dần về lúa gạo chất lượng, nhiều địa phương đã thay đổi cơ cấu giống, tỷ lệ diện tích trồng lúa

chất lượng đã được tăng lên một cách đáng kể, đời sống người trồng lúa được cải thiện.

Ở Thanh Hóa, cây lúa vẫn là cây lương thực quan trọng, chủ lực trong cơ cấu cây trồng. Tại đây, các giống lúa được gieo trồng chủ yếu là giống cho năng suất cao, nhưng chất lượng còn nhiều hạn chế, chưa đáp ứng được yêu cầu sử dụng trong tỉnh và xuất khẩu. Mặt khác, trong nhiều năm việc sử dụng giống lúa chất lượng, gần đây chưa được nghiên cứu một cách có hệ thống, chưa chọn được một bộ giống lúa ổn định đặc biệt là các giống lúa chất lượng cao phù hợp với từng vùng sinh thái. Xuất phát từ yêu cầu nêu trên, việc nghiên cứu tuyển chọn các giống lúa chất lượng là hoàn toàn 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 gồm 10 giống lúa thuần chất lượng:

Bảng 1. Nguồn gốc và đặc điểm của vật liệu nghiên cứu

TT	Tên giống	Nguồn gốc	Đặc điểm chính
1	Bắc Thịnh (BT)	Trung tâm Nghiên cứu và Ứng dụng Khoa học Kỹ thuật giống cây trồng nông nghiệp Thanh Hóa	Thời gian sinh trưởng 135 - 140 ngày (vụ xuân); 105 - 110 ngày (vụ mùa). Năng suất trung bình 6,5 - 7,0 tấn/ha (vụ xuân); 6,0 - 6,5 tấn/ha (vụ mùa). Chiều

¹ NCS Trường Đại học Hồng Đức

² Hội Giống cây trồng Việt Nam

³ Trường Đại học Hồng Đức

KHOA HỌC CÔNG NGHỆ

			cao cây từ 95 - 105 cm.
2	Bác Xuyên (BX)	Trung tâm Nghiên cứu và Ứng dụng Khoa học Kỹ thuật giống cây trồng nông nghiệp Thanh Hóa	Thời gian sinh trưởng 135 - 140 ngày (vụ xuân); 105 - 110 ngày (vụ mùa). Năng suất trung bình 6,0 - 7,0 tấn/ha (vụ xuân); 6,0 - 6,5 tấn/ha (vụ mùa). Chiều cao cây 100 - 105 cm.
3	Hương Cốm 3 (HC3)	Học viện Nông nghiệp Việt Nam	Thời gian sinh trưởng: 135 - 145 ngày (vụ xuân); 115 - 120 ngày (vụ mùa). Chiều cao cây 110 - 115 cm; năng suất 6 - 7 tấn (vụ xuân); 5 - 6 tấn (vụ mùa).
4	Hương Cốm 4 (HC4)	Học viện Nông nghiệp Việt Nam	Thời gian sinh trưởng 130 - 135 ngày (vụ xuân); 105 - 110 ngày (vụ mùa). Chiều cao cây 90 - 105 cm; năng suất 6,0 - 7,0 tấn (vụ xuân); 5,5 - 6,0 tấn (vụ mùa)
5	LH12	Trung tâm Tài nguyên thực vật	Thời gian sinh trưởng 130 - 135 ngày (vụ xuân); 105 - 110 ngày (vụ mùa); năng suất trung bình vụ 6,5 - 7,0 tấn/ha (vụ xuân); 6,0 - 6,5 tấn/ha (vụ mùa).
6	LH13	Trung tâm Tài nguyên thực vật	Thời gian sinh trưởng từ 130 - 135 ngày (vụ xuân); 105 - 110 ngày (vụ mùa). Năng suất 6,5 - 7,0 tấn/ha (vụ xuân); 6,0 - 6,5 tấn/ha (vụ mùa).
7	ĐA1	Tổng Công ty Giống cây trồng Thái Bình	TGST: 130- 135 ngày (vụ xuân); 105 - 110 ngày (vụ mùa); chiều cao 110 - 115 cm; năng suất 6,5 - 7,0 tấn/ha (vụ xuân); 6,0 - 6,5 tấn/ha (vụ mùa).
8	ĐS1	Viện Di truyền Nông nghiệp	Thời gian sinh trưởng: Tại các tỉnh đồng bằng sông Hồng và trung du Bắc bộ vụ xuân 135 - 145 ngày, vụ mùa 110 - 115 ngày; năng suất trung bình 60 - 65 tạ/ha, thâm canh đạt 75 - 80 tạ/ha.
9	VAAS16	Viện Khoa học Nông nghiệp Việt Nam	Thời gian sinh trưởng trung bình ở vụ xuân là 130 - 140 ngày, vụ mùa 105 - 110 ngày (thích hợp trồng ở vụ xuân hơn vụ mùa), năng suất trung bình 60 - 65 tạ/ha (thâm canh đạt 75 - 80 tạ/ha).
10	BT số 7 (đ/c)	Công ty Cổ phần Giống cây trồng Thanh Hóa	Thời gian sinh trưởng vụ xuân 130 - 135 ngày, vụ mùa 105 - 110 ngày. Giống có chiều cao cây từ 105 - 115 cm; năng suất trung bình đạt 5,5 - 6,0 tấn/ha.

- Thí nghiệm thực hiện trong xuân năm 2016 và 2017 tại 2 điểm: xã Đông Ninh, huyện Đông Sơn và xã Hoàng Quỳ, huyện Hoàng Hóa, tỉnh Thanh Hóa.

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 địa điểm và 2 vụ nghiên cứu thí nghiệm được bố trí theo phương pháp khối ngẫu nhiên đầy đủ (RCB), 3 lần nhắc lại, diện tích ô 10 m² (2,5 m x 4 m).

- *Các biện pháp kỹ thuật canh tác:* Ở 2 địa điểm nghiên cứu gieo mạ ngày 10/1/2016 và 10/1/2017, cấy khi cây mạ đạt 3,3- 3,8 lá. Mật độ cấy 45 khóm/m², 1 danh/khóm. Lượng phân bón (tính cho

1 ha): Phân chuồng 8,0 tấn, 90 kg N; 100 kg P₂O₅; 80 kg K₂O. Các biện pháp kỹ thuật canh tác khác thực hiện theo QCVN 01-55:2011/BNNPTNT của Bộ Nông nghiệp và PTNT [1].

- Số liệu về đặc điểm nông sinh học, tình hình nhiễm sâu bệnh hại, các yếu tố cấu thành năng suất và năng suất lý thuyết là số liệu trung bình của 2 vụ thí nghiệm (vụ xuân 2016 và vụ xuân 2017) tại 2 điểm: xã Đông Ninh, huyện Đông Sơn và xã Hoàng Quỳ, huyện Hoàng Hóa. Năng suất thực thu là số liệu riêng biệt từng địa điểm và từng vụ thí nghiệm. Các chỉ tiêu theo dõi được đánh giá theo QCVN 01-55:2011/BNNPTNT của Bộ Nông nghiệp và PTNT [1] và Hệ thống tiêu chuẩn đánh giá nguồn gen lúa

quốc tế (IRRI, 1996) [7]. Các chỉ tiêu chất lượng được lấy mẫu trong vụ xuân 2017 và là số liệu trung bình tại 2 điểm thí nghiệm, được đánh giá cảm quan và phân loại theo IRRI (1996) [7] bao gồm: Tỷ lệ xay xát; kích thước và hình dạng hạt gạo; độ bạc bụng và mùi thơm.

- Số liệu thí nghiệm được xử lý qua máy vi tính theo chương trình IRRISTAT 4.0 và chương Excel 6.0.

3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

3.1. Đặc điểm sinh trưởng, phát triển giai đoạn mạ của các giống lúa chất lượng vụ xuân tại tỉnh Thanh Hóa

Kết quả đánh giá khả năng sinh trưởng ở giai đoạn mạ cho thấy: Số lá mạ sau 20 ngày đạt từ 3,2 - 3,8 lá ở cả hai địa điểm bố trí thí nghiệm; chiều cao cây mạ biến động từ 11,5 - 14,6 cm. Sức sống của mạ các giống thí nghiệm được đánh giá từ điểm 1 đến điểm

9 (đánh giá theo QCVN 01-55: 2011/BNNPTNT) và được phân thành hai nhóm: Nhóm biểu hiện khỏe (điểm 1) gồm 7 giống: BT, BX, LH12, LH13, ĐS1, VAAS16 và BT7; nhóm biểu hiện trung bình (điểm 5) gồm 3 giống: HC3, HC4 và ĐA1.

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

3.2.1. Thời gian sinh trưởng, phát triển qua các giai đoạn của các giống lúa

Số liệu ở bảng 2 cho thấy: trong vụ xuân các giống lúa thuần chất lượng có thời gian sinh trưởng dao động từ 130- 137 ngày; giống có thời gian sinh trưởng dài nhất là HC4: 137 ngày (tại 2 điểm thí nghiệm), sau đó là HC3 (137 ngày - Đông Sơn và 136 ngày - Hoàng Hóa), đây là 2 giống có thời gian sinh trưởng dài hơn so với công thức đối chứng, các giống còn lại có thời gian sinh trưởng dao động trong khoảng 130 - 134 ngày.

Bảng 2. Thời gian sinh trưởng, phát triển của các giống lúa thuần chất lượng trong vụ xuân tại Thanh Hóa

(Số liệu trung bình 2 vụ: vụ xuân 2016 và vụ xuân 2017)

Giống	Đông Sơn						Hoàng Hóa					
	Thời gian từ cấy đến... (ngày)					Thời gian sinh trưởng (ngày)	Thời gian từ cấy đến... (ngày)					Thời gian sinh trưởng (ngày)
	Bén rễ hồi xanh	Đẻ nhánh	Làm đòng	Trỗ bông	Chín hoàn toàn		Bén rễ hồi xanh	Đẻ nhánh	Làm đòng	Trỗ bông	Chín hoàn toàn	
BT	7	18	56	83	114	134	7	16	54	82	112	132
BX	8	20	53	82	112	132	7	19	54	82	114	134
HC3	10	20	59	86	117	137	11	19	60	87	116	136
HC4	10	20	58	87	117	137	9	19	59	86	117	137
LH12	8	17	52	82	113	133	7	18	50	80	112	132
LH13	8	18	55	83	113	133	8	17	54	83	114	134
ĐA1	10	20	50	78	110	130	9	20	50	79	111	131
ĐS1	8	18	57	85	114	134	8	18	56	84	114	134
VAAS16	8	18	55	84	114	134	8	18	54	83	113	133
BT7 (Đ/C)	7	18	54	82	110	130	7	17	53	81	110	130

3.2.2. Một số đặc điểm nông sinh học của các giống lúa

Số liệu bảng 3 cho thấy:

- *Chiều cao cây*: Theo nghiên cứu của Nguyễn Văn Hoàn (2006) [3], đã kết luận chiều cao cây lúa chia thành 3 nhóm: Nhóm có chiều cao thấp (bán lùn): chiều cao cây < 110 cm; nhóm trung bình: chiều cao cây từ 110 - 130 cm và nhóm cao cây: chiều cao cây > 130 cm [3]. Kết quả nghiên cứu cho thấy, cả 10 giống lúa thí nghiệm tại 2 điểm đều có chiều cao cây

từ trung bình đến thấp và dao động từ 93,6 - 114,9 cm (tại Đông Sơn) và 92,2 - 113,8cm (tại Hoàng Hóa); trong đó giống HC3 và ĐA1 được xếp vào nhóm giống có chiều cao trung bình, 8 giống còn lại đều được xếp vào nhóm bán lùn với chiều cao cây < 110 cm.

- *Số lá/thân chính*: Là một trong những tính trạng di truyền ít bị biến động và có liên quan đến thời gian sinh trưởng của từng giống lúa. Kết quả theo dõi cho thấy: các giống lúa đều có số lá/thân

chính tương đương nhau dao động từ 13,2 lá/thân chính đến 14,2 lá/thân chính.

- *Số nhánh tối đa*: Trong cùng điều kiện thí nghiệm, các giống lúa nghiên cứu có số nhánh tối đa đạt 9,3 - 12,0 nhánh/khóm (tại Đông Sơn) và 9,2 - 11,9 nhánh/khóm (tại Hoàng Hóa) trong đó giống ĐS1 (11,7 nhánh/khóm tại Đông Sơn và Hoàng Hóa) và VAAS16 (12,0 nhánh/khóm - Đông Sơn và 11,9 nhánh tại Hoàng Hóa) và là hai giống có số nhánh tối đa/khóm đạt cao nhất.

- *Chiều dài lá đòng*: Kết quả đánh giá chỉ tiêu chiều dài lá đòng cho thấy có sự khác biệt khá rõ giữa các giống thí nghiệm, giống ĐS1, VAAS16 và giống đối chứng BT7 có chiều dài lá đòng lớn nhất và khác biệt so với các giống còn lại.

- *Chiều dài bông*: Chiều dài bông của các giống thí nghiệm dao động từ 21,3 - 26,0 cm; trừ giống BX và HC3, các giống còn lại ở cả hai địa điểm bố trí thí nghiệm đều có chiều dài bông tương đương giống BT7 (Đ/C).

Bảng 3. Đặc điểm nông sinh học của các giống lúa thuần chất lượng trong vụ xuân tại Thanh Hóa

(Số liệu trung bình 2 vụ: vụ xuân 2016 và vụ xuân 2017)

Giống	Đông Sơn					Hoàng Hóa				
	Chiều cao cây (cm)	Số lá/thân chính (lá)	Số nhánh tối đa (nhánh)	Chiều dài lá đòng (cm)	Chiều dài bông (cm)	Chiều cao cây (cm)	Số lá/thân chính (lá)	Số nhánh tối đa (nhánh)	Chiều dài lá đòng (cm)	Chiều dài bông (cm)
BT	100,2	13,5	10,4	23,5	23,6	101,4	13,4	10,2	23,2	23,5
BX	102,5	13,7	10,2	25,5	21,6	100,4	13,7	10,0	25,3	21,3
HC3	114,9	14,2	10,3	24,8	23,1	113,8	14,1	10,1	24,5	23,0
HC4	95,4	13,4	9,6	25,8	24,5	93,8	13,3	9,5	25,7	25,6
LH12	102,8	13,6	9,3	25,5	24,4	100,2	13,6	9,2	25,3	24,3
LH13	104,7	13,8	10,5	23,3	25,1	103,1	13,7	10,4	23,2	25,0
ĐA1	114,4	14,1	9,9	22,6	24,7	113,5	13,9	9,7	22,6	24,6
ĐS1	96,7	13,4	11,7	27,6	25,6	95,1	13,3	11,7	27,5	25,6
VAAS16	93,6	13,3	12,0	27,8	25,6	92,2	13,2	11,9	27,6	25,5
BT7 (Đ/C)	108,3	13,5	10,3	28,1	25,3	107,2	13,4	10,3	28,0	26,0

3.3. Mức độ nhiễm sâu bệnh hại của các giống lúa thuần chất lượng trong vụ xuân tại tỉnh Thanh Hóa

Theo dõi sâu bệnh hại của các giống lúa thí nghiệm cho thấy: mức độ nhiễm các loại sâu bệnh hại có sự khác nhau không nhiều giữa các giống. Sâu hại (bọ trĩ, sâu đục thân, sâu cuốn lá và rầy nâu) phát sinh và gây hại ở mức độ nhẹ, phần lớn điểm 1; một vài giống (LH13, ĐA1, BT7) mức độ nhiễm nặng hơn (điểm 3). Các loại bệnh hại (đạo ôn, bạc lá, khô vằn và đốm sọc vi khuẩn) nhiễm ở mức độ nhẹ, phần lớn là điểm 1 (HC, HC3, HC4, LH12, VAAS16) đến điểm 3 (BT, LH13, ĐA1, BT7).

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

Số liệu tại bảng 4 cho thấy:

- Số bông/m² của các giống lúa thí nghiệm trong vụ xuân có sự khác biệt có ý nghĩa thống kê. Với thí nghiệm tại Đông Sơn, số bông/m² đạt cao nhất ở các giống VAAS16, ĐS1, ĐA1 và LH12, biến động 249,3 - 257,4 bông/m². Các giống BT, BX, LH13 đạt từ 241,5 - 245,3 bông/m² cao hơn giống BT7 (Đ/C). Các giống HC3, HC4 tương đương với giống BT7 (Đ/C) dao động từ 236,9 - 239,4 bông/m². Với thí nghiệm tại huyện Hoàng Hóa, chỉ tiêu số bông/m² không có sự chênh lệch đáng kể so với thí nghiệm tại huyện Đông Sơn và cũng thể hiện quy luật tương tự.

- Tổng số hạt/bông của các giống có sự khác biệt có ý nghĩa thống kê và dao động từ 130,3 - 150,2 hạt/bông (tại Đông Sơn) và 133,1 - 152,2 hạt/bông (tại Hoàng Hóa). Nhìn chung ở cả hai điểm thí nghiệm, các giống nghiên cứu đều có tổng số hạt/bông cao hơn so với giống đối chứng ở mức tin cậy 95%. Trong điều kiện thời tiết vụ xuân tại tỉnh Thanh Hóa, các giống so sánh đều có tỷ lệ hạt chắc

cao trên 90%, ngoại trừ giống BX, HC3, HC4 có tỷ lệ hạt chắc thấp hơn 90% (tại Đông Sơn) và giống BT,

Bảng 4. Các yếu tố cấu thành năng suất và năng suất của giống lúa chất lượng trong vụ xuân tại Thanh Hóa
(Số liệu trung bình 2 vụ: vụ xuân 2016 và vụ xuân 2017)

Giống	Đông Sơn					Hoàng Hóa				
	Số bông/m ² (bông)	Tổng số hạt/bông (hạt)	Tỷ lệ hạt chắc (%)	P.1000 hạt (gam)	Năng suất lý thuyết (tấn/ha)	Số bông/m ² (bông)	Tổng số hạt/bông (hạt)	Tỷ lệ hạt chắc (%)	P.1000 hạt (gam)	Năng suất lý thuyết (tấn/ha)
BT	245,3	139,6	90,5	21,2	6,59	244,9	139,9	89,8	21,7	6,68
BX	241,5	138,9	87,8	22,3	6,57	240,8	141,1	87,1	22,1	6,54
HC3	237,6	133,2	88,2	25,5	7,12	236,7	133,5	87,5	25,2	6,97
HC4	239,4	150,2	89,5	20,2	6,50	242,1	152,2	88,8	20,1	6,58
LH12	249,8	141,1	92,4	22,9	7,46	247,5	143,0	91,7	21,9	7,11
LH13	244,8	140,1	93,6	23,2	7,45	242,9	142,1	92,9	22,4	7,18
ĐA1	251,1	141,7	90,1	22,3	7,15	249,3	145,6	89,4	21,9	7,14
ĐS1	249,3	130,3	94,5	25,3	7,77	247,8	133,1	93,8	25,1	7,76
VAAS16	257,4	139,3	95,4	23,9	8,17	254,7	140,9	94,7	23,5	7,99
BT7(Đ/C)	236,9	141,0	92,6	19,9	6,16	236,1	141,2	92,6	19,8	6,11
<i>LSD₀₅</i>	8,2	7,2	-	2,2	0,39	10,1	5,5	-	2,1	0,37
<i>CV(%)</i>	7,4	8,1	-	6,7	6,8	7,8	7,1	-	6,2	6,9

- Kết quả theo dõi (Bảng 4) tại điểm thí nghiệm Đông Sơn cho thấy: giống BX, HC3, LH12, LH13, ĐA1, ĐS1 VAAS16 có khối lượng 1.000 hạt cao hơn so với giống đối chứng, các giống còn lại (BT và HC4) có khối lượng 1.000 hạt tương đương so với giống đối chứng BT7. Tại điểm thí nghiệm ở Hoàng Hóa cũng có kết quả tương tự. So sánh các giống lúa thí nghiệm ở hai điểm nghiên cứu không có sự chênh lệch đáng kể về khối lượng 1.000 hạt. Kết quả này phù hợp với nhận định của Yoshida (1981) [9] khối lượng 1.000 hạt là do đặc tính di truyền của giống quyết định.

- Năng suất lý thuyết của các giống lúa thí nghiệm dao động từ 6,16 - 8,17 tấn/ha (Đông Sơn) và từ 6,11 - 7,99 tấn/ha (Hoàng Hóa). Giống ĐS1 và VAAS16 có năng suất lý thuyết đạt cao nhất với 8,17 - 7,77 tấn/ha (Đông Sơn) và 7,99 - 7,76 tấn/ha (Hoàng

Hóa); sự sai khác này là có nghĩa thống kê so với giống đối chứng và các giống khác trong thí nghiệm. Các giống còn lại đều có năng suất lý thuyết cao hơn đối chứng ở mức có ý nghĩa thống kê.

- Số liệu tại bảng 5 cho thấy có sự khác biệt có ý nghĩa thống kê về năng suất thực thu của các giống. Trong số 10 giống lúa được so sánh trong vụ xuân tại Thanh Hóa, giống VAAS16 có khối lượng 1.000 hạt không cao (23,5 - 23,9 gam) nhưng các yếu tố cấu thành năng suất khác như số bông/m² (254,7 - 257,4 bông/m²), tổng số hạt/bông (139,3 - 140,9 hạt/bông) đạt tương đương và cao so với một số giống khác, cho nên năng suất thực thu (Bảng 5) đạt cao nhất (6,81 - 6,82 tấn/ha) và sai khác là có ý nghĩa so với các giống còn lại. Kết quả nghiên cứu này phù hợp với nghiên cứu của Hoàng Thuyết Minh và cs (2013) [6].

Bảng 5. Năng suất thực thu của giống lúa chất lượng tại Đông Sơn và Hoàng Hóa trong vụ xuân 2016 và vụ xuân 2017

(ĐVT: tấn/ha)

Giống	Đông Sơn			Hoàng Hóa		
	Vụ xuân 2016	Vụ xuân 2017	TB 2 vụ	Vụ xuân 2016	Vụ xuân 2017	TB 2 vụ
BT	5,63	5,73	5,68	5,64	5,60	5,62
BX	5,55	5,59	5,57	5,58	5,52	5,55
HC3	6,01	5,91	5,96	6,03	5,79	5,91
HC4	5,54	5,50	5,52	5,61	5,55	5,58

LH12	6,19	6,33	6,26	6,14	6,02	6,08
LH13	6,26	6,22	6,24	6,15	6,09	6,12
ĐA1	6,08	6,00	6,04	5,98	5,92	5,95
ĐS1	6,58	6,46	6,52	6,53	6,49	6,51
VAAS16	6,85	6,79	6,82	6,85	6,77	6,81
BT7 (Đ/C)	5,21	5,11	5,16	5,24	5,2	5,22
<i>LSD</i> _{0,05}			0,26			0,28
<i>CV</i> (%)			6,5			6,8

Kết quả ở bảng 5 cũng cho thấy các giống lúa sinh trưởng, phát triển và cho năng suất ổn định qua 2 vụ nghiên cứu, cụ thể: tại Đông Sơn vụ xuân 2016 năng suất của các giống đạt từ 5,21 - 6,85 tấn/ha, vụ xuân 2017 đạt từ 5,11 - 6,79 tấn/ha. Tại Hoàng Hóa vụ xuân năm 2016 năng suất của các giống đạt từ 5,24 - 6,85 tấn/ha và vụ xuân năm 2017 đạt từ 5,20 - 6,77 tấn/ha. Như vậy, cùng một giống lúa gieo cấy ở 2 vụ khác nhau có năng suất không khác nhau ở mức có ý nghĩa thống kê. Kết quả nghiên cứu này phù hợp với nghiên cứu của Nguyễn Bá Thông và cs (2012) [5].

3.5. Đánh giá cảm quan một số chỉ tiêu chất lượng của các giống lúa trong vụ xuân tại tỉnh Thanh Hóa

Theo Nguyễn Thị Trâm và cộng sự (2001) [4]: Chất lượng gạo được đánh giá thông qua nhiều chỉ tiêu và được phân thành 3 nhóm: Nhóm chất lượng thương phẩm (chất lượng kinh tế); nhóm chất lượng dinh dưỡng và nhóm chất lượng sử dụng. Thí nghiệm đã đánh giá chất lượng của các giống làm cơ sở khẳng định sức cạnh tranh về kinh tế và thương trường để mở rộng sản xuất.

3.5.1. Chất lượng thương phẩm (chất lượng kinh tế) của các giống chất lượng trong vụ xuân tại Thanh Hóa

Theo Bùi Chí Bửu, Nguyễn Thị Lang (2010) [2], Nguyễn Thị Trâm và CS (2001) [4], hạt thóc sau khi xay xát, vỏ trấu chiếm khoảng 20%, gạo lật chiếm khoảng 80% khối lượng hạt, tỷ lệ gạo trắng chiếm khoảng từ 67-70% khối lượng hạt thóc và tỷ lệ gạo nguyên chiếm từ 40 - 60% khối lượng hạt thóc.

Kết quả nghiên cứu bảng 6 cho thấy:

- *Tỷ lệ gạo lật (gạo lứt)*: Tỷ lệ gạo lật biến thiên từ 77,0 - 82,2%; các giống VAAS16, ĐS1 và LH12 có tỷ lệ gạo lật cao nhất lần lượt là 82,2%, 79,9% và 79,6%. Tất cả các giống thí nghiệm đều có tỷ lệ gạo lật cao hơn giống BT7 (ĐC) [7].

- *Tỷ lệ gạo trắng*: Tỷ lệ gạo trắng của các giống thí nghiệm dao động từ 66,6% - 70,6%. Giống có tỷ lệ gạo trắng cao nhất là HC4 (70,6%); VAAS16 và LH12 (70,1%), các giống HC4; LH12 và VAAS16 xếp vào loại rất tốt ($\geq 70,1\%$). Các giống còn lại tương đương giống BT7 (ĐC) có tỷ lệ gạo trắng thuộc loại tốt (65,1 - 70%) [7].

- *Tỷ lệ gạo nguyên*: Tỷ lệ gạo nguyên của các giống thí nghiệm dao động từ 60,3% (BX) đến 84,6% (VAAS16). Tất cả các giống tham gia thí nghiệm đều có tỷ lệ gạo nguyên được xếp vào loại rất tốt ($\geq 57\%$) [7]. Nhìn chung tỷ lệ gạo nguyên của toàn bộ các giống rất cao, đây chính là tiêu chí quan trọng để chọn giống và đánh giá giá trị thương phẩm của gạo trên thị trường.

Bảng 6. Một số chỉ tiêu biểu hiện chất lượng thương phẩm của các giống lúa chất lượng tại Thanh Hóa

Giống	Tỷ lệ gạo lật (%) thóc)	Tỷ lệ gạo trắng (%) thóc)	Tỷ lệ gạo nguyên (%) gạo xát)	Kích thước hạt gạo		
				Chiều dài hạt gạo (mm)	Tỷ lệ dài/rộng (D/R)	Dạng hạt
BT	79,7	68,9	64,6	5,8	2,8	TB
BX	78,2	66,6	60,3	5,7	2,9	TB
HC3	77,2	67,7	65,1	6,7	3,1	Thon
HC4	81,2	70,6	67,7	6,5	4,4	Thon
LH12	79,6	70,1	66,2	6,1	3,2	Thon
LH13	78,3	69,6	65,3	6,2	3,2	Thon
ĐA1	79,3	69,1	63,7	6,1	3,1	Thon
ĐS1	79,9	68,2	70,1	4,8	1,6	Tròn
VAAS16	82,2	70,1	84,6	4,9	1,7	Tròn
BT7 (Đ/C)	77,0	69,8	66,1	6,2	3,1	Thon

- Kích thước hạt gạo: Kích thước hạt gạo là một chỉ tiêu quan trọng để phân loại gạo xuất khẩu và giá trị thương trường. Chiều dài hạt gạo trên thị trường quốc tế hiện nay là hơn 7 mm [2] và phụ thuộc vào sở thích và thị hiếu của người tiêu dùng, hạt gạo dài hoặc thon dài có xu hướng được ưa thích nhiều nhất trên thị trường xuất khẩu [8]. Qua nghiên cứu cho thấy: Các giống lúa tham gia thí nghiệm có chiều dài hạt gạo biến thiên từ 4,8 mm (ĐS1) đến 6,7 mm (HC3). Giống BT7 (ĐC) chiều dài hạt là 6,2 mm.

3.5.2. Đánh giá mùi thơm của giống lúa chất lượng trong vụ xuân tại Thanh Hóa

Mùi thơm của cây lúa phụ thuộc vào giống, biện pháp kỹ thuật canh tác, kỹ thuật bảo quản chế biến [2]. Trong thí nghiệm này, đã đánh giá mùi thơm của các giống lúa bằng phương pháp cảm quan ở lá vào 3 thời kỳ (mạ, đẻ nhánh rộ và trổ bông) theo phương pháp Sood và Siddiq (1978); đánh giá mùi thơm nội nhũ của hạt gạo theo Kibria et al, 2008 (trích theo Bùi Chí Bửu, Nguyễn Thị Lang, 2010) [2] và tiến

hành phân nhóm mùi thơm theo 3 cấp: Cấp 0: Không thơm; cấp 1: Thơm nhẹ, cấp 2: Thơm [7].

- Đánh giá mùi thơm ở lá:

Các giống lúa thuần: Có 5 giống: BT, HC4, LH12, ĐS1 và giống đối chứng BT7 có mùi thơm nhẹ (cấp 1) đến thơm (cấp 2) ở giai đoạn mạ, đẻ nhánh rộ và trổ bông. 1 giống (HC3) có mùi thơm nhẹ (cấp 1) thời kỳ cây mạ và trổ bông. 1 giống (LH13) thơm nhẹ (cấp 1) thời kỳ trổ bông. 1 giống (VAAS16) thơm nhẹ (điểm 1) thời kỳ đẻ nhánh. 2 giống (BX và ĐA1) không có mùi thơm lá (cấp 0).

- Đánh giá mùi thơm cảm quan cơm:

Trong các giống lúa thuần tham gia thí nghiệm có 2 giống gồm: BT và HC4 đạt điểm 4 (thơm, đặc trưng); 4 giống: LH12, ĐS1, VAAS16 và giống đối chứng BT7 điểm 3 (có mùi thơm nhẹ, khá đặc trưng); 2 giống (BX, HC3) điểm 2 (có mùi thơm, hương thơm kém đặc trưng) và 2 giống (LH13, ĐA1), điểm 1 (không có mùi đặc trưng).

Bảng 7. Đánh giá mùi thơm lá và một số chỉ tiêu chất lượng cảm quan cơm của các giống lúa chất lượng trong thí nghiệm tuyển chọn giống tại Thanh Hóa

Giống	Mùi thơm lá (cấp)			Một số chỉ tiêu chất lượng cảm quan cơm			
	Cây mạ	Đẻ nhánh rộ	Trổ bông	Mùi thơm	Độ trắng	Độ mềm dẻo	Độ ngon
BT	1	1	2	4	3	4	3
BX	0	0	0	2	3	3	2
HC3	1	0	1	2	3	4	3
HC4	1	2	2	4	4	4	4
LH12	1	1	1	3	4	4	4
LH13	0	0	1	1	3	3	2
ĐA1	0	0	0	1	3	4	3
ĐS1	1	2	1	3	4	4	4
VAAS16	0	1	0	3	4	4	4
BT7 (Đ/C)	1	1	1	3	4	4	4

Ghi chú: Mùi thơm lá (cấp): 0-1-2 (đánh giá theo Sood và Siddiq (1978), phân loại theo IRRI,1996); mùi thơm cảm quan cơm (điểm): 1-2-3-4-5; độ trắng 1-2-3-4-5; độ mềm dẻo: 1-2-3-4-5; độ ngon 1-2-3-4-5. Trên cơ sở điểm tổng hợp và xếp hạng 1-2-3-4-5 và làm tròn các hạng tương ứng với bảng phân loại (TCVN 8373:2010, của Bộ Khoa học và Công nghệ).

- Đánh giá chất lượng cảm quan cơm của các giống lúa:

Độ trắng cơm của các giống lúa tham gia thí nghiệm biến động từ điểm 3 đến điểm 4 (trắng hơi xám đến trắng ngà). Độ mềm cơm đạt điểm 3 đến điểm 4 (được xếp vào loại hơi mềm đến mềm dẻo). Có 4 giống: HC4, LH12, ĐS1, VAAS16 và BT7 (Đ/C) có độ ngon cơm đạt điểm 4 (xếp loại khá ngon); 3 giống: BT, HC3 và ĐA1 có độ ngon cơm đạt điểm 3

(xếp loại ngon); 2 giống: BX, LH13 điểm 2 (xếp loại chấp nhận được).

Như vậy, so với quy định của gạo chất lượng, các giống lúa thuần LH12, ĐS1, VAAS16 và HC4 tương đương BT7 (Đ/C) đều đạt được các tiêu chuẩn.

4. KẾT LUẬN

Kết quả đánh giá các giống lúa đã tuyển chọn được 1 giống lúa chất lượng thuộc nhóm *Japonica* là giống VAAS16; đây là giống có nhiều đặc điểm nổi

trội về: sức sinh trưởng cây mạ; có khả năng sinh trưởng và phát triển tốt, thời gian sinh trưởng trung bình từ 133 - 134 ngày, năng suất thực thu đạt (6,82 tấn/ha tại Đông Sơn và 6,81 tấn/ha tại Hoàng Hóa); độ thuần ổn định; đồng thời giống VAAS16 nhiễm nhẹ các loại sâu bệnh hại chính; có chất lượng gạo tốt, cơm ngon dẻo phù hợp với thị hiếu người tiêu dùng và phù hợp trong điều kiện đồng ruộng vụ xuân của tỉnh Thanh Hóa.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Bộ Nông nghiệp và PTNT (2011). *Quy chuẩn kỹ thuật Quốc gia về khảo nghiệm giá trị canh tác và sử dụng của giống lúa*. QCVN 01-55:2011/BNNT - Hà Nội.
2. Bùi Chí Bửu, Nguyễn Thị Lang (2010). *Một số vấn đề cần biết về gạo xuất khẩu*. Nxb. Nông nghiệp thành phố Hồ Chí Minh, 78 trang.
3. Nguyễn Văn Hoan (2006). *Cẩm nang cây lúa, quyển 1- Thâm canh lúa cao sản*. Nxb. Lao động, 380 trang.
4. Nguyễn Thị Trâm (2001). *Chọn giống lúa lai*. Nxb. Nông nghiệp, tr. 64 - 67.

5. Nguyễn Bá Thông, Lê Thị Thanh, Nguyễn Văn Linh (2012). *Kết quả nghiên cứu đặc điểm sinh trưởng, phát triển, năng suất và chất lượng một số giống lúa tại Thanh Hóa*. Tạp chí Nông nghiệp và PTNT, tháng 9/2012.

6. Hoàng Tuyết Minh, Lê Quốc Thanh, Nguyễn Việt Hà, Nguyễn Tiến Thành và Trần Thanh Nhàn (2013). Nghiên cứu đánh giá tính ổn định năng suất và tính thích nghi của giống lúa đặc sản ĐS1 tại các tỉnh phía Bắc. Tạp chí Nông nghiệp và PTNT, tập 1- tháng 6/2013, trang 20-25.

7. Viện Nghiên cứu lúa Quốc tế (1996). *Hệ thống tiêu chuẩn đánh giá nguồn gen lúa*, P.O.Box 933.1099. Manila, Philippines. Xuất bản lần thứ 4, 1996 (Nguyễn Hữu Nghĩa dịch), 58 trang.

8. Khush G. S. and N. Dela Cruz (2014). *Developing Basmati sizes with high yield potential*, Chapter 2 Speciality rice of the world.

9. Yoshida S. (1985). *Fundamentals of rice crop science*. The International rice research institute, Los Banos, Philippines. pp. 1-63.

STUDY ON THE SELECTION OF QUALITY RICE VARIETIES FOR THANH HOA PROVINCE

Nguyen Thi Van¹, Hoang Tuyet Minh², Nguyen Ba Thong³

¹*Phd student, Hong Duc University*

²*Vietnam Seed Association*

³*Hong Duc University*

Summary

The selection of high quality rice varieties was performed in 02 locations in 2015 and 2016 spring season, including Dong Ninh commune, Dong Son district and Hoang Quy commune, Hoang Hoa district, Thanh Hoa province. The objective was to determine 01 rice variety that having high yield (more than 6.0 tons/ha), medium growth duration, good resistance to pests and diseases, high quality. The material included 10 high quality rice varieties, were selected from Vietnamese scientific institutions, in which BT7 was the control. The results showed that VAAS16 reached high yields (6.82 tons/ha- Dong Son district and 6.81 tons/ha - Hoang Hoa district) and much higher than the control-BT7 with a probability of occurrence $p = 95\%$. The selected VAAS16 possessed the good characteristics such as round granules, mild fragrance, medium growing time, mild or minimally infected with major pests and diseases, suitable for grow in the spring crop of Thanh Hoa province.

Keywords: *Quality rice, round granule, fragrance, high yield.*

Người phản biện: PGS.TS. Lã Tuấn Nghĩa

Ngày nhận bài: 18/6/2021

Ngày thông qua phản biện: 19/7/2021

Ngày duyệt đăng: 26/7/2021

ẢNH HƯỞNG CỦA THỜI VỤ CẮT TỈA CÀNH ĐẾN KHẢ NĂNG RA HOA, ĐẬU QUẢ VÀ RẢI VỤ THU HOẠCH NA TẠI HUYỆN CHI LĂNG, TỈNH LẠNG SƠN

Nguyễn Quốc Hùng¹, Lê Thị Mỹ Hà¹, Vũ Văn Nhân²

TÓM TẮT

Na dai trồng tại huyện Chi Lăng là một trong những đặc sản nổi tiếng, có giá trị dinh dưỡng và giá trị kinh tế cao của tỉnh Lạng Sơn. Nghiên cứu ảnh hưởng của thời vụ cắt tỉa cành, tuốt lá nhằm cải thiện quá trình ra hoa, đậu quả và rải vụ na dai trồng tại Chi Lăng được tiến hành trong 2 năm 2018-2019, với 5 thời vụ cắt tỉa từ 5/6 đến 30/8. Nghiên cứu được thực hiện trên vườn na 7-8 năm tuổi. Kết quả nghiên cứu cho thấy, cắt tỉa, tuốt lá cường bức trên cây na dai trong thời gian từ 5/6 đến 10/8 đã tạo ra 2 vụ thu hoạch quả, vụ quả chính vụ và vụ quả trái vụ, nâng cao năng suất và rải vụ thu hoạch na. Năng suất thực thu đạt 20,7 - 21,3 kg/cây/năm, tăng hơn 75,4 - 83,6% so với đối chứng không cắt tỉa. Cắt tỉa cành và tuốt lá cường bức trong khoảng thời gian từ 15/7 đến 10/8 cho năng suất cao nhất, thời gian thu hoạch quả muộn hơn so với thu hoạch chính vụ từ 3 - 4 tháng. Cắt tỉa, tuốt lá cường bức trong thời gian từ 5/6 đến 10/8 có tác dụng nâng cao hàm lượng đường trong quả (độ brix đạt 22,5 - 23,6% so với quả chính vụ chỉ đạt 19,8 - 20,3%). Các chỉ tiêu cơ giới và đánh giá chất lượng quả khác không có sự khác biệt so với các chỉ tiêu đánh giá tương ứng ở quả thu hoạch chính vụ.

Từ khóa: Na, cắt tỉa cành, rải vụ thu hoạch, năng suất, tỉnh Lạng Sơn.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Cây na (*Annona squamosa* L) là cây ăn quả vùng nhiệt đới, khả năng thích nghi rộng và được trồng ở nhiều nước trên thế giới, trong đó có Việt Nam. Cây na hiện đang được trồng tập trung ở một số tỉnh như Sơn La, Lạng Sơn, Bắc Giang, Quảng Ninh, Bà Rịa - Vũng Tàu, Tây Ninh và là cây ăn quả cho hiệu quả kinh tế cao tại các vùng trồng tập trung. Biện pháp kỹ thuật cắt tỉa sau thu hoạch, có tác dụng điều chỉnh bộ khung tán (A.C. de Q. Pinto, 2005; Dehapute V. M. *et al.*, 2018; K. Choudhary và B. B. Dhakare, 2018) đã được áp dụng ở hầu hết các vùng trồng na thâm canh ở Việt Nam. Cắt tỉa và làm rụng lá là biện pháp kỹ thuật cần thiết để na ra hoa và đậu quả trái vụ nhằm mang lại chất lượng và số lượng quả tốt hơn (S. R. Kadam *et al.*, 2018; Dehapute V. M. *et al.*, 2018). Ở các tỉnh phía Bắc, na cho thu hoạch tập trung trong tháng 8 và thời gian cho thu hoạch quả rất ngắn. Nghiên cứu để tạo được quả trái vụ, kéo dài thời gian thu hoạch quả theo hướng muộn hơn, vừa nâng cao hiệu quả kinh tế lại vừa giảm bớt áp lực lao động cũng như tiêu thụ sản phẩm là rất cần thiết. Nghiên cứu về thời gian cắt tỉa trên nền tảng các biện pháp kỹ thuật đã được khẳng định là việc làm rất cần

thiết và đây cũng chính là mục tiêu của công trình nghiên cứu này.

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

2.1. Vật liệu và nội dung nghiên cứu

Các thí nghiệm đồng ruộng được tiến hành trên vườn na dai trồng sẵn, 7 - 8 năm tuổi tại xã Chi Lăng, huyện Chi Lăng, tỉnh Lạng Sơn.

Nội dung nghiên cứu là nghiên cứu ảnh hưởng của thời vụ cắt tỉa cành đến khả năng ra hoa, đậu quả và rải vụ thu hoạch quả.

2.2. Phương pháp nghiên cứu

2.2.1. Phương pháp bố trí thí nghiệm

Thí nghiệm được bố trí theo khối ngẫu nhiên đầy đủ (RCBD) với 6 công thức, mỗi công thức 5 cây, nhắc lại 5 lần. Tổng số cây thí nghiệm là 150 cây.

Các công thức nghiệm gồm: CT1: cắt tỉa, tuốt lá trong giai đoạn 5/6 - 10/6; CT2: cắt tỉa, tuốt lá trong giai đoạn 25/6 - 30/6; CT3: cắt tỉa, tuốt lá trong giai đoạn 15/7 - 20/7; CT4: cắt tỉa, tuốt lá trong giai đoạn 5/8 - 10/8; CT5: cắt tỉa, tuốt lá trong giai đoạn 25/8 - 30/8; CT6: Đối chứng (không cắt tỉa)

Các công thức thí nghiệm được chọn cắt những cành, mầm mọc ra từ thân chính, từ cành cấp 1 và cấp 2. Cắt sát gốc cành để lại từ 10 - 15 cm, sau đó tuốt hết lá của phần cành để lại sau cắt tỉa.

Nền chung của thí nghiệm: bón 10 kg phân hữu cơ/cây, bón 1 lần vào cuối năm sau khi thu hoạch; phân NPK 13-13-13+TE Đầu trâu với lượng bón 4,0

¹ Viện Nghiên cứu Rau quả

² Phòng Nông nghiệp và PTNT huyện Chi Lăng, tỉnh Lạng Sơn

kg/cây/năm, chia đều 4 lần bón/năm theo quy trình kỹ thuật thâm canh na đang được áp dụng tại Lạng Sơn. Liều lượng bón và thời gian bón phân như sau:

Đợt 1: bón trong thời gian 25/2 - 28/2, sau khi cắt tỉa chính vụ, bón 100% phân hữu cơ +1,0 kg NPK Đầu trâu.

Đợt 2: bón trong thời gian 25/5 - 30/5, sau khi đậu quả ổn định, bón 1,0kg NPK Đầu trâu.

Đợt 3: bón trong thời gian 1/7 - 5/7, bón thúc quả, bón 1,0 kg NPK Đầu trâu.

Đợt 4: bón trong thời gian 25/8 - 30/8, sau khi thu hoạch quả, bón phục hồi cây, bón 1,0 kg NPK Đầu trâu đối với công thức đối chứng. Ở các công thức thí nghiệm cắt tỉa rải vụ thu hoạch, sau đợt bón phân thứ ba 40 ngày, tiến hành bón phân đợt 4 để nuôi quả, thúc quả lớn.

Ở tất cả các công thức thí nghiệm, cây đều được cắt bỏ cành tăm, cành sâu bệnh, cắt đầu đến cành cấp 2, duy trì độ cao cây khoảng 1,8 - 2,0 m. Vị trí cắt sát gốc cành với khoảng cách 15 - 20 cm, thời gian cắt vào đầu tháng 3. Phun bổ sung chất điều tiết sinh trưởng Atonik 3 lần; lần 1 khi cây mới nhú nụ, lần 2 khi cây bắt đầu nở hoa, lần 3 sau tắt hoa, đậu quả. Phun bổ sung phân bón lá Đầu trâu 902, phun 3 lần: lần 1 phun sau tắt hoa, đậu quả 2 tuần, các lần sau phun cách lần phun trước 15 ngày. Phun thuốc bảo vệ thực vật phòng trừ sâu bệnh, thụ phấn bổ sung và tưới nước giữ ẩm thường xuyên.

2.2.2. Các chỉ tiêu và phương pháp theo dõi, tính toán

** Các chỉ tiêu về ra hoa, đậu quả:*

- Thời gian ra hoa, thu hoạch quả: ghi thời gian bắt đầu ra hoa, nở rộ và kết thúc nở hoa, thời gian thu hoạch quả. Mỗi công thức theo dõi 1 cây/1 lần nhắc.

- Tỷ lệ đậu quả: Tỷ lệ đậu quả (%) = [số quả thu được / (tổng số hoa, quả rụng + số quả thu được trên cây)] x 100.

** Các chỉ tiêu về năng suất:*

- Khối lượng trung bình quả (gam): cân từng quả, cân 10 quả/lần nhắc và tính giá trị trung bình.

- Năng suất lý thuyết (kg/cây) = số quả/cây x khối lượng trung bình quả.

- Năng suất thực thu (kg/cây): cân toàn bộ số quả thu được của từng cây trong mỗi công thức thí nghiệm và tính năng suất trung bình.

** Các chỉ tiêu cơ giới của quả:*

- Chiều cao quả (cm): đo từ đỉnh quả đến đáy quả bằng thước kẹp panme, đo ngẫu nhiên 10 quả/lần nhắc và tính giá trị trung bình.

- Đường kính quả (cm): đo ở vị trí rộng nhất của quả bằng thước kẹp panme, đo ngẫu nhiên 10 quả/lần nhắc và tính giá trị trung bình.

- Tỷ lệ phần ăn được (%) = [(khối lượng quả - khối lượng vỏ và hạt) / khối lượng quả] x 100. Phân tích ngẫu nhiên 10 quả/1 lần nhắc và tính giá trị trung bình.

** Các chỉ tiêu sinh hóa quả:*

- Các chỉ tiêu sinh hóa được phân tích tại Bộ môn Sinh lý Sinh hoá và Công nghệ sau thu hoạch của Viện Nghiên cứu Rau quả.

- Phương pháp lấy mẫu quả tươi trên vườn sản xuất để phân tích áp dụng theo quy chuẩn Quốc gia TCVN 9017:2011.

2.3. Phương pháp xử lý số liệu

Các số liệu thu được của nghiên cứu được xử lý thống kê bằng chương trình Excell và IRRISTAT 5.0; số liệu đã được xử lý arcsin trước khi đưa vào bảng số liệu.

3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

3.1. Ảnh hưởng của thời vụ cắt tỉa cành đến thời gian ra hoa và thời gian thu hoạch na tại huyện Chi Lăng, Lạng Sơn

Bảng 1. Ảnh hưởng của thời vụ cắt tỉa cành đến thời gian bật lộc, ra hoa và thu hoạch rải vụ na tại huyện Chi Lăng, Lạng Sơn

Chỉ tiêu Công thức	Thời gian				
	Xuất hiện lộc, nụ (ngày, tháng)	Bắt đầu thụ phấn (ngày, tháng)	Kết thúc thụ phấn (ngày, tháng)	Thời gian thu hoạch (ngày, tháng)	Từ khi thụ phấn đến thu hoạch quả (ngày)
Năm 2018					
CT1	15 - 20/6	16 - 21/7	23 - 27/7	16 - 26/10	90 - 95
CT2	2 - 7/7	3 - 8/8	9 - 14/8	03 - 13/11	90 - 95

CT3	23 - 27/7	25 - 28/8	3 - 6/9	30/11 - 12/12	95 - 105
CT4	13 - 17/8	14 - 18/9	20 - 24/9	15 - 26/12	100 - 110
CT5	7 - 20/9	10 - 13/10	13 - 17/10	-	0
CT6 (đ/c)	15 - 25/3	25 - 28/4	29/4 - 3/5	11 - 28/8	85 - 90
Năm 2019					
CT1	16 - 21/6	18 - 24/7	21 - 27/7	19 - 29/10	90 - 95
CT2	5 - 11/7	5 - 12/8	6 - 13/8	02 - 11/11	90 - 95
CT3	26/7 - 1/8	24/8 - 2/9	3 - 8/9	8 - 16/12	95 - 105
CT4	18 - 25/8	10 - 13/9	14 - 19/9	15 - 22/12	100 - 110
CT5	8 - 19/9	11 - 14/10	14 - 17/10	-	0
CT6 (đ/c)	18 - 25/3	22 - 27/4	28/4 - 4/5	8 - 27/8	85 - 90

Ghi chú: CT1: Cắt tỉa, tuốt lá 5-10/6; CT2: Cắt tỉa, tuốt lá 25-30/6; CT3: Cắt tỉa, tuốt lá 15-20/7; CT4: Cắt tỉa, tuốt lá 5-10/8; CT5: Cắt tỉa, tuốt lá 25-30/8; CT6 (đ/c)

Số liệu ở bảng 1 cho thấy: cắt tỉa ở các thời điểm khác nhau trong năm đều xuất hiện lộc sau cắt tỉa 10 - 17 ngày, đồng thời xuất hiện nụ hoa ngay sau khi bật lộc. Khoảng thời gian từ khi cắt tỉa đến nở hoa đầu tiên của các công thức cắt tỉa dao động từ 22 - 32 ngày, so với công thức đối chứng là 34 - 40 ngày và khoảng thời gian này ngắn hơn so với kết quả nghiên cứu của Dahapute V. M *et al.*, 2018 (70,18 - 91,73 ngày). Thời gian bắt đầu thụ phấn cho đến kết thúc thụ phấn tập trung trong khoảng 3 - 7 ngày. Thời gian từ khi thụ phấn cho đến khi thu hoạch quả của các công thức dao động từ 90 - 110 ngày tùy thuộc vào thời điểm cắt tỉa khác nhau và diễn biến thời tiết từng năm.

Các công thức 1 và 2 (cắt tỉa trong tháng 6) có thời gian từ khi thụ phấn đến thu hoạch quả khoảng 90 - 95 ngày, ngắn hơn so với các công thức cắt tỉa ở thời điểm khác (công thức 3 - cắt tỉa tháng 7: 95 - 105 ngày và công thức 4 - cắt tỉa đầu tháng 8: từ 100 - 110 ngày). Công thức đối chứng không cắt tỉa rải vụ có thời gian thu hoạch quả ngắn nhất, chỉ khoảng 85 - 90 ngày, đây là lứa quả thu chính vụ, thời gian thu hoạch tập trung trong tháng 8. Riêng công thức 5, cắt tỉa vào 25 - 30/8, mặc dù lộc và nụ hoa vẫn xuất hiện (khoảng từ 7 - 20/9), song do gặp phải nhiệt độ thấp của mùa đông nên không cho thu hoạch. Ở công thức cắt tỉa này, thời gian từ khi xuất hiện nụ đến khi thụ phấn kéo dài, thụ phấn diễn ra từ giữa đến cuối tháng 10, thời gian đậu quả và giai đoạn quả nhỏ gặp nhiệt độ thấp của mùa đông kết hợp với sương muối, do đó quả bị đen, không phát triển và sau đó tự rụng.

Thời gian thu hoạch quả phụ thuộc rất nhiều vào thời điểm cắt tỉa và diễn biến của điều kiện thời tiết. Cắt tỉa sớm trong tháng 6, quả phát triển trong điều

kiện thời tiết nắng ấm và ẩm độ không khí cao, cây cho thu hoạch quả sớm, khoảng 90 - 95 ngày sau thụ phấn. Cắt tỉa từ giữa tháng 7 đến đầu tháng 8, cho thời gian thu quả kéo dài hơn, khoảng 95 - 110 ngày sau thụ phấn. Cắt tỉa muộn vào cuối tháng 8 không cho thu hoạch quả.

Cắt tỉa ở các thời điểm khác nhau đã kéo dài thời gian thu hoạch quả na dai được trồng tại Chi Lăng. Thời gian thu quả rải vụ đợt 2 bắt đầu từ 16/10, kết thúc vào 26/12 (năm 2018) và bắt đầu từ 19/10 kết thúc thu quả vào 22/12 (năm 2019); quả chính vụ thu hoạch từ 8/8 đến 28/8, kéo dài thời gian thu hoạch quả muộn hơn so với chính vụ khoảng 2 - 4 tháng.

3.2. Ảnh hưởng của thời vụ cắt tỉa cành đến tỷ lệ ra hoa, đậu quả, rải vụ thu hoạch na tại huyện Chi Lăng, Lạng Sơn

Số cành lộc ra hoa của các công thức cắt tỉa trung bình đạt 62,1 - 64,3 cành (năm 2018) và đạt 61,3 - 65,6 cành (năm 2019), cao hơn so với công thức đối chứng không cắt tỉa (56,5 cành năm 2018 và 53,1 cành năm 2019). Tỷ lệ cành lộc ra hoa sau cắt tỉa của các công thức cắt tỉa tương đối đồng đều, đạt 82,3 - 84,5% (năm 2018) và 83,1 - 85,4% (năm 2019), cao hơn ở mức có ý nghĩa so với công thức đối chứng không cắt tỉa rải vụ, đạt 80,1% và 72,8%. Tuy nhiên, tỷ lệ cành lộc ra hoa giữa các công thức cắt tỉa không có sự sai khác có ý nghĩa.

Đợt 1 - chính vụ: Các công thức thí nghiệm cắt tỉa có số hoa theo dôi/cây, số quả đậu và tỷ lệ đậu quả ở lứa quả chính vụ không có sự sai khác có ý nghĩa thống kê so với công thức đối chứng không cắt tỉa. Tỷ lệ đậu quả của các công thức cắt tỉa đạt 31,48 - 33,18% (năm 2018), đạt 30,41 - 31,73% (năm 2019), không có sự sai khác có nghĩa thống kê giữa các

công thức cắt tỉa. Số quả đậu của các công thức cắt tỉa đạt 48,1 - 50,1 quả/cây (năm 2018); đạt 47,1 - 49,5 quả/cây (năm 2019); công thức đối chứng số quả đậu tương ứng 47,5 và 46,8 quả/cây. Số quả trên cây và tỷ lệ đậu quả ở tất cả các công thức thí nghiệm đều thấp hơn so với các chỉ tiêu đánh giá này trên kết quả nghiên cứu của K. Choudhary *et al.* (2018), tỷ lệ đậu quả cao nhất đạt 73,5% và số quả trên cây cao nhất đạt 98,27 quả ở công thức cắt tỉa để lại 30 cm và cắt sau rụng lá 45 ngày. Có thể mặc dù trên cùng độ tuổi cây nhưng các giống khác nhau sẽ cho tỷ lệ đậu quả và năng suất đạt được khác nhau.

Đợt 2 - rải vụ: Các công thức cắt tỉa được thực hiện ở các thời điểm khác nhau đều có có khả năng

ra hoa đợt 2, tạo ra lứa quả trái vụ (đợt 2) trong năm. Số hoa theo dõi trên cây đạt 87,5 - 98,4 hoa (năm 2018) và năm 2019 đạt 89,4 - 97,7 hoa. Các công thức cắt tỉa đều được thụ phấn bổ sung, công thức cắt tỉa 5 có đậu quả nhưng do thời tiết lạnh, sau đó quả rụng hoặc không phát triển được. Các công thức cắt tỉa có số quả đậu đợt 2 đạt trung bình 32,0 - 35,2 quả (năm 2018) và 34,6 - 35,2 quả (năm 2019). Tỷ lệ đậu quả của các công thức cắt tỉa thứ nhất đến công thức thứ 4 đạt 35,2 - 36,18% (năm 2018), tương ứng đạt 35,30 - 35,95% trong năm 2019 và không có sự sai khác có ý nghĩa thống kê giữa các công thức cắt tỉa. Công thức cắt tỉa 5 không cho đậu quả.

Bảng 2. Ảnh hưởng của thời vụ cắt tỉa cành đến tỷ lệ ra hoa, đậu quả và rải vụ thu hoạch na tại huyện Chi Lăng, Lạng Sơn

Chỉ tiêu Công thức	Tổng số cành lộc theo dõi	Số cành lộc ra hoa	Tỷ lệ cành ra hoa (%)	Tổng số hoa theo dõi/cây		Số quả đậu (quả)		Tỷ lệ đậu quả (%)	
				Đợt 1	Đợt 2	Đợt 1	Đợt 2	Đợt 1	Đợt 2
Năm 2018									
CT1	75,4	63,7	84,5	152,3	98,4	48,1	35,2	31,58	35,77
CT2	76,6	64,3	83,9	155,4	90,9	50,3	32,0	32,37	35,20
CT3	75,5	62,8	83,2	152,5	93,6	50,6	33,0	33,18	35,26
CT4	74,4	62,3	83,7	156,2	91,2	49,5	33,0	31,69	36,18
CT5	75,5	62,1	82,3	155,1	87,5	50,5	-	32,56	-
CT6 (đ/c)	70,5	56,5	80,1	151,8	-	47,5	-	31,48	-
<i>LSD</i> _{0,05}			2,14	3,65	5,51	3,98	1,47	1,87	3,9
<i>CV</i> %			12,4	10,2	9,7	11,3	7,9	10,8	10,1
Năm 2019									
CT1	76,8	65,6	85,4	153,5	97,7	48,7	34,6	31,73	35,41
CT2	77,3	65,4	84,6	154,9	94,0	47,1	35,2	30,41	35,45
CT3	74,9	62,3	83,7	157,6	89,6	48,3	34,9	30,65	35,95
CT4	74,2	61,9	83,4	155,2	91,9	48,9	35,2	31,51	35,30
CT5	73,8	61,3	83,1	156,4	89,4	49,5	-	31,65	-
CT6 (đ/c)	72,9	53,1	72,8	152,8	-	46,8	-	30,62	-
<i>LSD</i> _{0,05}			2,6	2,41	6,49	1,02	6,1	0,93	1,23
<i>CV</i> %			8,9	9,3	8,9	10,5	8,9	9,4	9,7

3.3. Ảnh hưởng của thời vụ cắt tỉa cành đến năng suất na rải vụ tại huyện Chi Lăng, Lạng Sơn

Thời điểm cắt tỉa khác nhau có ảnh hưởng đến số quả thu hoạch, khối lượng quả và năng suất của cây. Trong các công thức cắt tỉa, công thức cắt tỉa 5 không cho thu hoạch quả.

Đợt 1 - chính vụ.

Tất cả các công thức thí nghiệm đều cho thu hoạch lứa quả chính vụ, năng suất thực thu của công thức phụ thuộc vào các chỉ tiêu như số quả thu hoạch và khối lượng quả. Số quả thu hoạch đợt 1 của các

công thức thí nghiệm trung bình đạt 46,2 - 48,9 quả/cây (năm 2018) và đạt 45,9 - 48,2 quả/cây (năm 2019). Khối lượng quả đạt trung bình từ 274,6 - 276,5 g/quả (năm 2018) và đạt 276,4 - 278,1 g/quả (năm 2019). Năng suất thực thu đạt 11,8 - 12,5 kg/cây, tương ứng 5,90 - 6,25 tấn/ha (năm 2018) và đạt 11,6 - 12,3 kg/cây, tương ứng với 5,80 - 6,15 tấn/ha (năm 2019).

Đợt 2 - rải vụ.

Trong các công thức thí nghiệm, các công thức cắt tỉa từ đầu tháng 6 - đầu tháng 8 (các công thức 1,

2, 3 và 4) đều có khả năng tạo quả vụ 2; công thức 5, cắt tỉa muộn (25-30/8), chỉ thu hoạch được đợt chính vụ, quả đợt 2 (trái vụ) không phát triển được do gặp phải giai đoạn nhiệt độ thấp vào mùa đông.

Các công thức cắt tỉa 1 - 4 có số quả thu hoạch đợt 2 giảm ít hơn so với đợt 1, số quả trung bình đạt 29,7 - 32,9 quả/cây (năm 2018) và đạt 32,2 - 33,0 quả/cây (năm 2019). Tuy nhiên khối lượng quả đợt 2 của các công thức lại lớn hơn so với quả đợt 1, khối lượng quả trung bình đạt 295,4 - 302,7 g/quả (năm 2018) và đạt 297,1 - 301,4 g/quả (năm 2019). Quả của đợt 2 được đậu trên thân chính, cành cấp 2 và số

lượng quả cũng được tỉa bớt chỉ để lại quả ở những vị trí phù hợp, do vậy khối lượng quả ở đợt này lớn hơn.

Tương tự như khối lượng quả, các công thức cắt tỉa 1 - 4 cho năng suất thực thu ở đợt 2 đạt trung bình 8,2 - 9,0 kg/cây (năm 2018) và đạt 8,8 - 9,0 kg/cây (năm 2019). Việc cắt tỉa, tuốt lá trong thời gian tháng 6 (5-10/6; 25-30/6), tháng 7 (15-20/7) và đầu tháng 8 (5-10/8) đã tạo ra đợt quả trái vụ, làm tăng vụ thu hoạch và tăng năng suất của cây na. Năng suất thu được ở đợt 2 đã làm cho tổng năng suất thu được của cả 2 vụ quả tăng 4,1 - 4,5 tấn/ha/năm.

Bảng 3. Ảnh hưởng của thời vụ cắt tỉa cành đến năng suất na rải vụ tại huyện Chi Lăng, Lạng Sơn

Chỉ tiêu Công thức	Số quả thu hoạch (quả)		Khối lượng TB quả (gram)		Năng suất lý thuyết (kg/cây)			Năng suất thực thu					
	Đợt 1	Đợt 2	Đợt 1	Đợt 2	Đợt 1	Đợt 2	Tổng 2 đợt	Kg/cây			Tấn/ha		
								Đợt 1	Đợt 2	Tổng 2 đợt	Đợt 1	Đợt 2	Tổng 2 đợt
Năm 2018													
CT1	46,5	32,9	275,6	295,4	12,82	9,72	22,53	12,0	9,0	21,0	6,00	4,50	10,50
CT2	48,9	29,7	276,5	297,7	13,52	8,84	22,36	12,5	8,2	20,7	6,25	4,10	10,35
CT3	47,4	31,3	276,1	302,7	13,08	9,47	22,55	12,2	8,8	21,0	6,10	4,40	10,50
CT4	48,7	31,6	275,7	300,8	13,43	9,51	22,94	12,5	8,6	21,3	6,25	4,30	10,55
CT5	48,8	-	275,0	-	13,42	-	13,42	12,2	-	12,2	6,10	-	6,10
CT6 (đ/c)	46,2	-	274,6	-	12,68	-	12,68	11,8	-	11,8	5,90	-	5,90
<i>LSD_{0,05}</i>	1,63		2,9	2,18				0,81	0,25				
<i>CV%</i>	8,7		9,3	10,2				10,3	10,8				
Năm 2019													
CT1	46,7	32,2	276,8	297,1	12,93	9,56	22,49	12,0	8,8	20,8	6,0	4,4	10,40
CT2	46,1	32,5	277,5	298,9	12,79	9,71	22,50	11,8	9,0	20,8	5,9	4,5	10,40
CT3	47,6	32,6	278,1	301,4	13,23	9,82	23,05	12,3	9,0	21,3	6,15	4,5	10,65
CT4	47,3	33,0	277,9	298,5	13,14	9,85	22,99	12,0	9,0	21,0	6,0	4,5	10,50
CT5	48,2	-	276,4	-	13,32	-	13,32	12,2	-	12,2	6,1	-	6,10
CT6 (đ/c)	45,9	-	276,5	-	12,69	-	12,69	11,6	-	11,6	5,8	-	5,8
<i>LSD_{0,05}</i>	1,4	0,58	3,8	1,67				0,74	0,39				
<i>CV%</i>	9,0	7,7	9,8	7,9				10,8	9,9				

Khi áp dụng biện pháp cắt tỉa, tuốt lá cưỡng bức trên cây na đã tạo ra được 2 vụ quả/năm và làm tăng năng suất của cây, nâng cao hiệu quả sản xuất na. Cả 2 đợt thu hoạch, năng suất thực thu trên cây na của các công thức cắt tỉa 1 - 4 đạt trung bình 20,7 - 21,3 kg/cây/năm, tương ứng với 10,35 - 10,55 tấn/ha/năm, tăng cao hơn 75,4 - 78,8% so với công thức đối chứng chỉ cho thu hoạch quả chính vụ (năm

2018). Năm 2019, năng suất ở các công thức cắt tỉa cho thu hoạch quả trung bình đạt 20,8 - 21,3 kg/cây/năm, tương ứng với 10,4 - 10,65 tấn/ha/năm, tăng 79,3 - 83,6% so với đối chứng không thu hoạch quả rải vụ. Kết quả này phù hợp với kết quả nghiên cứu của K. Choudhary và B. B. Dhakare (2018) khi nghiên cứu các mức cắt tỉa khác nhau trên na, công thức cắt tỉa cành về 30 cm cho năng suất đạt được cao nhất với 18,82 kg quả/cây.

Đối với công thức 5, thực hiện cắt tỉa muộn vào thời điểm cuối tháng 8 do điều kiện thời tiết không thuận lợi nên chỉ cho thu hoạch 1 đợt quả chính vụ, năng suất thực thu chỉ đạt 6,1 tấn/ha/năm ở cả 2 năm.

3.4. Ảnh hưởng của thời vụ cắt tỉa cành đến chất lượng quả na rải vụ tại huyện Chi Lăng, Lạng Sơn

Từ số liệu thu được ở bảng 4 có thể rút ra nhận xét, các công thức cắt tỉa, tuốt lá cường bức đã kích thích cây na ra hoa, đậu quả trái vụ, không chỉ ảnh hưởng tích cực đến năng suất thu được mà còn có tác động trong một chừng mực nhất định đến một số chỉ tiêu cơ giới của quả như: chiều cao quả, đường kính, khối lượng thịt quả và tỷ lệ phần ăn được.

Kết quả thu được qua 2 năm nghiên cứu cho thấy, các công thức thí nghiệm 1, 2, 3 và 4 có chiều cao quả trung bình đạt 7,0 - 7,4 cm, đường kính quả trung bình đạt 7,5 - 7,8 cm; khối lượng thịt quả từ 189,8 - 194,5 gam; tỷ lệ phần ăn được của quả đạt 66,18 - 67,12%, nhìn chung không chênh nhau đáng kể nhưng cao hơn có ý nghĩa so với công thức đối chứng không cắt tỉa.

Bảng 4. Ảnh hưởng của thời vụ cắt tỉa cành đến chỉ tiêu cơ giới quả na rải vụ tại huyện Chi Lăng, Lạng Sơn

Chi tiêu Công thức	Chiều cao quả (cm)	Đường kính quả (cm)	Khối lượng thịt quả (gam)	Tỷ lệ phần ăn được (%)
Năm 2018				
CT1	7,4	7,6	191,8	67,12
CT2	7,1	7,5	191,1	66,58
CT3	7,3	7,7	194,5	66,95
CT4	7,3	7,7	192,5	66,44
CT5	-	-	-	-
CT6* (đ/c)	7,0	7,1	175,2	64,75
LSD _{0,05}	0,19	0,11	3,25	0,44
CV%	7,5	7,6	7,3	5,8
Năm 2019				
CT1	7,2	7,6	189,8	66,18
CT2	7,4	7,5	191,6	66,48
CT3	7,4	7,7	193,4	66,70
CT4	7,4	7,8	193,5	66,67
CT5	-	-	-	-
CT6* (đ/c)	7,0	7,1	174,2	64,21
LSD _{0,05}	0,32	0,18	2,12	0,36
CV%	7,1	7,5	7,8	9,4

*Ghi chú: * Các chỉ tiêu đánh giá được cân đo và tính toán trên quả thu hoạch chính vụ*

Bảng 5. Ảnh hưởng của thời vụ cắt tỉa cành, tuốt lá cường bức đến chỉ tiêu sinh hóa quả na rải vụ tại huyện Chi Lăng, Lạng Sơn

Chỉ tiêu Công thức	Brix (%)	Chất khô (%)	Đường tổng số (%)	Đường khử (%)	Axit tổng số (%)	Vitamin C (mg/100g)
Năm 2018						
CT1	23,2	26,89	19,84	15,16	0,188	19,35
CT2	23,3	27,20	19,69	14,69	0,201	19,03
CT3	23,0	26,39	19,53	14,75	0,214	17,74
CT4	23,0	26,66	19,69	14,06	0,196	18,55
CT5	-	-	-	-	-	-
CT6* (ĐC)	20,1	25,49	15,44	11,56	0,176	18,81
Năm 2019						
CT1	23,6	26,32	19,96	14,15	0,228	22,35
CT2	23,2	25,85	18,62	14,20	0,203	21,66
CT3	22,5	26,15	18,36	14,32	0,220	22,63
CT4	22,8	25,80	18,10	14,28	0,195	20,64
CT5	-	-	-	-	-	-
CT6* (ĐC)	19,8	25,27	15,15	11,48	0,218	20,45

Ghi chú: - Phân tích tại Viện Nghiên cứu Rau quả ngày 17/8; 24/10; 7/11; 6/12; 17/12/2018 và 20/8; 24/10; 6/11; 10/12; 17/12/2019.

* *Kết quả phân tích trên quả thu hoạch chính vụ.*

Kết quả phân tích thu được ở bảng 5 cho thấy, các chỉ tiêu hàm lượng chất khô, axit tổng số, vitamin C giữa các công thức thí nghiệm cắt tỉa gần như tương đương nhau, trong khi các chỉ tiêu đường tổng số, đường khử và đặc biệt là độ brix, liên quan trực tiếp đến độ ngọt nói riêng và chất lượng quả nói chung lại có sự khác biệt rõ rệt. Các công thức cắt tỉa 1, 2, 3 và 4, ngoài việc tạo ra 2 vụ quả/năm còn có tác động cải thiện đáng kể độ ngọt quả (độ brix 22,5 - 23,6% so với 19,8 - 20,3% ở công thức 5). Kết quả nghiên cứu này phù hợp với công bố của S. R. Kadam *et al.* (2018), rằng cắt tỉa cành na với chiều dài 20 cm cho quả ngọt nhất (độ brix 23,80%) và Balanagar Ranjit Pal và S. N. Ghosh (2019), trong điều kiện khí hậu của bang Utter Pradesh, Ấn Độ, cắt tỉa na vào tháng 5 cho năng suất và độ brix cao nhất (45 quả/cây, độ brix 21,60%).

Điều này có thể được giải thích như sau: các công thức cắt tỉa 1, 2, 3 và 4 cho quả phát triển trong điều kiện nhiệt độ thích hợp, quá trình tích lũy và chuyển hóa đường diễn ra thuận lợi hơn so với quả chính vụ, phát triển trong điều kiện nhiệt độ tương đối cao (tháng 8), quá trình hô hấp mạnh, tiêu tốn dinh dưỡng và đặc biệt là các hợp chất đường bột mạnh hơn. Đối với các lứa quả rải vụ có thời gian thu hoạch quả muộn hơn vào các tháng 10 - 12, thời điểm này không khí lạnh, thời tiết khô hanh, chênh lệch nhiệt độ ngày và đêm là điều kiện thuận lợi cho quá trình tích lũy các chất dinh dưỡng trong quả, do vậy chất lượng quả đạt được cao hơn.

4. KẾT LUẬN

- Trong điều kiện thời tiết, khí hậu vùng Chi Lăng - Lạng Sơn, áp dụng biện pháp cắt tỉa, tuốt lá cưỡng bức trên cây na dai trong thời gian từ 5/6 đến 10/8 đã tạo ra 2 vụ quả, nâng cao năng suất và rải vụ thu hoạch na. Năng suất thực thu đạt 20,7 - 21,3 kg/cây/năm, tăng cao hơn 75,4 - 83,6% so với đối chứng không cắt tỉa, trong đó cắt tỉa cành, tuốt lá ở thời điểm 15/7 - 10/8 đem lại kết quả tốt nhất.

- Cắt tỉa, tuốt lá cưỡng bức trên cây na dai trong thời gian từ 5/6 đến 10/8 đã cải thiện đáng kể độ ngọt quả, độ brix đạt 22,5 - 23,6% so với độ brix đạt 19,8 - 20,3% ở quả thu hoạch chính vụ; các chỉ tiêu

đánh giá chất lượng quả khác gần như không thay đổi.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Đỗ Đình Ca, Lê Thị Mỹ Hà (2012). *Nghiên cứu một số biện pháp kỹ thuật nhằm nâng cao năng suất, chất lượng na Chi Lăng - Lạng Sơn góp phần xây dựng vùng na hàng hóa*, Hà Nội.

2. K. C. Anupama and D. M. Panchbhai (2020). *Effect of Pruning Severity and Irrigation Methods on Quality Production of Custard Apple*. International Journal of Current Microbiology and Applied Sciences, 9(12): 2272-2280.

3. Balanagar Ranjit Pal and S. N. Ghosh (2019). *Effect of shoot pruning on yield and fruit quality of custard apple*. International Journal of Minor Fruits, Medicinal and Aromatic Plants. Vol. 5 (2) : 50- 52.

4. K. Choudhary, B. B. Dhakare and N. K. Meena (2020). *Vegetative and quality parameters of custard apple as affected by pruning intensities and time*. Journal of Crop and Weed, 16(2): 139-146.

5. Dahapute V. M., Joshi P. S., Tayade S. A. and Nagre P. K. (2018). *Effect of severity of pruning on growth, yield and quality of custard apple*. International Journal of Chemical Studies 2018; 6(2): 1606-1609.

6. S. R. Kadam, R. M. Dheware and P. S. Urade (2018). *Effect of Different Levels of Pruning on Quality of Custard Apple (Annona squamosa L.)*. Dept. of Horticulture, College of Agriculture, Vasant Rao Naik Marathwada Krishi Vidyapeeth, Parbhani, Latur, M. S. (431 402), India. International Journal of Bio-resource and Stress Management 2018, 9(5):573-575.

7. A.C. de Q. Pinto and et al, *Annona Species* (2005). *International Center for Underutilised Crops, University of Southampton, Southampton*. SO 17. IBI, UK Roberto E. Coronel, 1998, *Promising Fruits of the Philippines*, College of Agriculture, University of the Philippines at Los Banos.

8. Ranjit Pal and S. N. Ghosh (2019). *Effect of shoot pruning on yield and fruit quality of custard apple cv. Balanagar*. International Journal of Minor Fruits, Medicinal and Aromatic Plants. Vol. 5 (2) : 50- 52.

**EFFECTS OF PRUNNING TIME TO FLOWERING, FRUIT SETTING AND PROLONGING
THE HARVEST OF SUGAR APPLE CULTIVATED IN CHI LANG DISTRICT, LANG SON
PROVINCE**

Nguyen Quoc Hung, Le Thi My Ha, Vu Van Nhan

Summary

Sugar apple “Dai” grown in Chi Lang district is one of the well known products of Lang Son province indicated and characterized by highly nutrient and beneficial values. Aimed to improve the productivity and quality of sugar apple production, a study on pruning time combined with leaf plucking, conducted during 2018 - 2019. The study was implemented on 7 - 8 years old sugar apple orchards with five different treatments regarded as five seasons of pruning and leaf plucking. Results obtained from the study showed that pruning and leaf plucking of sugar apple “Dai” grown in Chi Lang district implemented in the period from June 5 to August 10 produced two harvest seasons per year (the main harvest plus with the off-season one), improved yield and prolonged the harvest time. As results, the yield of 20.7 - 21.3 kg/plant/year had been recorded in pruning treatments, 75.4 - 83.6% higher than the control treatment without pruning and leaf plucking, in which treatments pruned and plucked in July 15 - August 10 gave the best results presented by the highest yield and the longest harvest time (3 - 4 months longer). In addition, pruning and leaf plucking in June 5 to August 10 period improved significantly the total soluble solid of sugar apple fruit (22.5 - 23.6% of brix compared to 19.8 - 20.3% in main season) whereas other quality characters were unchangable.

Keywords: *Sugar apple, pruning, prolonging the harvest, yield, Lang Son province.*

Người phản biện: GS.TS. Vũ Mạnh Hải

Ngày nhận bài: 25/6/2021

Ngày thông qua phản biện: 26/7/2021

Ngày duyệt đăng: 02/8/2021

NGHIÊN CỨU KHẢ NĂNG TÁI SINH CỦA CỦ NĂNG KIM (*Eleocharis ochrostachys* Steud.)

Võ Thị Phương^{1,2}, Nguyễn Du Sanh³

TÓM TẮT

Trong những năm gần đây, tình hình biến đổi khí hậu diễn ra phức tạp, làm ảnh hưởng đến sự sinh trưởng và phát triển của Năng kim ở Vườn Quốc gia Tràm Chim, đặc biệt ảnh hưởng đến khả năng tái sinh của cây Năng kim. Nghiên cứu này được thực hiện với mục đích đánh giá khả năng tái sinh của cây Năng kim ở các điều kiện khác nhau như tuổi củ, độ sâu trồng và lượng nước trong củ. Kết quả cho thấy, củ Năng kim có tỉ lệ tái sinh cây ở tuổi thứ 4, đạt cao nhất ở tuổi 7 và 8 (97,14% và 100%). Củ cho khả năng tái sinh cây cao nhất 97,14% khi trồng ở độ sâu 1 - 3 cm và củ bị mất hoàn toàn khả năng tái sinh cây khi được trồng ở độ sâu 14 - 15 cm. Khi lượng nước trong củ 100%, tỉ lệ tái sinh đạt 100%. Tuy nhiên, khi lượng nước trong củ giảm đi 20% đã ảnh hưởng đến khả năng tái sinh của cây Năng kim, làm cho củ Năng kim có tỉ lệ tái sinh cây cũng giảm theo. Khả năng tái sinh của củ giảm dần theo lượng nước trong củ và mất khả năng tái sinh khi lượng nước giảm đi 60 - 70% so với ban đầu.

Từ khóa: Sinh trưởng, phát triển, Năng kim, tái sinh, củ.

1. MỞ ĐẦU

Năng kim thuộc họ cói (Cyperaceae) có tên khoa học là *Eleocharis ochrostachys* Steud., là cây cỏ đa niên, có thân rễ (Phạm Hoàng Hộ, 1999). Vào mùa lũ, nước dâng cao, các bãi Năng kim chìm sâu trong nước; pH nước tăng vào mùa lũ, cây chỉ tồn tại khoảng 2 tháng rồi chết đi chỉ còn lại thân rễ, sau khi nước rút thân rễ sẽ phát triển thành cây mới, sau đó hình thành củ (Nguyễn Phan Minh Trung, 2012). Năng kim nhờ có thân rễ giúp khả năng sống sót và lan nhanh, thích nghi với điều kiện môi trường ngập nước định kỳ (Nguyễn Thị Bé Nhanh, 2007). Các tháng trong mùa mưa lũ từ khoảng tháng 7 đến tháng 12, Năng kim không có củ (Nguyễn Văn Mạnh, 2010). Vào tháng giêng, mực nước trong vườn khô cạn thì cây Năng kim cho củ, cùng lúc đó đàn Sếu cũng có mặt trên đồng kiếm ăn vì củ Năng kim là thức ăn chính của Sếu đầu đỏ (*Grus antigone sharpii*) (Huỳnh Thạch Sum và cs., 2016).

Tuy nhiên, trong những năm gần đây, chế độ thủy văn bị thay đổi nghiêm trọng đến hệ sinh thái nước lợ do việc xây dựng các đê và kênh cho việc phát triển nông nghiệp và định cư, việc giữ nước cao nhằm hạn chế cháy rừng tràm (Vườn Quốc gia Tràm

Chim, 2013),...gây ảnh hưởng đến khả năng tái sinh của cây Năng kim, dẫn đến diện tích đồng cỏ Năng kim thu hẹp. Từ đó, ảnh hưởng đến nơi cư trú và thức ăn của Sếu đầu đỏ (*Grus antigone Sharpii*) và một số loài chim khác. Cho đến nay, đối tượng cây Năng kim chưa được nghiên cứu nhiều trong nước cũng như ở ngoài nước, nên việc nghiên cứu khả năng tái sinh của cây Năng kim cần được thực hiện, nhằm hiểu rõ hơn về khả năng tái sinh của Năng kim và làm cơ sở cho những nghiên cứu tiếp theo.

2. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Vật liệu

Củ Năng kim ở Vườn Quốc gia Tràm Chim, huyện Tam Nông, tỉnh Đồng Tháp.

Đối tượng: Cây Năng kim (*Eleocharis ochrostachys* Steud.).

Thời gian nghiên cứu: từ 01/5/2020 đến 28/5/2020, theo dõi sự tái sinh của củ sau 4 tuần, ghi nhận kết quả.

Địa điểm nghiên cứu: Thí nghiệm thực hiện tại nhà lưới của Trường Đại học Đồng Tháp.

2.2. Phương pháp nghiên cứu

2.2.1. Quy ước tuổi củ

Đã chọn số vảy lá trên chồi có củ để xác định tuổi củ. Củ được coi là bắt đầu tăng trưởng khi các đốt ở đầu mút căn hành xuất phát từ củ mẹ (hay thân khí sinh mẹ) đổi hướng tăng trưởng, không kéo dài

¹ Trường Đại học Đồng Tháp

² NCS Trường Đại học Khoa học Tự nhiên, ĐHQG TP. Hồ Chí Minh

³ Trường Đại học Khoa học Tự nhiên, ĐHQG TP. Hồ Chí Minh

nữa mà phình to ra (thường có kích thước 1 - 2 mm) gọi là củ tuổi 0 (Hình 1). Các tuổi củ kế tiếp được xác định thông qua sự xuất hiện các vảy lá trên chồi đó (Hình 2).



Hình 1. Hình ảnh củ hành xuất phát từ thân khí sinh, cuối đầu mút củ hành thu ngắn lại, phình to ra tạo thành củ



Hình 2. Quy ước tuổi củ Năng kim: Các số (0 - 8) tương ứng với tuổi củ Năng kim

2.2.2. Phương pháp nghiên cứu theo tuổi củ

Các đơn vị củ từ tuổi 0 đến tuổi 8 cắt rời khỏi củ hành, được dùng làm vật liệu thí nghiệm. Đơn vị củ được trồng trong chậu (đường kính 17 x 22 cm), với 9 nghiệm thức, 5 lần lặp lại/nghiệm thức, mỗi chậu trồng 7 củ, các thí nghiệm được trồng ở độ sâu 1 - 3 cm. Thí nghiệm được bố trí theo phương pháp hoàn toàn ngẫu nhiên. Đất trồng được lấy từ tầng mặt, nơi có Năng kim phát triển đặc trưng tại khu A5 của

Vườn Quốc gia Tràm Chim. Thí nghiệm được tưới ẩm 2 ngày/lần. Trong 7 ngày đầu, nước tưới được lấy tại khu A5, Vườn Quốc gia Tràm Chim, huyện Tam Nông, tỉnh Đồng Tháp, những ngày sau dự trữ nước mưa để tưới. Thí nghiệm được thực hiện tại nhà lưới của Trường Đại học Đồng Tháp. Kết quả được ghi nhận sau 4 tuần, đếm số củ cho thân khí sinh.

2.2.3. Phương pháp nghiên cứu theo độ sâu trồng củ

Từ thí nghiệm trên chọn tuổi củ Năng kim có khả năng tái sinh tốt, tương đương nhau về kích thước, trên củ có mang chồi mầm bắt đầu tăng trưởng. Các mẫu được rửa sạch, cắt bỏ rễ và căn hành từ củ mẹ (hay thân khí sinh mẹ), thấm khô bên ngoài, trồng trong chậu (17 x 22 cm) đất ở các độ sâu khác nhau. Thí nghiệm được bố trí với 5 nghiệm thức, 5 lần lặp lại/nghiệm thức, mỗi chậu trồng 7 củ. Thí nghiệm được bố trí theo phương pháp hoàn toàn ngẫu nhiên. Đất trồng được lấy từ tầng mặt, nơi có Năng Kim phát triển đặc trưng tại khu A5 của Vườn Quốc gia Tràm Chim. Thí nghiệm được tưới ẩm 2 ngày/lần. Trong 7 ngày đầu, nước tưới được lấy tại khu A5, Vườn Quốc gia Tràm Chim, huyện Tam Nông, tỉnh Đồng Tháp, những ngày sau dự trữ nước mưa để tưới. Các thí nghiệm được bố trí theo độ sâu trồng củ như sau:

Thí nghiệm 1: củ được trồng ở độ sâu 1 - 3 cm ($S_0 = 1 - 3$ cm).

Thí nghiệm 2: củ được trồng ở độ sâu khoảng 4 - 6 cm ($S_1 = 4 - 6$ cm).

Thí nghiệm 3: củ được trồng ở độ sâu khoảng 7 - 9 cm ($S_2 = 7 - 9$ cm).

Thí nghiệm 4: củ được trồng ở độ sâu khoảng 10 - 12 cm ($S_3 = 10 - 12$ cm).

Thí nghiệm 5: củ được trồng ở độ sâu khoảng 13 - 15 cm ($S_4 = 13 - 15$ cm).

Thí nghiệm được thực hiện tại nhà lưới của Trường Đại học Đồng Tháp. Kết quả được ghi nhận sau 4 tuần, đếm số củ cho thân khí sinh.

2.2.4. Phương pháp nghiên cứu theo điều kiện giảm lượng nước trong củ

Từ thí nghiệm trên chọn độ sâu trồng củ thích hợp và chọn tuổi củ Năng kim có khả năng tái sinh tốt, tương đương nhau về kích thước, trên củ có mang một chồi mầm bắt đầu tăng trưởng. Các mẫu

được rửa sạch, cắt bỏ rễ và căn hành, thấm khô bên ngoài, thí nghiệm được chia làm 2 lô:

Thí nghiệm 1: củ có độ ẩm 100% được trồng vào chậu (17 x 22 cm) đất ở độ sâu 1 - 3 cm, được dùng làm đối chứng.

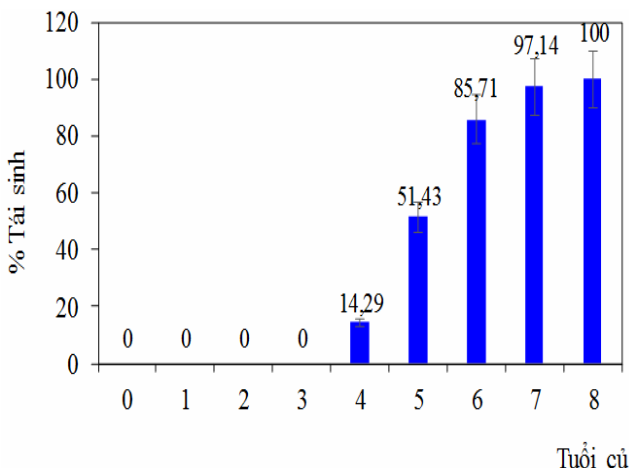
Thí nghiệm 2: củ được để khô tự nhiên trong phòng thí nghiệm ở nhiệt độ 28 - 32°C, cứ 2 giờ cân một lần để đến khi độ ẩm còn lại ở các mức 70 - 80%, 50 - 60%, 30 - 40% sau đó đem trồng trong chậu đất như ở thí nghiệm 1.

Thí nghiệm được thực hiện với 5 lần lặp lại/nghiệm thức, mỗi chậu trồng 7 củ. Thí nghiệm được bố trí theo phương pháp hoàn toàn ngẫu nhiên. Đất trồng được lấy từ tầng mặt, nơi có Năng Kim phát triển đặc trưng tại khu A5 của Vườn Quốc gia Tràm Chim. Thí nghiệm được tưới ẩm 2 ngày/lần. Trong 7 ngày đầu, nước tưới được lấy tại khu A5, Vườn Quốc gia Tràm Chim, huyện Tam Nông, tỉnh Đồng Tháp, những ngày sau dự trữ nước mưa để tưới. Thí nghiệm được thực hiện tại nhà lưới của Trường Đại học Đồng Tháp. Kết quả được ghi nhận sau 4 tuần, đếm số củ cho thân khí sinh.

Xử lý số liệu: Sử dụng phần mềm SPSS Statistics 20.0 được sử dụng để phân tích phương sai (One-Way ANOVA) của các giá trị trung bình. Sự khác biệt của các giá trị trung bình qua kiểm định Duncan ở độ tin cậy 95%.

3. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

3.1. Khả năng tái sinh của Năng kim theo tuổi củ



Hình 3. Khả năng tái sinh của Năng kim theo tuổi củ

Khả năng tái sinh của Năng kim tùy thuộc vào tuổi củ (Hình 3). Khả năng này tăng dần theo tuổi củ. Kết quả nghiên cứu cho thấy, củ tuổi 0, 1, 2, 3 không có khả năng tái sinh cho chồi mầm khi bị cắt rời khỏi

căn hành. Củ tuổi 4 khả năng cho chồi mầm rất thấp (tỉ lệ 14,29%). Từ tuổi 5 trở đi củ mới có khả năng tái sinh, đạt cao nhất và khả năng tái sinh gần như hoàn toàn (85,71 - 100%) ở các tuổi 6, 7, 8. Khi cơ quan tích trữ được hình thành thì hầu hết các sản phẩm quang hợp được vận chuyển về cơ quan tích trữ. Trong quá trình tăng trưởng củ, chất dinh dưỡng cung cấp cho củ là trực tiếp từ củ có trước hay thân khí sinh có trước thông qua hệ thống căn hành (Lư Thị Hồng Hạnh, 2010). Kết quả nghiên cứu cho thấy, khi cắt rời củ khỏi căn hành, củ giảm hay ngừng tăng trưởng, khả năng tái sinh của củ giảm, thậm chí mất khả năng tái sinh như trường hợp củ tách rời ở các tuổi nhỏ. Ở củ tuổi 0, 1, 2, 3, 4 có thể lượng tinh bột trong củ tích trữ chưa đủ cho sự tái sinh độc lập của củ khi bị tách rời khỏi căn hành. Tuổi củ càng gia tăng thì khả năng tái sinh độc lập của củ càng cao (Hình 3). Tuổi củ càng cao thì có khả năng tạo rễ mới, lá mới, tạo nhiều chồi trên củ để có thể hấp thu chất dinh dưỡng và quang hợp cung cấp chất đồng hóa cho việc duy trì sự sinh tồn của Năng kim. Điều này cũng ghi nhận trong tự nhiên ở khu A5, Vườn Quốc gia Tràm Chim, Năng kim tăng trưởng và lan rộng rất nhanh là nhờ vào hệ thống củ và căn hành trong đất rất phát triển. Củ và căn hành còn là cơ quan sinh sản vô tính mạnh, có khả năng sống tiềm sinh cao. Nếu phần thân, lá trên không không tăng trưởng (do bị khô hạn, đốt cháy, bị cắt ngang hay do hóa chất...), củ và căn hành vẫn có khả năng tái sinh cho chồi mới. Điều này cũng được ghi nhận tương tự ở cỏ Ống (Nguyễn Du Sanh, 1999). Đồng thời, theo nghiên cứu của Lư Thị Hồng Hạnh (2010) trên đối tượng *Eleocharis dulcis*, ở củ tuổi 0, 1, 2, lượng tinh bột trong củ tích trữ chưa đủ cho sự tái sinh độc lập của củ khi bị tách rời khỏi căn hành. Tinh bột dự trữ trong củ được thủy giải tạo nguyên liệu cho việc tái sinh các bộ phận. Tuổi củ càng gia tăng thì khả năng tái sinh độc lập của củ càng cao. Mặt khác, do trong củ có chứa tinh bột dự trữ nên củ có thể chống chịu được với môi trường bất lợi (khô hạn, ngập nước,...) một cách dễ dàng, đến khi có điều kiện thuận lợi, củ sẽ nhanh chóng tái sinh, tăng trưởng và phát triển mạnh.

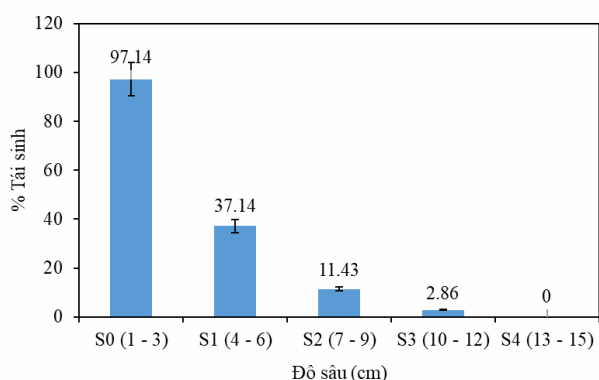
Kết quả nghiên cứu này phù hợp với việc khảo sát thực tế ở khu A5, Vườn Quốc gia Tràm Chim. Gần đây, việc quản lý chế độ ngập nước và phòng cháy rừng tràm, làm cho hệ sinh thái phần nào không phù hợp, ảnh hưởng đến khả năng tái sinh của

củ Năng kim, làm cho những củ được hình thành dễ hư hỏng. Đặc biệt, những củ có tuổi củ thấp dễ bị hư hỏng và mất khả năng tái sinh, không có nguyên liệu tái sinh cho mùa sau, dẫn đến diện tích đồng cỏ Năng kim bị thu hẹp, ảnh hưởng đến nguồn thức ăn của Sếu đầu đỏ (*Grus antigone Sharpii*) và số lượng cá thể Sếu bay về Vườn Quốc gia Tràm Chim trong những năm gần đây đã giảm đi rõ rệt.



Hình 4. Khả năng tái sinh ở củ tuổi 8 của Năng kim ở giai đoạn 4 tuần

3.2. Khả năng tái sinh của Năng kim theo độ sâu trồng củ



Hình 5. Khả năng tái sinh của Năng kim theo độ sâu trồng củ



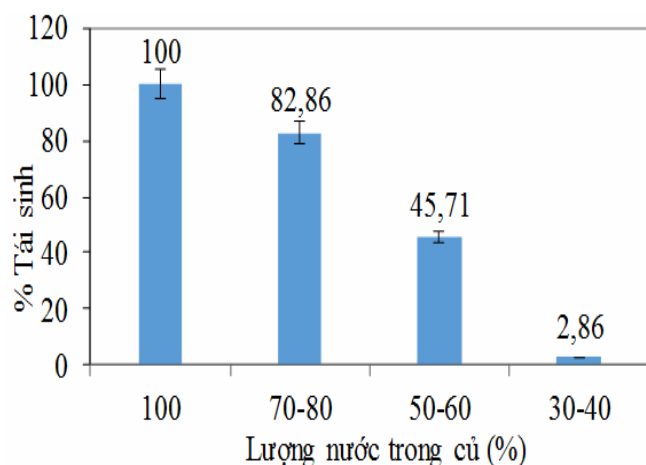
Hình 6. Cây tái sinh ở giai đoạn 4 tuần, khi trồng củ ở độ sâu 1 - 3 cm

Khi trồng củ Năng kim ở các độ sâu khác nhau cũng ảnh hưởng đến khả năng tái sinh của Năng kim (Hình 5). Đối với Năng kim, trồng củ ở độ sâu 1 - 3 cm cho kết quả tái sinh cao nhất (97,14%). Ngược lại, trồng củ ở độ sâu 14 - 15 cm, Năng kim mất hoàn toàn khả năng tái sinh. Điều này cũng ghi nhận trong tự nhiên ở khu A5, Vườn Quốc gia Tràm Chim. Ở những khu vực trực xới đất, những củ Năng kim bị vùi sâu dưới mặt đất ở độ sâu 15 - 17 cm mất khả năng tái sinh hoàn toàn. Ngược lại, những củ Năng kim ở gần tầng đất mặt có khả năng tái sinh cho chồi mới.

Theo Nguyễn Du Sanh (1999) ở củ cỏ Ống, muốn tạo củ cần phải đặt trong điều kiện tối hoàn toàn. Khi phơi củ ra ngoài sáng, củ tăng trưởng chậm, mô phân sinh chồi và mô phân sinh lông hoạt động mạnh cho nhiều thân khí sinh. Nếu được che tối hay phủ đất, củ sẽ tái sinh và tăng trưởng. Đối với Năng kim khi trồng củ trên cạn, gần mặt đất, ánh sáng nhiều, kích thích các chồi trên củ tăng trưởng mạnh. Do đó, khả năng tái sinh của Năng kim gần như đạt hoàn toàn. Khi trồng củ càng sâu thì khả năng này càng giảm. Cho đến độ sâu 14 - 15 cm dưới mặt đất thì Năng kim mất hoàn toàn khả năng tái sinh (Hình 5). Ngoài ra, khi trồng củ càng sâu thì lượng oxy trong đất càng thấp, điều này cũng ảnh hưởng đến khả năng tái sinh của Năng kim. Điều này cũng được ghi nhận tương tự ở đối tượng *Eleocharis dulcis*, củ trồng, gần mặt đất, ánh sáng nhiều, kích thích các chồi trên củ tăng trưởng mạnh, do giảm lượng auxin nội sinh, đồng thời với việc gia tăng hoạt tính gibberelin giúp cho mô phân sinh chồi và mô phân sinh lông trên củ hoạt động mạnh. Do đó, khả năng tái sinh gần như đạt hoàn toàn và ngược lại trồng củ càng sâu thì khả năng này càng giảm (Lư Thị Hồng Hạnh, 2010).

3.3. Khả năng tái sinh của Năng kim theo lượng nước trong củ

Khả năng tái sinh của Năng kim cũng tùy thuộc vào hàm lượng nước trong củ (Hình 7). Khi lượng nước trong củ 100% tỉ lệ tái sinh đạt 100%. Lượng nước trong củ giảm dần thì khả năng tái sinh của Năng kim cũng giảm. Khi lượng nước trong củ giảm đi 20% so với lượng nước trong củ mới lấy về, thì đã ảnh hưởng đến sự tái sinh của Năng kim (khả năng tái sinh đạt 82,86%), khi lượng nước trong củ giảm còn 30 - 40% thì Năng kim mất khả năng tái sinh, tỉ lệ cho chồi tăng trưởng rất thấp (2,86%).



Hình 7. Khả năng tái sinh của Nặng kim theo lượng nước trong củ



Hình 8. Cây tái sinh ở giai đoạn 4 tuần, khi trồng củ có lượng nước trong củ 100%

Nước có vai trò quan trọng trong quá trình tăng trưởng của thực vật. Các cơ quan đang tăng trưởng có nhu cầu nước rất cao. Đối với các loài có củ, khi thiếu nước, các mô phân sinh hoạt động kém, khả năng phân chia và tăng rộng tế bào giảm, củ không thể tăng trưởng được (Onwueme và Charles, 1994). Theo các nghiên cứu của Hopkins (1995); Salisbury và Ross (1992); Taiz và Zeiger (1991), thiếu nước, các quá trình biến dưỡng giảm, thực vật không tăng trưởng. Nếu sự thiếu nước đạt đến điểm héo tàn vĩnh viễn sẽ làm mất khả năng tái sinh của các cơ quan, dẫn đến sự chết của thực vật. Một số loài thực vật đối phó lại với điều kiện thiếu nước bằng cách sống chậm (miên trạng). Do đó, kết quả nghiên cứu ở Nặng kim cũng ghi nhận tương tự. Thiếu nước, củ ngừng tăng trưởng hoặc tăng trưởng chậm, các chồi trên củ đi vào trạng thái miên trạng. Khi lượng nước trong củ giảm đến mức tối thiểu (còn khoảng 30 - 40%) so với lúc mới lấy mẫu thì khả năng tái sinh của củ không còn (Hình 7). Điều này cũng được ghi

nhận tương tự ở đối tượng *Eleocharis dulcis* (Lư Thị Hồng Hạnh, 2010).

Như vậy, từ các kết quả nghiên cứu có thể xác định được điều kiện thích hợp cho sự tái sinh của củ Nặng kim. Từ đó ứng dụng vào thực tiễn, nhằm gia tăng khả năng tái sinh của củ Nặng kim, tạo nhiều nguyên liệu tái sinh cho mùa sau, làm tăng diện tích đồng cỏ Nặng kim, tạo nguồn thức phong phú cho Sếu đầu đỏ (*Grus antigone Sharpi*), nhằm để duy trì và nâng cao số lượng cá thể Sếu bay về Vườn Quốc gia Tràm Chim và đảm bảo cân bằng sinh thái.

4. KẾT LUẬN

Củ Nặng kim có khả năng tái sinh ở tuổi thứ 4 với tỉ lệ tái sinh đạt 14,29%. Tỷ lệ tái sinh tăng theo tuổi củ, đạt cao nhất ở tuổi 7 (97,14%) và 8 (100%). Củ cho khả năng tái sinh cao nhất khi trồng củ ở độ sâu 1 - 3 cm (97,14%), sau đó là 4 - 6 cm (37,14%), 7 - 9 cm (11,43%), 10 - 12 cm (2,68%) và củ bị mất hoàn toàn khả năng tái sinh khi được trồng ở độ sâu 14 - 15 cm. Khi lượng nước trong củ 100% tỷ lệ tái sinh đạt 100%. Khả năng tái sinh của củ giảm dần theo lượng nước trong củ giảm dần và mất khả năng tái sinh khi lượng nước trong củ giảm đi 60 - 70% so với ban đầu.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Bùi Trang Việt (2016). *Sinh lý thực vật đại cương*. Trường Đại học Khoa học Tự nhiên, Đại học Quốc gia TP. HCM.
2. Chandore, A. N., Devidas B. Borude and M. Y. Kamble. (2015). *Eleocharis ochrostachys* (Cyperaceae), a new record for Andaman & Nicobar Islands with a note on the identity of *E. swamyi*. 25(2): 106-108.
3. Hopkins G. (1995). *Introduction to Plant Physiology*. John Wiley and Sons Inc., New York, 464 p.
4. Huỳnh Thạch Sum, Trương Thị Nga và Lê Nhật Quang (2016). *Khảo sát đặc điểm thích nghi của Nặng kim (Eleocharis ochrostachys) và Nặng ống (Eleocharis dulcis) với môi trường đất tại Vườn Quốc gia Tràm Chim*. Tạp chí Khoa học - Trường Đại học Cần Thơ, Nông nghiệp (4): 134-141.
5. Lư Thị Hồng Hạnh (2010). *Sự tăng trưởng củ Củ Nặng Eleocharis dulcis (Burm. F.) Hensch trong tự nhiên*. Luận văn Thạc sỹ Sinh học, Khoa Sinh học,

Trường Đại học Khoa học Tự nhiên, Đại học Quốc gia TP. HCM.

6. Nguyễn Du Sanh (1999). *Sự tăng trưởng củ cỏ Ống (Panicum repens L.)*. Luận án tiến sĩ Sinh học, Trường Đại học Khoa học Tự nhiên, Đại học Quốc gia TP. HCM.

7. Nguyễn Thị Bé Nhanh (2007). *Nghiên cứu đặc điểm thích nghi của một số loài thực vật điển hình ở Vườn Quốc gia Tràm Chim, Tam Nông, Đồng Tháp*. Luận văn Thạc sĩ, Đại học Huế.

8. Nguyễn Văn Mạnh (2010). *Nghiên cứu đặc điểm sinh thái của đồng cỏ Năng (Eleocharis sp.) ở Vườn Quốc gia Tràm Chim*. Luận văn Thạc sĩ. Đại học Cần Thơ.

9. Nguyễn Phan Minh Trung (2012). *Những điều kiện tác động đến sự tạo củ của Năng kim (Eleocharis ochrostachys Steud.) tại Vườn Quốc gia*

Tràm Chim. Luận văn Thạc sĩ Sinh thái học, Trường Đại học Cần Thơ.

10. Onwueme, I. C., Charles, W. B. (1994). *Tropical root and tubers crops: production, perfectives and future prospects*. FAO, Rome, 51 – 112.

11. Phạm Hoàng Hộ (1999). *Cây cỏ Việt Nam, Quyển 3*. Nhà xuất bản Trẻ.

12. Salisbury F. B. and Ross C. W. (1992). *Plant Physiology*. Wadsworth Publishing Company Belmont, California, 682 p.

13. Taiz L. and Zeiger E. (1991). *Plant Physiology*. The Benjamin/ Cumming Publishing Company, Inc. California, 565 p.

14. Vườn Quốc gia Tràm Chim (2013). *Quy hoạch bảo tồn và phát triển bền vững Vườn Quốc gia Tràm Chim giai đoạn 2013 - 2020*.

REGENERATION CAPACITY OF *Eleocharis ochrostachys* Steud. UNDER CONTROLLED CONDITIONS

Vo Thi Phuong, Nguyen Du Sanh

Summary

In recent years, the climate change has been complicated, affecting the growth and development of *Eleocharis ochrostachys* in Tram Chim National Park, especially, it affected the regeneration of *Eleocharis ochrostachys*. This study determined the effects of some conditions, including tuber ages, sowing depths and water contents, on the sprout of *Eleocharis ochrostachys*. The results showed that tubers giving the highest regeneration percentages (97.14% and 100%) at 7 and 8 old stages. For sowing depth, the tubers of *Eleocharis ochrostachys* regenerated the highest with the highest percentages (97.14%) at the sowing depths of 1 - 3 cm, while it did not generate at the depths of 14 - 15 cm. When of water contents in tubers by 100% tubers giving the highest regeneration percentages 100%. However, the reduction of water contents in tubers by 20% did affect the regeneration. The regeneration percentages decreased with the lower water contents in tubers and it did not regenerate when water contents reduced by 60 - 70% compared to normal condition.

Keywords: *Growth, development, Eleocharis ochrostachys, regeneration, tuber.*

Người phản biện: TS. Nguyễn Văn Khiêm

Ngày nhận bài: 18/5/2021

Ngày thông qua phản biện: 18/6/2021

Ngày duyệt đăng: 25/6/2021

HIỆU QUẢ CỦA PHÂN BORAX ($\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$) ĐỐI VỚI CÂY ĐƯƠNG QUY NHẬT BẢN (*Angelica acutiloba* Kitagawa) TRỒNG TRÊN ĐẤT ĐỎ BAZAN TỈNH LÂM ĐỒNG

Phạm Anh Cường¹, Huỳnh Thanh Hùng²

TÓM TẮT

Để xác định được liều lượng bón thích hợp cho cây đương quy trên đất đỏ bazan tại Lâm Đồng, hai thí nghiệm về ảnh hưởng của liều lượng bón trên nền 250 kgN:125 kg P₂O₅: 200 kg K₂O đã được thực hiện. Kết quả cho thấy: (i) Khi bón bo ở các liều lượng 1,2; 2,4; 3,6 và 4,8 kgB/ha cho đương quy trên đất bazan trẻ Đơn Dương đều có tác dụng làm tăng dần sự sinh trưởng của cây. (ii) Năng suất đương quy đạt cao nhất ở nghiệm thức bón 4,8 kgB/ha là 7,12 tấn/ha, tăng tăng 37,6% và hàm lượng ligustilide cũng đạt cao nhất là 0,231%, tăng 38,4% so với đối chứng không bón. Kết quả tương tự thu được đối với thí nghiệm trên đất bazan cổ ở Di Linh, tuy nhiên ở lượng bón vượt giới hạn 4,8 kg B/ha, năng suất và hàm lượng ligustilide trong rễ củ của cây bắt đầu có chiều hướng giảm. Khi bón từ 1,2 đến 3,6 kgB/ha cho cây đương quy đã làm hiệu suất phân borax tăng từ 408; 475 và 478 kg đương quy/kgB, nhưng khi bón đến 4,8 kgB/ha đã làm cho hiệu suất giảm xuống chỉ còn 406 kg đương quy/kgB, tuy nhiên lợi nhuận thu được lại tăng từ 80,7; 187,8; 283,3 và 321,1 triệu đồng/ha so với đối chứng.

Từ khóa: Borax, bazan, đương quy (*Angelica acutiloba* Kitagawa), hiệu lực, hàm lượng ligustilide, Lâm Đồng.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Đương quy là một trong những dược liệu quý được dùng trong các bài thuốc hoạt huyết, tăng cường miễn dịch cho cơ thể (Lê Kim Loan và ctv., 1996; Đỗ Tất Lợi, 2015) [6, 7]. Cây đương quy Nhật Bản (*Angelica acutiloba* Kitagawa) thuộc họ hoa tán (*Apiaceae*), bộ phận sử dụng làm thuốc là rễ củ (Dược điển Việt Nam IV, 2015) [4]. Trong rễ củ có chứa nhiều nhóm hoạt chất có tác dụng dược lý, quan trọng nhất là Z- ligustilide, chiếm hơn 50% trong nhóm tinh dầu (Zhang, 2009; Phan Tống Sơn và ctv., 1991) [23, 8].

Trong những năm gần đây, đương quy được trồng nhiều và thích nghi tốt ở một số tỉnh Tây Nguyên (Võ Văn Chi, 2012) [3]. Đất đỏ bazan tỉnh Lâm Đồng chiếm tỷ lệ diện tích khá lớn và được cho là loại đất đồi núi có nhiều ưu điểm, tuy nhiên bo (B) và kẽm (Zn) đang là yếu tố hạn chế đến năng suất cây trồng (Lê Hoàng Kiệt, 2001; Nguyễn Văn Bộ và ctv., 2017) [5, 1]. Theo các nghiên cứu cho thấy bo và kẽm trong đất canh tác có ảnh hưởng lớn đến việc tổng hợp các hoạt chất thứ cấp trong cây đương quy,

trong đó có ligustilide (Gu và ctv., 2014) [14]. Bo rất cần cho đỉnh sinh trưởng, cho vận chuyển glucid, làm tăng hàm lượng vitamin C và tổng hợp protein. Bo còn ảnh hưởng đến hoạt động của một số enzym, làm tăng tính thấm của màng tế bào, thúc đẩy sự vận chuyển đường, trao đổi nước và chất khoáng.

Mặt khác, đương quy thuộc cây song tử diệp rất cần bo cho sinh trưởng và phát triển. Những nghiên cứu về bo đối với cây thuốc nói chung còn quá ít. Việc nghiên cứu về vai trò và tác dụng của bo đối với cây đương quy Nhật Bản (một thảo dược quý) trên đất đỏ bazan Lâm Đồng là vấn đề cần thiết, nhất là khi Nhà nước đang có chủ trương phát triển cây dược liệu. Mục đích nghiên cứu là xác định được lượng bón bo phù hợp để nâng cao năng suất và chất lượng dược liệu đương quy trồng tại Lâm Đồng thông qua hai thí nghiệm đồng ruộng để đánh giá sự ảnh hưởng của lượng bón bo đến sinh trưởng, năng suất và hàm lượng ligustilide của cây đương quy trồng trên đất đỏ bazan mới và đất bazan cổ tại huyện Đơn Dương và huyện Di Linh.

2. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Vật liệu và điều kiện thí nghiệm

* Cây và hạt giống đương quy Nhật Bản được cung cấp từ Trạm Nghiên cứu trồng cây thuốc Sa Pa, thị xã Sa Pa, tỉnh Lào Cai.

* Phân bón sử dụng trong thí nghiệm:

¹ Nghiên cứu sinh Trường Đại học Nông lâm TP. Hồ Chí Minh

² Khoa Nông học, Trường Đại học Nông lâm TP. Hồ Chí Minh

Email: cuongbinhchien@gmail.com

- Phân đa lượng: Ure (46% N), DAP (18% N, 46% P₂O₅), sunphat kali (50% K₂O).

- Phân vi lượng: Borax (Na₂B₄O₇·10H₂O):11%B; sunphat kẽm (ZnSO₄·7H₂O):22.5% Zn.

* Điều kiện thí nghiệm: Khu đất thí nghiệm nằm ở khu vực có độ cao trên 1.000 m so với mực nước biển, khí hậu mát mẻ, nhiệt độ trung bình hàng năm

20,6-23,2°C, tháng 12, 1 và 2 có nhiệt độ trung bình thấp nhất trong năm, tháng 5 có nhiệt độ trung bình cao nhất, nhiệt độ ổn định qua các mùa trong năm, biên độ nhiệt dao động giữa ngày và đêm khá lớn khoảng 10°C (Tổng cục Thống kê, 2017) [9] rất thích hợp cho việc trồng cây đương quy.

Bảng 1. Kết quả phân tích đất trước khi thí nghiệm tại huyện Đơn Dương và Di Linh

Chỉ tiêu phân tích	Đơn Dương	Di Linh	Chỉ tiêu phân tích	Đơn Dương	Di Linh
pH _{KCl}	4,81	4,25	Ca ²⁺ (meq/100 g)	2,46	1,74
OM (%)	2,94	3,42	Mg ²⁺ (meq/100 g)	1,43	0,95
N (%)	0,17	0,24	Zn (mg/kg đất)	1,67	1,57
P ₂ O ₅ (%)	0,21	0,13	B (mg/kg đất)	0,56	0,58
P ₂ O ₅ (mg/100 g)	8,47	7,76	Fe (meq/100 g đất)	8,92	5,43
K ₂ O (%)	0,29	0,11	Al (meq/100 g đất)	0,48	0,69
K ₂ O (mg/100 g)	10,23	10,16	CEC (meq/100 g đất)	14,42	12,89

(Kết quả phân tích tại Phòng phân tích Trung tâm, Viện Thổ nhưỡng Nông hóa)

2.2. Phương pháp nghiên cứu

2.2.1. Phương pháp bố trí thí nghiệm

Hai thí nghiệm một nhân tố đều được bố trí theo kiểu khối đầy đủ ngẫu nhiên (RCBD), lặp lại 3 lần. Diện tích mỗi ô là 18 m² (15 m x 1,2 m), hàng cách hàng 30 cm, cây cách cây 25 cm, mật độ cây 102.920 cây/ha. Nền phân thí nghiệm (kg/ha): 250N 125P₂O₅; 200K₂O + 3Zn (dạng sunphat kẽm)

- *Thí nghiệm 1*: Nghiên cứu ảnh hưởng của lượng bón bo đến sinh trưởng, năng suất và hàm lượng ligustilide của cây đương quy Nhật Bản trồng trên đất bazan trẻ, gồm 5 công thức thí nghiệm: CTB0: 0 kgB/ha (đ/c); CTB1: 1,2 kgB/ha; CTB2: 2,4 kgB/ha; CTB3: 3,6 kgB/ha, CTB4: 4,8 kgB/ha, tương ứng là 0; 10,9; 21,8; 32,7 và 43,6 kg borax/ha.

Thí nghiệm được bố trí tại xã Tutra, huyện Đơn Dương, tỉnh Lâm Đồng, trồng tháng 8/2017, thu hoạch 8/2018.

- *Thí nghiệm 2*: Nghiên cứu ảnh hưởng của lượng bón bo đến sinh trưởng, năng suất và hàm lượng ligustilide của cây đương quy Nhật Bản trồng trên đất bazan cổ với 4 công thức liều lượng: CTB0: 0 kgB/ha (đ/c); CTB1: 2,4 kgB/ha; CTB2: 4,8 kgB/ha và CTB3: 7,2 kgB/ha, tương ứng là 0; 21,8; 43,6 và 65,5kg borax/ha.

Thí nghiệm được bố trí tại xã Tân Lâm, huyện Di Linh, tỉnh Lâm Đồng, trồng tháng 8/2018, thu hoạch 10/2019.

2.2.2. Kỹ thuật trồng, bón phân và chăm sóc thí nghiệm (tính cho 1 ha)

- Cây giống được tuyển chọn đồng đều, đặt bầu cây dưới mặt đất 2-3 cm, hàng cách hàng 30 cm, cây cách cây 25 cm, mật độ cây 102.920 cây/ha, sau khi trồng tưới đủ ẩm.

- Bón lót: 50 kg urê + 120 kg DAP + 25 kg sunphat kali + 1/2 tổng lượng B (theo từng công thức thí nghiệm tương ứng, Zn (phân bón nền) được bón lót 1 lần khi trồng.

- Bón thúc 1 (3 TST): 118 kg urê + 70 kg DAP + 45 kg sunphat kali (TST: tháng sau trồng).

- Bón thúc 2 (5 TST): 120 kg urê + 50 kg DAP + 80 kg sunphat kali + 1/2 tổng lượng B theo từng công thức (sau khi lấy mẫu đất và cây).

- Bón thúc 3 (7 TST): 100 kg urê + 32 kg DAP + 120 kg sunphat kali.

- Bón thúc 4 (9 TST): 50 kg urê + 130 kg sunphat kali.

Sau mỗi lần đo đếm và lấy mẫu củ, mẫu đất phân tích, tiến hành bón lượng phân trên theo hàng, lấp đất và tưới ẩm đều cho phân tan vào đất.

2.2.3. Các chỉ tiêu và phương pháp theo dõi

- Các chỉ tiêu sinh trưởng: chiều cao cây (cm), đường kính củ (cm), khối lượng rễ củ tươi (g/củ).

- Năng suất lý thuyết (tấn/ha) và năng suất thực tế (tấn/ha).

- Hàm lượng ligustilide (%) tính trên mẫu được liệu đương quy khô kiệt, được phân tích theo phương pháp sắc ký lỏng hiệu năng cao (HPLC).

- Hiệu suất của phân borax (tính theo B) = kg đương quy tăng thêm/kgB bón tăng thêm so với đối chứng.

2.2.4. Phương pháp xử lý số liệu

Số liệu thí nghiệm được tổng hợp bằng phần mềm Excel, xử lý ANOVA và phân hạng LSD bằng phần mềm thống kê SAS 9.1. Tính hệ số tương quan bằng phần mềm Stagraphic 18.

3. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

3.1. Ảnh hưởng của lượng bón bo đến sinh trưởng của cây đương quy

Khi bón từ 1,2 đến 4,8 kgB/ha cho đương quy đã làm chiều cao cây, chiều dài rễ củ và đường kính củ tăng dần theo lượng bón ở hầu hết các thời điểm theo dõi và đạt cao nhất ở lượng bón 4,8 kgB/ha (Bảng 2)

Bảng 2. Ảnh hưởng của lượng bón bo đến một số chỉ tiêu sinh trưởng của cây đương quy khi thu hoạch (12 TST) tại Đơn Dương, năm 2018

Lượng bón (kg B/ha)	Chiều cao cây (cm)	Chiều dài rễ củ (cm)	Đường kính củ (cm)
B0: 0 (đ/c)	43,3 c	25,4 c	4,31 c
B1: 1,2	47,0 bc	27,7 bc	4,68 bc
B2: 2,4	51,1 abc	29,3 abc	4,92 abc
B3: 3,6	54,4 ab	31,3 ab	5,22 ab
B4: 4,8	55,7 a	32,3 a	5,40 a
CV (%); F tính	8,7; 4,13*	8,2; 4,07*	7,7; 3,96*

Ghi chú: Trong cùng một cột, các giá trị trung bình có cùng ký tự theo sau khác biệt không có ý nghĩa thống kê. (): khác biệt có ý nghĩa thống kê $0,01 < P \leq 0,05$.*

Kết quả thu được tương tự như kết luận của Choudhary và ctv. (2020) [11] khi sử dụng borax ở nồng độ 0,5% phun cho cây cà rốt (là cây lấy củ cùng họ với cây đương quy) đạt chiều cao cây 35,40 cm ở 60 NST (ngày sau trồng) (tăng 20,2% so với đ/c) và 46,99 cm ở 75 NST (tăng 24,4% so với đ/c).

Trên đất bazan nghèo bo (Bảng 2) khi được cung cấp bo ngay từ khi trồng đã tạo thuận lợi cho quá trình sinh trưởng của cây, nhất là đối với sự phát triển của bộ rễ.

Điều này đã được Phạm Anh Cường và Huỳnh Thanh Hùng (2020) [2] chứng minh B và Zn là hai nguyên tố vi lượng có ảnh hưởng thúc đẩy sinh

trưởng và gia tăng năng suất, hàm lượng ligustilide trong rễ củ của cây đương quy Nhật Bản thông qua một thí nghiệm đồng ruộng từ tháng 7/2016 đến tháng 8/2017 tại xã Tutra, huyện Đơn Dương, tỉnh Lâm Đồng.

Các nghiên cứu trên thế giới cũng đã kết luận bo thúc đẩy sự phát triển của rễ do bo có vai trò quan trọng đối với sự phân chia và kéo dài tế bào rễ (Gupta, 2007 [15]; Shaaban (2010) [20]; Gupta và ctv. (2008) [16]; Shireen và ctv. (2018) [21]; Dell và Huang (1997) [13]). Điều này có thể do bo có liên quan đến quá trình biệt hóa và tăng trưởng của mô (Rejano và ctv., 2011) [19]. Từ những chức năng quan trọng đó cho thấy khi bo được bón sớm đã có tác dụng làm tăng chiều cao cây, chiều dài rễ củ và đường kính củ của cây đương quy một cách rõ rệt và làm cơ sở cho việc tăng năng suất rễ củ sau này.

3.2. Ảnh hưởng của lượng bón bo đến năng suất và chất lượng của đương quy

Bảng 3. Ảnh hưởng của lượng bón bo đến năng suất và chất lượng của rễ củ đương quy trồng trên đất bazan trẻ huyện Đơn Dương, năm 2018

Lượng bón (kg B/ha)	Năng suất thực thu (tấn/ha)	Hàm lượng ligustilide (%)	Hàm lượng chất khô (%)
B0: 0 (đ/c)	5,17 c	0,167 c	20,53 c
B1: 1,2	5,66 bc	0,187 bc	21,20bc
B2: 2,4	6,31 abc	0,212 ab	22,20 abc
B3: 3,6	6,89 ab	0,227 a	22,90 ab
B4: 4,8	7,12 a	0,231 a	23,53 a
CV (%); F tính	8,4; 7,51**	9,2; 6,26*	4,7; 4,38*

Ghi chú: Trong cùng một cột, các giá trị trung bình có cùng ký tự theo sau khác biệt không có ý nghĩa thống kê. (): khác biệt có ý nghĩa thống kê $0,01 < P \leq 0,05$. (**): khác biệt rất có ý nghĩa thống kê $P \leq 0,01$.*

Khi bón bo theo các lượng bón từ 1,2 đến 4,8 kgB/ha cho cây đương quy đã làm tăng dần hàm lượng chất khô, hàm lượng ligustilide và năng suất rễ củ. Kết quả của thí nghiệm này cũng giống như kết quả nghiên cứu về bo của Sulnata và ctv. (2015) [22] khi sử dụng 5 mức bo là 0; 0,5; 0,75, 1 và 1,25 kg B/ha bón cho cây cà rốt. Năng suất được tăng theo lượng bón lần lượt là 36,17; 37,89; 38,46; 41,33 và 42,62 tấn/ha, tăng cao nhất so với đối chứng không bón là 17,8%.

Bo có vai trò trong việc cố định nitơ (N₂) và đồng hóa nitrat, tăng cường cung cấp đạm cho cây, thúc đẩy tăng trưởng hơn so với cây không được bón hay bón ít bo (Cristobal và ctv., 2008) [12].

Mối quan hệ giữa lượng bo bón vào đất và hàm lượng ligustilide trong rễ củ đương quy được thể hiện ở phương trình hồi quy 3.1 như sau:

$$\text{Hàm lượng ligustilide (\%)} = 1/(6,0766 - 0,81948 * \sqrt{\text{Lượng bón B}}) \quad (3.1)$$

R² = 74,54%, giá trị P_{mô hình} < 0,01; giá trị P_{Lack-of-Fit} = 0,8245 > 0,05 cho thấy phương trình hồi quy trên phù hợp để giải thích 74,54% biến thiên hàm lượng ligustilide trong rễ củ đương quy phụ thuộc vào lượng B bón vào đất.

Bo còn có tác dụng làm giảm thiệt hại do Bo stress oxy hóa gây ra (Pfeffer và ctv. (1998); Kobayashi và ctv. (2004) [18; 17]; trên đất bazan, bo có thể đã hạn chế tác hại do hàm lượng Al³⁺ và Mn²⁺ cao gây ra và từ đó đã thúc đẩy sự phát triển của rễ (Rejano và ctv., 2011) [19].

Mặt khác hàm lượng ligustilide và hàm lượng chất khô trong rễ củ đương quy có mối tương quan khá chặt theo phương trình hồi quy 3.2 như sau:

$$\text{Hàm lượng ligustilide (\%)} = 1/(-4,38751 + 204,84/\text{hàm lượng chất khô}) \quad (3.2)$$

R² = 81,13% có thể giải thích 81,13% hàm lượng ligustilide phụ thuộc vào hàm lượng chất khô trong rễ củ đương quy.

Kết quả trên phù hợp với kết luận của Phạm Văn Ý (2000) [10] cho rằng hàm lượng chất khô trong rễ củ đương quy được tích lũy tăng dần theo thời gian sinh trưởng sinh dưỡng và tăng theo năng suất sinh học. Do vậy khi hàm lượng chất khô được tích lũy nhiều trong cây cũng có nghĩa là hàm lượng ligustilide trong rễ củ đương quy được tăng lên. Điều này có thể lý giải việc bón bo đã thúc đẩy sự tích lũy

các hợp chất hữu cơ trong rễ củ đương quy trong đó có ligustilide.

Tuy nhiên khi bón bo từ 2,4 đến 4,8 kgB/ha, năng suất cơ học có xu hướng tăng chậm dần khi lượng bón tăng lên (Hình 1a).

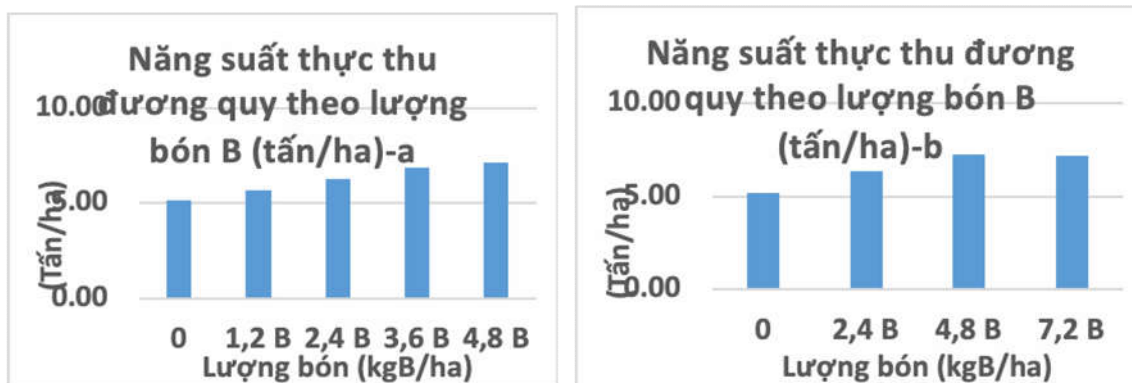
Để khẳng định được lượng bo bón tối ưu cho cây đương quy tại Lâm Đồng, nghiên cứu về ảnh hưởng lượng bón bo đến cây đương quy trồng trên đất bazan cổ với 4 công thức liều lượng bón là 0; 2,4; 4,8 và 7,2 kg B/ha, trên nền NPK+3Zn cũng được thực hiện. Kết quả được trình bày ở bảng 4.

Bảng 4. Ảnh hưởng của lượng bón bo đến năng suất và chất lượng rễ củ đương quy trên đất bazan cổ huyện Di Linh, năm 2019

Lượng bón (kg B/ha)	Năng suất thực thu (tấn/ha)	Hàm lượng ligustilide (%)	Hàm lượng chất khô (%)
B0: 0 (đ/c)	5,17 b	0,167 b	20,63 b
B1: 2,4	6,33 ab	0,194 ab	22,30 ab
B2: 4,8	7,27 a	0,223 a	23,43 a
B3: 7,2	7,17 a	0,217 a	23,43 a
CV (%); F tính	9,8; 7,05*	8,8; 6,18*	3,8; 7,17*

Ghi chú: Trong cùng một cột, các giá trị trung bình có cùng ký tự theo sau khác biệt không có ý nghĩa thống kê. (): khác biệt có ý nghĩa thống kê 0,01 < P < 0,05.*

Kết quả ở bảng 4 cho thấy khi bón từ 2,4 đến 4,8 kg B/ha vẫn làm tăng năng suất rễ củ đương quy, nhưng khi tăng lượng bón đến 7,2 kg B/ha đã làm cho năng suất có phần giảm nhẹ (Hình 1b). Điều này chứng tỏ trong điều kiện thí nghiệm, năng suất rễ củ đương quy tối đa đạt được ở lượng bón là 4,8 kg B/ha.



Hình 1. Năng suất rễ củ đương quy trên đất bazan trẻ (a) và trên đất bazan cổ (b)

3.3. Hiệu suất phân borax đối với cây đương quy tại Đơn Dương, Lâm Đồng

Hiệu quả của phân bón được biểu thị bằng khối lượng sản phẩm tăng thêm do bón phân so với không bón, cũng được gọi là hiệu lực phân bón. Hiệu suất phân bón là số đơn vị sản phẩm thu hoạch thêm khi bón thêm một đơn vị phân bón. Với khái niệm này, kết quả hiệu lực và hiệu suất phân borax được trình bày trong bảng 5.

Bảng 5. Hiệu lực và hiệu suất phân borax đối với cây đương quy trên đất bazan trẻ Đơn Dương, năm 2018

Lượng bón (kgB/ha)	Năng suất thực thu (tấn/ha)	Hiệu lực của borax		Hiệu suất phân borax (kg đương quy/kg B)
		Năng suất vượt (tấn/ha)	%	
B0: 0 (đ/c)	5,17	-	-	-
B1: 1,2	5,66	0,49	9,5	408
B2: 2,4	6,31	1,14	22,1	475
B3: 3,6	6,89	1,72	33,3	478
B4: 4,8	7,12	1,95	37,7	406

Hiệu lực của phân borax được tính bằng số kg đương quy tăng lên trên 1 ha so với đối chứng. Khi bón lượng B tăng từ 1,2 đến 4,8 kgB/ha đã làm cho năng suất đương quy tăng tuần tự theo lượng bón và đạt cao nhất là 7,12 tấn/ha ở lượng bón 4,8 kgB/ha.

Hiệu suất của phân borax tăng dần từ lượng bón 1,2 đến 3,6 kgB/ha, tương ứng với 408; 475 và 478 kg đương quy/kgB, tuy nhiên khi bón tăng lên đến 4,8 kgB/ha đã làm hiệu suất phân bo giảm xuống chỉ còn 406 kg đương quy/kgB.

Từ bảng 5 và cách tính tương tự, hiệu suất phân borax trên đất bazan cổ giảm dần theo lượng bón từ 2,4; 4,8 và 7,2 kgB/ha là 486; 438 và 278 kg đương quy/kgB.

3.4. Hiệu quả kinh tế của việc bón bo cho cây đương quy

Tổng thu được tính bằng năng suất thực thu nhân với giá bán đương quy tại thời điểm thu hoạch, tổng chi cho phân bón bo được tính theo giá phân phải mua tại thời điểm trồng. Lợi nhuận được tính bằng tổng thu trừ chi phí phân bón (triệu đồng/ha). Kết quả được thể hiện trong bảng 6.

Bảng 6. Hạch toán hiệu quả kinh tế của việc bón bo cho cây đương quy tại huyện Đơn Dương, tỉnh Lâm Đồng

(Đơn vị tính: triệu đồng/ha)

Lượng bón (kg B/ha)	Năng suất thực thu (tấn/ha)	Tổng thu	Tổng chi cho phân bo	Lợi nhuận	Lợi nhuận tăng/đ/c
B0: 0 (đ/c)	5,17	853,1	-	853,1	-
B1: 1,2	5,66	933,9	0,172	933,7	80,7
B2: 2,4	6,31	1041,2	0,345	1040,8	187,8
B3: 3,6	6,89	1136,9	0,517	1136,3	283,3
B4: 4,8	7,12	1174,8	0,689	1174,1	321,1

Ghi chú: Giá phân borax: 15.800 đ/kg; giá phân sunphat kẽm: 23.000 đ/kg; giá bán đương quy khô: 165.000/kg. Các chi phí sản xuất khác là như nhau.

4. KẾT LUẬN

Bón bo với liều lượng từ 1,2 đến 4,8 kgB/ha cho cây đương quy đã làm tăng dần các chỉ tiêu về sinh trưởng của cây, năng suất và hàm lượng ligustilide trong rễ củ đương quy, kết quả có sự khác biệt rõ so với đối chứng (công thức không bón). Tuy nhiên khi liều lượng bón vượt mức 4,8 kg B/ha đã làm cho năng suất có xu hướng giảm xuống; tương tự như vậy về mặt chất lượng.

Trong phạm vi thí nghiệm, lượng bón 4,8 kg B/ha cho cây đương quy Nhật Bản tại vùng đất đỏ Bazan, tỉnh Lâm Đồng là thích hợp nhất, vừa cho năng suất cao, chất lượng tốt lại vừa có hiệu quả kinh tế.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Nguyễn Văn Bộ, Trương Hồng, Trịnh Xuân Hồng, Đỗ Trung Bình, Vũ Hồng Tráng và Trần Minh Tiến, 2017. *Bón phân cho cà phê*. Nhà xuất bản Nông nghiệp, Hà Nội 2017.
2. Phạm Anh Cường, Huỳnh Thanh Hùng, 2020. Ảnh hưởng của vi lượng bo (B) và kẽm (Zn) đến năng suất củ và hàm lượng ligustilide trong củ đương quy Nhật Bản (*Angelica acutiloba* Kitagawa). *Tạp chí Nông nghiệp và Phát triển nông thôn*. (ISSN 1859-4581) số 381/2020. Trang 23-29.
3. Võ Văn Chi, 2012. *Từ điển cây thuốc Việt Nam*. Tập 1, Nhà xuất bản Y học 2012.

4. Dược điển Việt Nam IV, 2015. Xuất bản lần thứ tư. Nhà xuất bản Y học, 2015.
5. Lê Hoàng Kiệt, 2001. Nghiên cứu các yếu tố hạn chế năng suất trên đất đỏ và đất xám Đông Nam bộ. *Luận án tiến sỹ nông nghiệp*. Viện Khoa học Kỹ thuật Nông nghiệp miền Nam.
6. Lê Kim Loan và ctv, 1998. *Tinh dầu lá đương quy Nhật Bản (A. acutiloba Kitagawa.) trồng tại Thanh Trì, Hà Nội*.
7. Đỗ Tất Lợi, 2015. *Những cây thuốc và vị thuốc Việt Nam*. Xuất bản lần thứ 19. Nhà xuất bản Hồng Đức, Hà Nội 2015.
8. Phan Tổng Sơn, Lê Viết Hùng, Nguyễn Văn Đậu, 1991. Khảo sát thành phần hoá học tinh dầu đương quy (*Angelica sinensis* Oliv., Umbelliferae), *Tạp chí Dược học*, 1991, T. 31, Số 1, tr. 8-9 và 15, Hà Nội.
9. Tổng cục Thống kê, 2017. Nhà xuất bản Thống kê.
10. Phạm Văn Ý, 2000. Nghiên cứu chọn lọc và xây dựng quy trình sản xuất giống đương quy (*Angelica Acutiloba* Kit.). *Luận án tiến sỹ nông nghiệp*. Viện Khoa học Kỹ thuật Nông nghiệp Việt Nam, Hà Nội 2000.
11. Choudhary G., Garhwal D O., Yadav S., Netwal M. and Devi S., 2020. Effect of potassium and micronutrients on growth and quality of carrot (*Daucus carota* L.). *International Journal of Chemical Studies*, 8(5): 1967-1969.
12. Cristobal J. J. C., Rexach J. and Fontes A. G., 2008. Boron in Plants: Deficiency and Toxicity. *Journal of Integrative Plant Biology* 2008, 50 (10): 1247–1255.
13. Dell B and Huang L., 1997. Physiological response of plants to low boron. *Plant and Soil*/volume 193, pages103–120.
14. Gu Z., Wang Y., Sun Y. and Ding J., 2014. Correlation between mineral elements in soil and quality of *Angelica sinensis*. *Journal of International Pharmaceutical Research*, 2014 (4):483-489.
15. Gupta U. C., 2007. Boron. In *Handbook of Plant Nutrition*. (Eds. A. V. Barker and Pilbeam D. J). Taylor & Francis Group, Boca Raton London New York, 2007.
16. Gupta U. C., Kening W. U. and Siyuan L., 2008. Micronutrients in Soils, Crops, and Livestock. *Earth Science Frontiers*, 2008, 15(5): 110–125.
17. Kobayashi M., Mutoh T. and Matoh T., 2004. Boron nutrition of cultured tobacco by-2 cells. IV. Genes induced under low boron supply. *J Exp Bot* 55:1441–1443.
18. Pfeffer H., Dannel F. and Romheld V., 1998. Are there connections between phenol metabolism, ascorbate metabolism and membrane integrity in leaves of boron - deficient sunflower plants? *Physiol Plant* 104:479–485.
19. Rejano E. M., Cristobal J. J. C., Rodriguez M. B H., Rexach J., Gochicoa M. T. N. and Fontes A. G., 2011. Auxin and ethylene are involved in the responses of root system architecture to low boron supply in *Arabidopsis* seedlings. *Physiol Plantarum* 142:170–180.
20. Shaaban M. M., 2010. Role of boron in plant nutrition and human health. *America journal of plant physiology* 5 (5): 224-240.
21. Shireen F., Nawaz MA., Chen C., Zhang O., Zheng Z., Sohail H., Sun J., Cao H., Huang Y. and Bie Z., 2018. Boron: Functions and Approaches to Enhance Its Availability in Plants for Sustainable Agriculture. *International Journal of Molecular Sciences*, 19 :1-20.
22. Sultana S., Muhmood A., Shah S. S. H., Saleem I., Niaz A., Ahmed Z. A. and Wakeel A., 2015. Boron Uptake, Yield and Quality of Carrot (*Daucus carota* L.) Response to Boron Application. *International Journal of Plant & Soil Science* 8 (5): 1-5, 2015; www.sciencedomain.org.
23. Zhang L., Du J R., Wang J., Yu D K., Chem YS., He Y. and Waang CY., 2009. Z-ligustilide extracted from radix *Angelica sinensis* decreased platelet aggregation induce by ADP ex vivo and Arterio-venous shunt thrombosis in vivo in rates. *The pharmaceutical society of Japan. Yakugaku Zasshi* 129 (7) 855-859.

EFFICIENCY OF BORAX FERTILIZER ($\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$) FOR THE *Angelica acutiloba* Kitagawa GROWN ON THE FERRALSOLS IN LAM DONG PROVINCE

Pham Anh Cuong, Huynh Thanh Hung

Summary

In order to determine the appropriate dose of boron to *Angelica acutiloba* Kitagawa on the ferralsols in Lam Dong, two experiments on the effect of fertilizer dose on the base of 250 kgN:125 kg P_2O_5 :200 kg K_2O were carried out. The results showed that: (i) When applying boron at dosages of 1.2; 2.4; 3.6 and 4.8 kgB/ha for *Angelica acutiloba* Kitagawa on Don Duong new ferralsols have the effect of gradually increasing the growth of plants. (ii) The highest yield of *Angelica acutiloba* Kitagawa in the treatment with 4.8 kgB/ha was 7.12 tons/ha, an increase of 37.6% compared to the control without fertilizing and the ligustilide content was also the highest at 0.231%, an increase 38.4% compared to the control without fertilization. Similar results were obtained for the experiment on old ferralsols in Di Linh, however, at the limit dose of 4.8 kg B/ha of fertilizer application, the yield and ligustilide content in the tuberous roots of the plants began to decrease. When applying from 1.2 to 3.6 kgB/ha for *Angelica acutiloba* Kitagawa, the efficiency of using borax increased from 408; 475 and 478 kg of tuberous roots/kgB, but when applied to 4.8 kgB/ha, the performance of boron fertilizer decreased to only 406 kg of tuberous roots/kgB, however the profit obtained compared to the control increased from 80.7; 187.8; 283.3 and 321.1 million VND/ha.

Keywords: *Angelica acutiloba*, boron, effect, ferralsols, ligustilide, Lam Dong.

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

Ngày nhận bài: 14/6/2021

Ngày thông qua phản biện: 14/7/2021

Ngày duyệt đăng: 21/7/2021

NGHIÊN CỨU ẢNH HƯỞNG CỦA LOẠI HOM VÀ CHẤT KÍCH THÍCH RA RỄ ĐẾN NHÂN GIỐNG CÂY MÚ TỪN (*Rourea oligophlebia* Merr.)

Nguyễn Quang Huy^{1*}, Nguyễn Đăng Tùng², Ngụy Khắc Đức¹,
Nguyễn Văn Mạnh², Nguyễn Văn Sinh², Ngô Hoàng Linh¹

TÓM TẮT

Mú từn (*Rourea oligophlebia* Merr.) hay còn gọi là Dây lữa ít gân là cây thuốc quý, từ lâu đã được đồng bào dân tộc Thái ở Nghệ An sử dụng trong bồi bổ sức khỏe và chữa các bệnh như đau nhức, rạn xương khớp, cầm máu. Do bị khai thác quá mức trong thời gian dài nên hiện nay nguồn gen cây Mú từn trong tự nhiên đã suy giảm đáng kể. Việc nghiên cứu sản xuất giống cây Mú từn để bảo tồn, phục hồi và khai thác bền vững cây Mú từn, góp phần phát triển kinh tế cho đồng bào dân tộc thiểu số là rất cấp thiết. Nghiên cứu này trình bày một số kết quả đầu tiên trong nhân giống bằng giâm hom cây Mú từn. Loại hom có ảnh hưởng đến tỉ lệ sống và khả năng phát triển của hom. Sử dụng cùng chất kích thích ra rễ ABT ở nồng độ 2000 ppm, hom bánh tẻ có tỉ lệ sống (28,0%), số rễ chính/hom (4,0), tỉ lệ bật chồi (6,4%) đều cao hơn hom già. Chất kích thích ra rễ IBA-K hiệu quả hơn ABT trong giâm hom cây Mú từn. Sử dụng hom bánh tẻ với chất kích thích ra rễ IBA-K ở nồng độ 2000 ppm có hiệu quả nhất cho giâm hom cây Mú từn trong số các nồng độ thử nghiệm từ 1000 đến 4000 ppm. Tỉ lệ sống của hom bánh tẻ ở nồng độ IBA-K 2000 ppm đạt 83,3%, số rễ chính trung bình đạt 4,6 rễ/hom, chiều dài rễ chính trung bình là 13,2 cm và tỉ lệ bật chồi đạt 11,1% với chiều dài chồi trung bình đạt 8,4 cm.

Từ khóa: Cây Mú từn, *Rourea oligophlebia*, giâm hom, ABT, IBA-K

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Cây Mú từn (*Rourea oligophlebia* Merr.) hay còn gọi là Dây lữa ít gân, thuộc chi Dây khế (*Rourea* Aubl.), họ Dây khế (Connaraceae), bộ Ngọc lan (Magnoliales). Mú từn thuộc dạng dây leo thân gỗ, là loài cận đặc hữu ở Việt Nam, mới thấy xuất hiện ở Việt Nam và ở Sumatra thuộc Indonesia (Crevel, 1985; Đỗ Ngọc Đài và ctv, 2015). Ở Việt Nam, Mú từn phân bố ở Tuyên Quang, Thái Nguyên, Nghệ An (Quế Phong, Quỳnh Châu), Thừa Thiên - Huế, Đà Nẵng, chủ yếu ở dưới tán rừng, rừng thứ sinh, trảng cây bụi (Phạm Hoàng Hộ, 2000; Phạm Hồng Ban và Đỗ Ngọc Đài, 2015). Theo tri thức bản địa của đồng bào dân tộc Thái, thân và rễ của cây Mú từn được dùng chữa trị các trường hợp đau lưng, chấn thương, cầm máu và tăng cường sinh lý. Phân tích thành phần hóa học trong cây Mú từn đã xác định được 6 hợp chất hóa học, có các hoạt tính sinh học như kháng khuẩn, kháng nấm, chống sốt rét, chữa đau xương, kích thích lên thần kinh, bồi bổ và tăng cường

sức khỏe (Phạm Hồng Ban và Đỗ Ngọc Đài, 2015). Gần đây, một số nghiên cứu xác định thêm được các thành phần hóa học của tinh dầu trong lá và rễ của cây Mú từn (Đỗ Ngọc Đài và ctv, 2015; Đỗ Thị Hà và ctv, 2019; Dinh *et al.*, 2020).

Do Mú từn là cây thuốc quý và được người dân sử dụng nhiều nên cây đang bị khai thác quá mức. Không chỉ rễ cây mà toàn bộ thân cây với khối lượng lớn được khai thác tận thu khiến mật độ cũng như trữ lượng cây trong tự nhiên giảm mạnh, có nguy cơ cạn kiệt. Tại Nghệ An, mô hình bảo tồn 30 cây Mú từn theo hình thức chuyển vị tại xã Mường Nọc, huyện Quế Phong đã được xây dựng (Phạm Hồng Ban, 2015). Tuy nhiên để cung cấp nguồn dược liệu một cách bền vững, phục vụ sản xuất thuốc và sản phẩm chức năng từ cây Mú từn, cần có biện pháp nhân giống và phát triển trồng loài cây này. Hiện nay chưa có nghiên cứu nào về nhân giống cây Mú từn. Bên cạnh các phương pháp nhân giống bằng công nghệ hiện đại, giâm hom là phương pháp nhân giống cây truyền thống, rút ngắn thời gian sinh trưởng, vẫn hữu hiệu trên quy mô sản xuất giống đại trà (Phạm Văn Điển, 2006; Trần Ngọc Hải, 2007). Nghiên cứu này bước đầu đánh giá ảnh hưởng tuổi hom và chất kích thích ra rễ đến kết quả giâm hom, góp phần xây

¹ Trung tâm Ứng dụng tiến bộ Khoa học và Công nghệ Nghệ An

² Khu Bảo tồn Thiên nhiên Pù Hoạt, xã Tiên Phong, huyện Quế Phong, tỉnh Nghệ An

Email: nguyen.huy.khcn@gmail.com

dụng kỹ thuật sản giống cây Mú tùm bằng phương pháp giâm hom.

2. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Vật liệu nghiên cứu

Hom của cây Mú tùm được lấy từ cây trưởng thành, sinh trưởng tốt, không bị sâu bệnh hại, phân bố tự nhiên trong rừng ở huyện Quế Phong, tỉnh Nghệ An. Hom được cắt vào buổi sáng, có chiều dài khoảng 20-25 cm, được phân loại thành hom già (thân hom đã hoàn toàn hóa gỗ) và hom bánh tẻ (thân có cả phần gỗ và chưa hóa gỗ). Hom sau khi cắt được vận chuyển về vườn ươm trong vòng 2-3 giờ và được bôi keo liền da cây Mỹ Tiến trước khi xử lý ở các bước tiếp theo.

Các loại hóa chất kích thích ra rễ gồm ABT (Transplanton) của Trung Quốc và IBA-K (Indole butyric acid potassium) của Đức được sử dụng trong các thí nghiệm.

Bầu sử dụng để giâm hom là túi nhựa PE màu đen, kích thước 8 x 12 cm, được cắt góc ở đáy. Đất sử dụng trong bầu là đất tầng B, pha đất thịt nhẹ, còn tính chất đất rừng. Đất được đập nhỏ, sàng để có đường kính nhỏ hơn 4 mm. Đất được làm ẩm và phủ bằng nilon, phơi nắng khoảng 4-5 ngày trước khi sử dụng.

2.2. Bố trí thí nghiệm

2.2.1. Thời gian và địa điểm nghiên cứu

Các thí nghiệm được triển khai tại Vườn ươm cây giống của Trạm bảo vệ rừng Na Chạng, thuộc Khu Bảo tồn Thiên nhiên Pù Hoạt, xã Tiên Phong, huyện Quế Phong, tỉnh Nghệ An. Thời gian tiến hành hai thí nghiệm đồng thời từ 10/10/2020 đến 28/2/2021 (137 ngày giâm).

2.2.2. Các thí nghiệm

Thí nghiệm 1: Nghiên cứu ảnh hưởng của loại hom đến kết quả giâm hom cây Mú tùm. Khả năng nhân giống của hom già và hom bánh tẻ được so sánh trong thí nghiệm này. Nghiệm thức 1: Hom già có 966 hom, chia thành 3 lô, mỗi lô 322 hom. Hom bánh tẻ có 1020 hom, chia thành 3 lô, mỗi lô 340 hom. Các hom già khi cắt đều để lại 1-2 cành nhánh có lá như cắt hom bánh tẻ. Hom được bó thành các bó có đường kính 10-15 cm rồi nhúng vào dung dịch kích thích ra rễ là ABT 2000 ppm trong thời gian 5 giây trước khi cắm vào giữa bầu. Chiều sâu cắm hom khoảng 1/3 chiều dài hom.

Thí nghiệm 2: Nghiên cứu ảnh hưởng nồng độ của thuốc kích thích ra rễ IBA-K đến kết quả giâm hom bánh tẻ cây Mú tùm. Thí nghiệm được bố trí theo kiểu ngẫu nhiên hoàn toàn gồm 5 nghiệm thức tương ứng với các nồng độ IBA-K như: 1000 ppm (IBA-K1), 2000 ppm (IBA-K2), 3000 ppm (IBA-K3), 4000 ppm (IBA-K4) và 3000 ppm + hóa chất chống nấm Ridomil Gold để phòng nấm cho hom (IBA-K3R). Mỗi nghiệm thức có 3 lần lặp, mỗi lần 18 hom. Các hom trong từng nghiệm thức được nhúng vào dung dịch IBA-K tương ứng trong thời gian 5 giây. Riêng nghiệm thức IBA-K3R được nhúng vào dung dịch diệt nấm Ridomil Gold 3000 ppm trong thời gian 5 phút trước khi nhúng vào dung dịch IBA-K 3000 ppm.

2.2.3. Quản lý thí nghiệm

Các thí nghiệm được quản lý cùng chế độ trong suốt quá trình thí nghiệm. Hom được tưới nước ở dạng phun sương để giữ độ ẩm (80-85%) trong các vòm chứa bầu từ 1-3 lần/ngày tùy vào tình hình thời tiết. Lượng nước tưới từ 2-3 L/lần cho 1 luống (1 x 10 m/luống). Sau 4 ngày từ khi hom vào bầu, sử dụng phân bón lá ra rễ N3M của Công ty TNHH MTV Sinh hóa Nông Phú Lâm để phun trên hom theo hướng dẫn sử dụng. Sau đó cứ 2 tuần sử dụng phân bón lá một lần cho đến khi hom ra rễ thì dừng. Sử dụng thuốc Ridomil Gold nồng độ 3000 ppm phun vào hom 1 tuần sau khi cắm để phòng nấm bệnh, sau đó chỉ phun khi có biểu hiện bị nấm bệnh. Các bầu hom được che trong khung vòm, phủ bằng nilon trắng để giữ ẩm và giữ nhiệt (trong mùa đông). Sau 45-50 ngày mở nilon trong ở hai đầu của vòm. Mở tiếp 2 bên sườn của vòm sau 4-5 ngày và mở toàn bộ nilon của vòm sau 4-5 ngày tiếp theo.

2.2.4. Các chỉ tiêu theo dõi

Tỉ lệ tạo cây sống từ hom giâm (%) = số hom tạo cây sống x 100/số hom ban đầu. Hom sống có các dấu hiệu như thân hom xanh, lá xanh, đã ra rễ, hom bật chồi (nếu có). Số rễ /hom (chỉ tính rễ chính), chiều dài rễ dài nhất (cm), tỉ lệ cây bật chồi (%) = số hom bật chồi x 100/số hom ban đầu, chiều cao chồi trung bình (cm), thời gian ra rễ (ngày).

2.2.5. Xử lý số liệu

Số liệu được xử lý bằng phần mềm thống kê SPSS 16.0. Các chỉ số đánh giá được thể hiện là giá trị trung bình ± độ lệch chuẩn (SD). Sử dụng T-test để xác định sự sai khác giữa các nghiệm thức trong

thí nghiệm 1. Sử dụng phân tích phương sai một nhân tố và kiểm định Duncan để xác định sai khác giữa các nghiệm thức ở thí nghiệm 2. Sai khác có ý nghĩa thống kê khi $P < 0,05$.

3. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

3.1. Ảnh hưởng các loại hom xử lý ABT (2000 ppm) đến khả năng nhân giống của cây Mú tùm

Kết quả nghiên cứu cho thấy các loại hom xử lý bởi ABT (2000 ppm) có ảnh hưởng đến tỉ lệ sống và phát triển thành cây (Bảng 1). Quá trình theo dõi cho thấy hai loại hom đều xuất hiện nốt sần ở gốc hom vào ngày 26-30 ngày giâm, trong đó một số hom bánh tẻ ra rễ sớm hơn so với hom già, có chiều dài rễ 4-5 mm vào thời điểm này. Tại thời điểm kết thúc thí nghiệm (137 ngày sau giâm), tỉ lệ hom tạo cây sống từ hom bánh tẻ là 28,0%, cao hơn hom già (18,0%; $P < 0,05$). Tương tự, số rễ chính trung bình/hom, chiều dài rễ chính, tỉ lệ bật chồi ở hom bánh tẻ lần lượt là 4,0 rễ/hom, 6,8 cm và 6,4%, đều cao hơn so với hom già ($P < 0,05$). Chiều cao chồi của bánh tẻ (4,0 cm) cao hơn chồi của hom già (3,1 cm) nhưng không khác biệt có ý nghĩa thống kê ($P > 0,05$). Một số hom bánh tẻ và hom già có chiều cao chồi từ 7-12 cm, có số lá ở mỗi chồi dao động từ 9 - 11 lá (Hình 1a, 1b).

Bảng 1. Ảnh hưởng của các loại hom xử lý ABT (2000 ppm) đến khả năng nhân giống cây Mú tùm

Chỉ tiêu	Hom bánh tẻ	Hom già
Tỉ lệ cây hom sống (%)	28,0 ± 2,0 ^a	18,0 ± 1,2 ^b
Số rễ chính/hom	4,0 ± 0,7 ^a	2,8 ± 0,8 ^b
Chiều dài rễ (cm)	6,8 ± 0,8 ^a	5,2 ± 0,7 ^b
Tỉ lệ hom bật chồi (%)	6,4 ± 0,9 ^a	4,1 ± 1,1 ^b
Chiều cao chồi (cm)	4,0 ± 3,7 ^a	3,1 ± 2,0 ^a

Ghi chú: Các giá trị ở cùng 1 hàng ngang với ký hiệu mũ khác nhau là khác nhau có ý nghĩa ($P < 0,05$).



Hình 1. Hình ảnh hom Mú tùm

Như vậy ở cây Mú tùm, hom bánh tẻ cho khả năng nhân giống cao hơn hom già về các chỉ số tỉ lệ sống, số rễ/hom, chiều dài rễ và tỉ lệ bật chồi. Nghiên cứu giâm hom ở cây Nám com cũng cho thấy khả năng nhân giống của hom bánh tẻ tốt hơn hom già (Bùi Văn Thanh và Ninh Khắc Bản, 2013).

3.2. Ảnh hưởng xử lý hom bánh tẻ bằng IBA-K đến nhân giống

Bảng 2. Tỉ lệ cây hom sống (%) tạo ra từ hom bánh tẻ xử lý IBA-K ở các nghiệm thức tại thời điểm 137 ngày sau giâm

Ngày sau giâm	Nghiệm thức				
	IBA-K1	IBA-K2	IBA-K3	IBA-K4	IBA-K3R
0	100	100	100	100	100
50	98,1 ± 3,2 ^a	92,6 ± 6,4 ^a	90,7 ± 3,1 ^a	85,2 ± 8,4 ^a	90,7 ± 11,5 ^a
77	90,7 ± 3,1 ^a	87,0 ± 3,2 ^a	79,6 ± 3,1 ^a	68,5 ± 8,5 ^b	59,3 ± 8,5 ^b
107	88,8 ± 5,5 ^a	85,2 ± 3,2 ^a	72,2 ± 5,6 ^b	62,9 ± 8,4 ^{bc}	59,3 ± 8,5 ^c
137	87,0 ± 3,2 ^a	83,3 ± 5,5 ^a	68,5 ± 6,4 ^b	59,3 ± 8,3 ^b	37,0 ± 8,4 ^c

Ghi chú: Các giá trị ở cùng 1 hàng với ký hiệu mũ khác nhau là khác nhau có ý nghĩa ($P < 0,05$).

Trong thí nghiệm này hom bánh tẻ được sử dụng để thử nghiệm thuốc kích thích ra rễ IBA-K với các nồng độ khác nhau từ 1000-4000 ppm (Bảng 2). Trong 50 ngày đầu tỉ lệ sống của các hom đều cao, dao động từ 85,2% đến 98,1% và chưa có sự khác biệt giữa các nghiệm thức. Tại thời điểm này một số hom ở các nghiệm thức đã phát chồi và nhú rễ 0,5-1 cm. Tỉ lệ sống của cây giống từ hom bánh tẻ ở các nghiệm thức đã có sự khác biệt từ ngày 77. Nghiệm thức IBA-K4 (4000 ppm) và IBA-K3R (3000 ppm + Ridomil) có tỉ lệ sống thấp hơn so các nghiệm thức còn lại ($P < 0,05$). Tại thời điểm kết thúc thí nghiệm (137 ngày), tỉ lệ sống của hom ở nghiệm thức IBA-K1 (87,0%) và IBA-K2 (83,3%) không có sự khác biệt ($P > 0,05$) nhưng đều cao hơn các nghiệm thức IBA-K3 (68,8%), IBA-K4 (59,3%) và thấp nhất ở nghiệm thức IBA-K3R (37,0%). Như vậy, tỉ lệ sống của hom có xu hướng giảm khi tăng nồng độ IBA-K từ 2000 đến 4000 ppm. Điều này có thể là do ở nồng độ chất kích thích ra rễ quá cao đã làm cho các mô và tế bào ở vùng hom được xử lý bị chết, dẫn đến tỉ lệ sống của hom giảm. Tỉ lệ sống của hom giảm khi tăng nồng độ chất kích thích ra rễ quá cao cũng đã ghi nhận ở cây Sa nhân tím (Trương Thị Hồng Hải và Trần Công Quang, 2015) và ở cây Nám com (Bùi Văn Thanh và

Ninh Khắc Bản, 2013). Việc kết hợp IBA-K nồng độ 3000 ppm với Ridomil để phòng nấm cho hom trước khi cắm vào bầu ở nghiệm thức IBA-K3R cũng làm giảm tỉ lệ sống của hom. Do đó việc sử dụng Rodomil xử lý phòng nấm cho hom ngay từ ban đầu không hiệu quả.

Bảng 3. Ảnh hưởng xử lý IBA-K đến tạo rễ và chồi của cây hom

Nghiệm thức	Số rễ chính	Chiều dài rễ (cm)	Tỉ lệ hom bật chồi (%)	Chiều dài chồi (cm)
IBA-K1	2,8 ± 2,0 ^a	10,0 ± 3,1 ^a	12,9 ± 3,2 ^a	7,2 ± 1,2 ^{ab}
IBA-K2	4,6 ± 1,3 ^{ab}	13,2 ± 3,3 ^a	11,1 ± 0,0 ^a	8,4 ± 1,9 ^a
IBA-K3	5,6 ± 1,7 ^b	9,6 ± 3,1 ^a	11,1 ± 5,5 ^a	6,5 ± 0,8 ^{ab}
IBA-K4	3,0 ± 1,4 ^a	12,7 ± 1,6 ^a	7,4 ± 3,2 ^a	6,2 ± 1,0 ^b
IBA-K3R	5,8 ± 3,3 ^b	8,4 ± 2,6 ^a	9,3 ± 3,1 ^a	5,6 ± 1,1 ^b

Ghi chú: Các giá trị ở cùng 1 hàng với ký hiệu mũ khác nhau là khác nhau có ý nghĩa (P<0,05).

Trong giâm hom, số lượng và chất lượng rễ đóng vai trò quyết định tới thành công của giâm hom. Các chỉ tiêu chính đánh giá về chất lượng hom tại thời điểm kết thúc thí nghiệm thể hiện ở bảng 3. Trong thí nghiệm này, khi tăng nồng độ IBA-K từ 1000 ppm (IBA-K1) đến 3000 ppm (IBA-K3 và IBA-K3R) số rễ chính trung bình ở các nghiệm thức tăng lên (P<0,05), mặc dù chưa có sự khác biệt giữa các nghiệm thức IBA-K2 (4,6), IBA-K3 (5,6) và IBA-K3R (5,8) (P>0,05). Khi nồng độ IBA tăng đến 4000 ppm (IBA-K4) số rễ chính trung bình của cây giảm (3,0). Chiều dài rễ trung bình ở nghiệm thức IBA-K2 dài nhất (13,2 cm) nhưng không khác biệt với các nghiệm thức còn lại (P>0,05). Tăng nồng độ chất kích thích ra rễ (ABT và IBA) làm tăng số rễ ở hom cũng đã được thông báo trong nhân giống bằng giâm hom cây Sao đen và Dầu nước (Lê Minh Huy và Tạ Minh Hòa, 2005). Tuy nhiên khi tăng nồng độ chất kích thích ra rễ (α -NAA, IBA, ABT1 hoặc IAA) quá cao cũng làm giảm số rễ, chất lượng rễ của hom (rễ thứ cấp phát triển thưa thớt, dễ đứt gãy) đã được xác nhận trong giâm một số cây như Nấm com (Bùi Văn Thanh và Ninh Khắc Bản, 2013) và Hồng điệp (Vũ Thị Bích Hậu và ctv, 2016). Trong thí nghiệm hiện tại, tỉ lệ ra chồi ở các nghiệm thức dao động từ 7,4-

12,9%, chưa có sự khác biệt giữa các nghiệm thức. Tuy nhiên, chiều cao chồi ở nghiệm thức IBA-K2 (8,4 cm) cao nhất và khác biệt có ý nghĩa thống kê (P<0,05) với các nghiệm thức IBA-K4 (6,2 cm) và IBA-K3R (5,6 cm). Trương Thị Hồng Hải và Trần Công Quang (2015) khi nghiên cứu giâm hom cây Sa nhân tím cũng cho thấy chiều cao chồi của hom giảm khi nồng độ chất kích thích (α -NAA) trên 200 ppm.

Kết quả trong bảng 3 cho thấy nồng độ IBA-K 2000 ppm (nghiệm thức IBA-K2) cho tỉ lệ cây sống từ hom bánh tẻ cao, bộ rễ và chồi phát triển tốt ở cây Mú tùm. Thí nghiệm 2 được bố trí cùng thời gian, địa điểm với thí nghiệm 1. Thí nghiệm 2 cho thấy sử dụng thuốc IBA-K ở cho tỉ lệ sống vượt trội, đặc biệt ở ở nồng độ 1000 và 2000 ppm (tỉ lệ sống 83,3-87,0%) so với sử dụng thuốc ABT ở nồng độ 2000 ppm cho hom bánh tẻ (28%, Bảng 1). Thuốc IBA hiệu quả hơn ABT cũng đã được xác nhận trong nghiên cứu giâm hom cây Sao đen, cây Dầu nước (Lê Quốc Huy và Tạ Minh Hòa, 2005) và cây Nấm com (Bùi Văn Thanh và Ninh Khắc Bản, 2013).

Thời gian triển khai các thí nghiệm diễn ra từ 10/10/2020-28/2/2021, nhiệt độ không khí trung bình tháng giảm dần từ tháng 9 (27,8°C) xuống thấp nhất vào tháng 12/2020 (17,9°C) sau đó tăng lên từ tháng 1/2021 (19,2°C) đến tháng 2/2021 (21,6°C). Các hom trải qua mùa đông lạnh nhưng tỉ lệ sống cao của các hom ở nghiệm thức IBA-K1 và IBA-K2 (83,3 -87,0%) cho thấy rằng việc giâm hom ở vụ thu - đông đối với cây Mú tùm là khả thi. Kết quả nghiên cứu này là cơ sở cho các nghiên cứu tiếp theo trong công đoạn huấn luyện và xác định tiêu chuẩn cây xuất vườn trong giâm hom cây Mú tùm.

4. KẾT LUẬN VÀ ĐỀ NGHỊ

Loại hom ảnh hưởng đến tỉ lệ tạo cây giống và khả năng phát triển của cây hom. Hom bánh tẻ có tỉ lệ sống (28,0 %), số rễ chính/hom (4,0), tỉ lệ bật chồi (6,4%) đều cao hơn hom già khi sử dụng cùng chất kích thích ra rễ ABT ở nồng độ 2000 ppm. Sử dụng thuốc IBA-K (1000-4000 ppm) cho tỉ lệ cây hom sống từ hom bánh tẻ cao hơn so với xử lý ABT (2000 ppm). Nồng độ chất kích thích ra rễ IBA-K ảnh hưởng đến

tỉ lệ sống và chất lượng cây giống. Ở nồng độ IBA-K thấp nhất (1000 ppm) cây hom có tỉ lệ sống cao (87,0%) nhưng bộ rễ phát triển kém hơn ở các nồng độ còn lại (số rễ chính thấp nhất). Ở nồng độ IBA-K từ 3000 ppm trở lên, tỉ lệ sống của cây hom giảm (37,0-68,5%). Sử dụng IBA-K ở nồng độ 2000 ppm trong giâm hom bánh tẻ cây Mú tùm cho đồng thời tỉ lệ sống cao (83,3%) và bộ rễ (số rễ chính trung bình đạt 4,6 rễ/hom) và chồi (chiều cao 8,4 cm) phát triển tốt. Do đó, trong giâm hom Mú tùm nên sử dụng cành bánh tẻ và chất kích thích ra rễ IBA-K với nồng độ 2000 ppm.

Trong thời gian tới, cần tiếp tục nghiên cứu để nâng cao tỷ lệ tạo cây giống; xác định tiêu chuẩn cây xuất vườn và một số yếu tố khác ảnh hưởng đến nhân giống bằng giâm hom như mùa vụ, giá thể bầu hom, độ che sáng để hoàn thiện kỹ thuật sản xuất giống cây Mú tùm bằng phương pháp giâm hom.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Bùi Văn Thanh và Ninh Khắc Bản, 2013. Nghiên cứu một số yếu tố ảnh hưởng đến kết quả giâm hom Nấm com (*Kadsura coccinea* (Lem.) A. C. Smith. Tuyển tập Hội nghị khoa học toàn quốc về Sinh thái và Tài nguyên sinh vật lần thứ 5. Viện Sinh thái và Tài nguyên sinh vật, 1236-1241.
2. Crvel R. V., 1958. Flora Malesiana, 5: 511.
3. Đinh N. T, Vu T. T, Vu T. H. M, Le N. T, Vo V, Q., 2020. Chemical constituents from ethyl acetate extract of the stems of *Rourea oligophlebia* Merr. Vietnam J.Chem., 58(3), 298-301.
4. Đỗ Ngọc Đài, Tăng Văn Tân, Phạm Hồng Ban, Trần Đình Thắng, 2015. Thành phần hóa học tinh dầu của loài cây Dây lửa ít gân (*Rourea oligophlebia* Merr.) họ Dây khế (Connaraceae) ở Nghệ An. Tuyển tập Hội nghị khoa học toàn quốc về Sinh thái và Tài nguyên sinh vật lần thứ 6. Viện Sinh thái và Tài nguyên sinh vật, 1083-1086.
5. Đỗ Thị Hà, Nguyễn Thị Thu, Lê Thị Thanh, Đặng Văn Quát, Ngô Hoàng Linh, Cấn Thị Thanh

Loan, Nguyễn Văn Liên, 2019. Thành phần hóa học của rễ cây Mú tùm thu hái tại Nghệ An. Tạp chí Dược liệu, 24, (6):332-336.

6. Lê Quốc Huy và Tạ Minh Hoà, 2005. Một số kết quả nghiên cứu công nghệ vườn ươm nhân hom sinh dưỡng và sản xuất cây con Sao đen và Dầu nước chất lượng cao. Trung tâm Nghiên cứu Sinh thái và Môi trường rừng, Viện Khoa học Lâm nghiệp Việt Nam.

<http://www.mekonginfo.org/assets/midocs/0001535>.

7. Phạm Hoàng Hộ, 2000. Cây cỏ Việt Nam, Nxb. Trẻ, TP. HCM, quyển 3.

8. Phạm Hồng Ban và Đỗ Ngọc Đài, 2015. Dẫn liệu về cây Mú tùm phân bố ở Nghệ An. Tạp chí Khoa học và Công nghệ Nghệ An. 7:30-31.

9. Phạm Hồng Ban, 2015. Báo cáo tổng kết đề tài "Bảo tồn nguồn gen cây Mú tùm ở huyện Quế Phong, tỉnh Nghệ An". Trung tâm Ứng dụng tiến bộ Khoa học và Công nghệ. Sở Khoa học và Công nghệ Nghệ An.

10. Phạm Văn Điển, 2006. Kỹ thuật nhân giống cây rừng. Nhà xuất bản Nông nghiệp, Hà Nội.

11. Trần Ngọc Hải, 2007. Kỹ thuật gây trồng một số loài cây lâm sản ngoài gỗ có giá trị kinh tế. Nhà xuất bản Nông nghiệp, Hà Nội.

12. Trương Thị Hồng Hải và Trần Công Quang, 2015. Nghiên cứu một số giải pháp kỹ thuật nhân giống cây Sa nhân tím (*Amomum longiligulare* T. L. Wu) bằng phương pháp giâm hom ở Bình Định. Tạp chí Nông nghiệp và Phát triển nông thôn. Chuyên đề giống cây trồng, vật nuôi - 1, 202- 209.

13. Vũ Thị Bích Hậu, Võ Quốc Bảo, Phạm Thị Kim Thoa, 2016. Nghiên cứu nhân giống cây Hồng điệp (*Gymnocladus chinensis* Baill.) bằng phương pháp giâm hom. Tạp chí KHLN, 4, 4579-4584.

**EFFECTS OF CUTTING TYPES AND ROOTING STIMULANTS ON PROPAGATION OF
Rourea oligophlebia (Merr.)**

**Nguyen Quang Huy, Nguyen Dang Tung, Nguy Khắc Duc,
Nguyen Van Manh, Nguyen Van Sinh, Ngo Hoang Linh**

Summary

Rourea oligophlebia locally named a precious medicinal plant, and has been traditionally used by Thai ethnic people for fostering health, treating bleeding and born fractures. Due to being over-exploited for long time, the natural resources of *Rourea oligophlebia* has been declined remarkably. It is very urgent to study on propagation of this species for conservation, sustainable exploitation and contribute to the economic development of ethnic minorities in Nghe An province. This study presents the first results on cutting propagation of *Rourea oligophlebia*. The results showed that cutting types significantly affected on survival and development of the cuttings. Using ABT root stimulant at 2000 ppm, the survival (28.0%), number of main roots per cutting (4.0) and length of main root (6.8 cm) and sprouting rate (6.4%) of medium cuttings were all significantly higher than those of old cuttings. Root stimulant IBA-K was more effective than ABT in *Rourea oligophlebia* cutting propagation. Using medium cuttings and IBA-K rooting stimulant with the concentration of 2000 ppm was the most effective in cutting propagation of *Rourea oligophlebia* for high survival, good development of root and bud among tested dosages from 1000 to 4000 ppm. In this treatment, the survival of cuttings was 83.3%, the average number of main roots was 4.6 roots per cutting, the average length of main roots was 13.2 cm and the average sprouting rate reached 11.1% with length of 8.4 cm.

Keywords: *Rourea oligophlebia*, cuttings, ABT, IBA-K.

Người phản biện: TS. Nguyễn Văn Khiêm

Ngày nhận bài: 12/4/2021

Ngày thông qua phản biện: 14/5/2021

Ngày duyệt đăng: 21/5/2021

ĐẶC ĐIỂM NÔNG SINH HỌC CỦA CÁC MẪU GIỐNG ĐỊA LIÊN (*Kaempferia galanga* L.) TRỒNG TẠI THANH TRÌ, HÀ NỘI

Phạm Hồng Minh^{1*}, Trần Hữu Khánh Tân¹,

Hoàng Thuý Nga¹, Nguyễn Văn Khiêm¹

TÓM TẮT

Địa liên (*Kaempferia galanga* L.) là loài cây thuốc quý, có giá trị kinh tế và y học cao đang được ưu tiên phát triển quy mô lớn ở nước ta. Tuy nhiên, cho đến nay chưa có nhiều nghiên cứu về chọn giống, trong khi năng suất dược liệu Địa liên còn thấp, chất lượng không ổn định. Trong nghiên cứu này, tổng số 6 mẫu giống Địa liên đã được thu thập từ các vùng sản xuất ở các tỉnh/thành phố: Bắc Giang, Vĩnh Phúc, Bắc Ninh, Hà Nội, Hưng Yên và Thái Bình. Các đặc điểm nông sinh học của chúng đã được đánh giá phục vụ chọn giống. Kết quả nghiên cứu cho thấy các mẫu giống Địa liên có một số đặc điểm nông sinh học khác nhau. Hai mẫu giống Địa liên ĐL1 và ĐL2 có tiềm năng năng suất và chất lượng đã được tuyển chọn. Mẫu giống ĐL1 thu thập từ Bắc Giang có năng suất 21,2 tấn/ha, hàm lượng tinh dầu 2,9%. Mẫu giống ĐL2 thu thập từ Hưng Yên có năng suất 23,7 tấn/ha, hàm lượng tinh dầu 3,1%.

Từ khoá: Địa liên (*Kaempferia galanga* L.), sinh trưởng, phát triển, tuyển chọn.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Cây Địa liên (*Kaempferia galanga* L.) thuộc họ Gừng (Zingiberaceae). Trên thế giới, Địa liên phân bố ở Ấn Độ, Malaysia, Indônêxia, Philippin, Thái Lan, Lào Campuchia và Trung Quốc. Ở Việt Nam, Địa liên mọc hoang ở các rừng thưa, rừng lá rụng tại Đắc Lắc, Đồng Nai, Hà Giang, Yên Bái và Sơn La. Hiện cây đang được trồng nhiều nhất ở đồng bằng sông Hồng (Hưng Yên, Hải Dương, Bắc Ninh) và các tỉnh Bắc Giang, Thanh Hoá, Nghệ An (Đỗ Huy Bích và cs, 2004 [2]; Trần Ngọc Hải và cs., 2011 [6]). Địa liên là cây thảo, sống lâu năm, không có thân. Rễ có nhiều, củ nhỏ hình trứng mọc nối tiếp nhau, có nhiều vân ngang. Lá có 2 – 3 cái hình trứng gần xoè rộng sát mặt đất, đầu tù rồi thuôn nhọn, mặt trên nhẵn bóng mặt dưới hơi có lông mịn, phiến lá dài 8- 10 cm, rộng 6 – 7 cm. Cụm hoa không cuống nằm ẩn bên trong bẹ lá, lá bắc hình mũi mác nhọn, hoa màu trắng có đốm tím ở giữa. Mùa hoa tháng 5 – 7. Toàn cây nhất là thân rễ có mùi thơm và vị nóng (Đỗ Tất Lợi, 2004) [3]. Theo y học dân gian, củ Địa liên có tác dụng kích thích long đờm, lợi tiểu, tiêu độc chữa ho và hen suyễn (Đỗ Huy Bích và cs, 2004 [2]; Raina & Abraham, 2015 [9]; Senarath *et al.*, 2017 [10]). Lá Địa liên được dùng làm thuốc bôi và thuốc đắp chữa đau mắt, đau họng, sưng tấy, thấp khớp và sốt. Tinh dầu

của thân, rễ cây này có đặc tính sinh học kháng nấm, kháng khuẩn, chống lao, chống ung thư, diệt ấu trùng và các hoạt động dược lý như chống viêm, thấp khớp, làm mỹ phẩm (Senarath *et al.* (2017) [10]; Bhuiyan *et al.* (2008) [8]; Raina & Abraham (2015) [9]).

Ngoài ra, cây Địa liên còn được xếp vào danh mục dược liệu được ưu tiên tập trung phát triển ở quy mô lớn theo Quyết định số 1976/QĐ-TTg ngày 30/10/2013 của Thủ tướng Chính phủ, với tổng diện tích trồng đạt tới 600 ha vào năm 2020 - 2030. Địa liên cũng thuộc Danh mục cây dược liệu ưu tiên phát triển giai đoạn 2015 – 2020 theo Quyết định số 206/QĐ-BYT ngày 22/01/2015.

Tuy Địa liên là cây dễ trồng và chăm sóc nhưng để đảm bảo chất lượng tinh dầu và năng suất cây trồng, người trồng Địa liên phải nắm chắc các biện pháp kỹ thuật trồng và chăm sóc. Các biện pháp kỹ thuật tác động để đảm bảo số cây trên đơn vị diện tích là rất quan trọng, ảnh hưởng lớn đến chất lượng và năng suất tinh dầu Địa liên. Ngoài ra, các giống Địa liên đang sử dụng không được chọn lọc, chủ yếu là tạp giống, năng suất không cao, thiếu ổn định. Xuất phát từ vấn đề thực tiễn trên đề tài thu thập các giống Địa liên đang được trồng tại một số địa phương khác nhau về trồng tại Thanh Trì và đánh giá đặc điểm nông sinh học, năng suất và chất lượng đã được thực hiện. Trong khuôn khổ bài báo này công bố một số kết quả của nội dung “Đánh giá đặc điểm nông

¹ Viện Dược liệu

*Email: hongminhcthn@gmail.com

sinh học các mẫu giống Địa liên (Kaempferia galanga L.) trồng tại Thanh Trì, Hà Nội”.

2. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Vật liệu nghiên cứu

Sáu mẫu giống Địa liên (*Kaempferia galanga L.*) được thu thập từ các tỉnh/thành thuộc trung du và đồng bằng Bắc bộ, gồm: Bắc Giang, Vĩnh Phúc, Bắc Ninh, Hà Nội, Hưng Yên, Thái Bình. Ký hiệu mẫu giống: Bắc Giang (ĐL1), Hưng Yên (ĐL2), Vĩnh Phúc (ĐL3), Bắc Ninh (ĐL4), Thái Bình (ĐL5), Hà Nội (ĐL6).

2.2. Phương pháp nghiên cứu

Tiến hành điều tra, thu thập các mẫu giống cây mẹ từ 1 năm tuổi, cây sinh trưởng và phát triển tốt, không bị sâu bệnh. Cây có hình thái, màu sắc vỏ củ khác nhau được thu thập đem về nghiên cứu.

Thí nghiệm đánh giá đặc điểm nông sinh học các mẫu giống Địa liên được bố trí trên đất thịt nhẹ, tơi tiêu chủ động, đất có pH khoảng 6,0 tại Trung tâm Nghiên cứu trồng và Chế biến cây thuốc Hà Nội, Thanh Trì – Hà Nội, từ tháng 01/2018 đến tháng 12/2019.

Thí nghiệm được bố trí theo kiểu hoàn toàn ngẫu nhiên, 6 công thức là 6 mẫu giống, 3 lần nhắc lại. Tổng là 18 ô thí nghiệm, mỗi ô rộng 15 m², tổng diện tích 360 m², tham khảo theo Phạm Chí Thành, 2000; Phạm Tiến Dũng, 2005.

** Các chỉ tiêu nghiên cứu và phương pháp theo dõi, đánh giá:*

- Các giai đoạn phát triển của cây: Thời gian từ trồng đến nảy chồi mới (ngày): 50 – 70% số cây ra chồi; thời gian từ trồng đến ra lá thật: 50 – 70% số cây xuất hiện lá thật; thời gian từ trồng đến lúc ra hoa (ngày): 50 – 70% số cây ra hoa; thời gian trồng đến lúc thu hoạch: khi số lá/cây tàn lụi.

- Một số chỉ tiêu về cấu trúc và hình thái: Hình dạng lá, dạng trái lá, màu sắc lá; chiều dài lá, chiều rộng lá, đường kính tán lá; hình dạng củ, màu sắc vỏ củ, đường kính củ, đường kính khóm; số lượng rễ, chiều dài rễ.

* Một số chỉ tiêu về năng suất, chất lượng dược liệu: Số củ/khóm; khối lượng củ tươi (g); khối lượng khóm tươi (g); năng suất lý thuyết, năng suất thực thu tươi, khô (tấn/ ha); hàm lượng tinh dầu (%) và P-methoxy ethylcinnamat.

Phương pháp mô tả, đánh giá đặc điểm nông sinh học tham khảo theo Kỹ thuật trồng cây thuốc tập 1, Viện Dược liệu.

Phương pháp xác định hàm lượng tinh dầu (%) và P-methoxy ethylcinnamat theo Dược điển V.

** Phương pháp xử lý số liệu:* Số liệu được xử lý thống kê theo chương trình Excel và phần mềm IRRISTAT 5.0.

3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU

3.1. Thu thập các mẫu giống Địa liên ở các vùng khác nhau

Đã thu thập các mẫu giống Địa liên ở các tỉnh/thành Bắc Giang, Vĩnh Phúc, Bắc Ninh, Hưng Yên, Hà Nội, Thái Bình làm vật liệu khởi đầu. Qua quá trình điều tra, thu thập, đã phân nhóm được 6 mẫu giống, mỗi mẫu giống 200 cá thể, trong đó 1 mẫu giống đối chứng của Trung tâm Nghiên cứu cây thuốc Hà Nội có đặc điểm hình thái lá khác nhau, hình dạng củ, màu sắc vỏ củ khác nhau làm vật liệu nghiên cứu (Bảng 1).

Bảng 1. Các mẫu giống Địa liên đã được thu thập từ các địa phương

TT	Ký hiệu mẫu	Nguồn gốc thu thập	Loại mẫu	Năm thu thập
1	ĐL1	Bắc Giang	Củ giống	2/2018
2	ĐL2	Hưng Yên	Củ giống	2/2018
3	ĐL3	Vĩnh Phúc	Củ giống	2/2018
4	ĐL4	Bắc Ninh	Củ giống	2/2018
5	ĐL5	Thái Bình	Củ giống	2/2018
6	ĐL6	Hà Nội	Củ giống	2/2018

3.2. Các giai đoạn sinh trưởng, phát triển của các mẫu giống Địa liên

Qua bảng 2 cho thấy thời gian xuống giống trồng sáu mẫu giống Địa liên được bố trí cùng thời điểm (15/3) nhưng thời gian các giai đoạn sinh trưởng, phát triển của cây Địa liên lại có sự khác nhau giữa các mẫu giống. Cụ thể là thời gian trồng đến nảy chồi sớm nhất là giống ĐL1 (22 ngày), ĐL2 (23 ngày), ĐL5 (23 ngày), trong khi đó thời gian nảy chồi lâu hơn là giống ĐL4 (30 ngày). Khi nảy chồi xong lá Địa liên được cuộn lại hình ống và dần mở ra, thời gian này dao động từ 7 – 11 ngày, tùy thuộc vào từng mẫu giống. Cụ thể, thời gian ra lá thật ngắn nhất là giống ĐL2 (39 ngày) và thời gian ra lá thật dài nhất là ĐL6 là 44 ngày. Thời gian trồng đến lúc ra hoa dao động từ 3 – 4 tháng tùy từng loại giống nhưng điểm chú ý ở đây, có 2 mẫu giống không thấy xuất hiện hoa là ĐL3 và ĐL5, đây cũng có thể là đặc tính sinh học của các mẫu giống này. Khi lá trên cây già và rụng xuống, lúc đó năng suất của giống sẽ ổn

định, hoạt chất được tích lũy, là lúc tiến hành thu hoạch Địa liền. Thời gian trồng đến lúc thu hoạch của các mẫu giống Địa liền cũng khác nhau tùy thuộc vào thời điểm rụng lá. Quan sát trên đồng ruộng thấy, thời gian thu hoạch mẫu giống ĐL1 (298 ngày) ngắn nhất và thời gian thu hoạch dài ngày nhất là

mẫu giống ĐL4 (320 ngày). Thời gian thu hoạch trung bình dao động từ 298 ngày đến 320 ngày. Điều này cũng hoàn toàn phù hợp với kết quả nghiên cứu của Nguyễn Đình Thi và cộng sự (Tạp chí Khoa học - Đại học Huế, số 3A, 2019) [4].

Bảng 2. Thời gian qua các giai đoạn sinh trưởng, phát triển của những mẫu giống Địa liền trồng tại Thanh Trì, Hà Nội, năm 2018-2019

Mẫu giống	Thời gian bắt đầu xuống giống	Thời gian trồng đến nảy chồi (ngày)	Thời gian từ trồng đến ra lá thật (ngày)	Thời gian trồng đến lúc ra hoa (ngày)	Thời gian trồng đến lúc thu hoạch (ngày)
ĐL1	15/3	22	43	120	298
ĐL2	15/3	23	39	130	300
ĐL3	15/3	24	42	0	305
ĐL4	15/3	30	40	106	320
ĐL5	15/3	23	41	0	315
ĐL6	15/3	24	44	122	307

3.3. Đặc điểm nông, sinh học của các mẫu giống Địa liền

Bảng 3. Đặc điểm hình thái lá của các mẫu giống Địa liền trồng tại Thanh Trì, Hà Nội, năm 2018-2019

Mẫu giống	Dạng trái lá	Hình dạng lá	Chóp lá	Màu sắc lá	Chiều dài lá (cm)	Chiều rộng lá (cm)	Đường kính tán lá (cm)
ĐL1	Bán thẳng đứng	Bầu dục	Nhọn	Xanh nhạt	12,2±0,18	10,2±0,12	20,1±1,86
ĐL2	Lan rộng	Gân tròn	Tròn	Xanh đậm	13,1±0,14	9,7±0,13	19,8±1,77
ĐL3	Bán thẳng đứng	Bầu dục	Gân tròn	Xanh nhạt	11,7±0,17	9,4±0,15	20,2±1,68
ĐL4	Thẳng đứng	Bầu dục	Mũi mác	Xanh nhạt	13,2±0,13	10,1±0,13	19,9±1,85
ĐL5	Lan rộng	Tròn	Gân tròn	Xanh đậm	13,1±0,16	9,8±0,14	20,1±1,73
ĐL6	Bán thẳng đứng	Bầu dục	Nhọn	Xanh đậm	12,9±0,14	9,8±0,12	20,3±1,64

Qua bảng 3 cho thấy, về dạng trái lá: các mẫu giống ĐL1, ĐL3, ĐL6 có dạng bán thẳng đứng, ĐL2, ĐL5 dạng lan rộng, ĐL4 dạng thẳng đứng. Về hình dạng lá: mẫu giống có lá hình tròn là ĐL5, mẫu giống có hình gân tròn ĐL2, còn lại có 4 mẫu giống có hình bầu dục đó là ĐL1, ĐL3, ĐL4, ĐL6. Ngoài hình dạng lá và dạng trái lá các mẫu giống Địa liền còn có chóp lá để nhận diện được các mẫu giống như: chóp lá hình nhọn là mẫu giống ĐL1, ĐL6; hình gân tròn có ĐL3, ĐL5; hình tròn ĐL2; hình mũi mác ĐL4. Gân lá

của tất cả các mẫu giống đều giống nhau là gân lá hình song song thuộc phân lớp cây 1 lá mầm. Ngoại trừ hai mẫu giống ĐL2 và ĐL5, ĐL6 có màu lá xanh đậm, mẫu giống còn lại đều có màu xanh nhạt. Không có sự chênh lệch lớn về chiều dài lá, chiều rộng lá và đường kính tán giữa các mẫu giống Địa liền. Chiều dài lá của các mẫu giống Địa liền từ 11,7 cm đến 13,2 cm. Chiều rộng lá dao động từ 9,4 cm đến 10,2 cm. Đường kính tán lá dao động từ 19,8 đến 20,2 cm.

Bảng 4. Đặc điểm hình thái củ của các mẫu giống Địa liền trồng tại Thanh Trì, Hà Nội, năm 2018-2019

Mẫu giống	Hình dạng củ	Màu sắc vỏ củ	Đường kính nhánh củ (cm)	Đường kính khóm củ (cm)	Chiều dài rễ (cm)	Số lượng rễ/khóm
ĐL1	Hình trứng	Xám vàng	2,5 ± 0,06	22 ± 1,6	7,5 ± 1,5	23,3 ± 2,3
ĐL2	Hình tròn	Tím đậm vàng	2,6 ± 0,05	23 ± 1,6	8,6 ± 1,3	18,6 ± 2,1
ĐL3	Hình trứng	Trắng vàng	2,3 ± 0,04	21 ± 1,4	8,4 ± 1,5	22,9 ± 1,9
ĐL4	Hình ôvan	Xám vàng	2,2 ± 0,06	18 ± 1,4	9,0 ± 1,4	17,7 ± 1,9
ĐL5	Hình ôvan	Tím vàng	2,4 ± 0,04	22 ± 1,5	8,3 ± 1,3	20,1 ± 2,2
ĐL6	Hình trứng	Xám vàng	2,3 ± 0,06	20 ± 1,6	8,1 ± 1,5	23,5 ± 2,1

Qua bảng 4 cho thấy, hình dạng củ của các mẫu giống cũng có 3 hình dạng khác nhau, như hình trứng gồm mẫu giống ĐL1, ĐL3, ĐL6; hình tròn có mẫu giống ĐL2; còn lại hình ôvan là ĐL4, ĐL5. Màu sắc vỏ củ bên ngoài nhận thấy xám vàng có 3 mẫu giống ĐL1, ĐL4, ĐL6; trắng vàng có ĐL3; tím vàng có ĐL5 và khác hẳn các giống khác có vỏ củ tím đậm vàng là giống ĐL2. Đường kính nhánh củ của các mẫu giống đều trên 2 cm, thấp nhất là giống ĐL4 (2,2 cm ± 0,06) và cao nhất là giống ĐL5 (2,6 cm ± 0,05). Tương tự, đường kính khóm củ ở mẫu giống ĐL4 (18 cm ± 1,4) là thấp nhất và cao nhất ở mẫu giống ĐL2 (23 cm ± 1,6). Chiều dài rễ củ Địa liền dao động từ 7,5 cm (ĐL1) đến 9,0 cm (ĐL4). Số rễ/khóm dao động từ 17,7 (ĐL4) đến 23,5 (ĐL6).

Khối lượng củ là một trong các yếu tố cấu thành năng suất không chỉ là chỉ tiêu đánh giá về năng suất vừa đánh giá chất lượng thương phẩm của dược liệu. Khối lượng củ giữa các mẫu giống dao động từ 15,5 g đến 21,2 g. Tuy nhiên, yếu tố số củ/khóm cũng góp phần tạo nên khối lượng của khóm là yếu tố tạo nên năng suất dược liệu. Mẫu giống ĐL5 và ĐL6 tuy có

khối lượng củ cao nhất đạt 19,3 và 21,2 g/củ nhưng lại có số củ/khóm thấp nhất tương ứng 9,3 và 7,6 củ/khóm. Ở mẫu giống ĐL1 và ĐL2 có khối lượng củ thấp hơn một chút nhưng số củ/khóm đạt cao nhất tương ứng 13,4 và 12,6 củ/khóm. Từ đó dẫn đến khối lượng khóm đạt cao nhất ở mẫu giống ĐL1 và ĐL2 đạt 217,6 g/khóm và 232,5 g/khóm. Khối lượng khóm thấp nhất ở mẫu giống ĐL5 chỉ đạt 159,5 g/khóm.

Bảng 5. Các yếu tố cấu thành năng suất của các mẫu giống Địa liền trồng tại Thanh Trì, Hà Nội, năm 2018-2019

TT	Mẫu giống	Khối lượng củ (g)	Số củ/khóm	Khối lượng khóm (g)
1	ĐL1	16,2	13,4	217,6
2	ĐL2	18,5	12,6	232,5
3	ĐL3	16,4	11,7	192,3
4	ĐL4	15,5	10,9	168,7
5	ĐL5	19,3	9,3	159,5
6	ĐL6	21,2	7,6	179,7
<i>CV(%)</i>		-	-	5,7
<i>LSD_{0,05}</i>		-	-	19,3

Bảng 6. Năng suất của các mẫu giống Địa liền thời kỳ thu hoạch trồng tại Thanh Trì, Hà Nội, năm 2018-2019

TT	Mẫu giống	Năng suất lý thuyết		Năng suất thực thu		Hàm lượng	
		Tươi (tấn/ha)	Khô (tấn/ha)	Tươi (tấn/ha)	Khô (tấn/ha)	Tinh dầu (%)	P- methoxy ethylcinnamat (%)
1	ĐL1	24,1	4,42	21,2	3,89	2,9	36,15
2	ĐL2	25,7	4,82	23,7	4,43	3,1	37,87
3	ĐL3	21,3	4,02	19,2	3,62	2,7	36,89
4	ĐL4	18,6	3,46	17,4	3,22	2,5	37,93
5	ĐL5	17,6	3,33	16,3	3,07	2,4	35,11
6	ĐL6	19,9	3,72	18,3	3,42	1,9	35,54
<i>CV(%)</i>		8,1	-	7,5	-		
<i>LSD_{0,05}</i>		2,1	-	2,6	-		

Năng suất lý thuyết được tính trên kết quả về khối lượng khóm, mật độ trồng và hệ số sử dụng đất. Năng suất lý thuyết giữa các công thức dao động từ 17,6 – 25,7 tấn/ha. Những mẫu giống cho năng suất lý thuyết đạt giá trị cao là ĐL1 và ĐL2 đạt 24,1 và 25,7 tấn/ha. Năng suất thực thu của các mẫu giống cũng có sự chênh lệch khá lớn. Năng suất thực thu thấp nhất ở mẫu giống ĐL5 chỉ đạt 16,3 tấn/ha và năng suất thực thu cao nhất ở mẫu giống ĐL2 đạt 23,7 tấn/ha. Dược liệu khô ở mẫu giống này thu được 4,43 tấn khô/ha. Tỷ lệ dược liệu tươi/khô đạt sấp xỉ 5,35/1. Mặt khác ta thấy năng suất và chất lượng

giữa các mẫu giống có sự sai khác có ý nghĩa thống kê. Hàm lượng tinh dầu trong dược liệu không ít hơn 1,4% tính theo dược liệu khô kiệt (Dược điển Việt Nam V, 2017) [1]. Điều này chứng tỏ các mẫu giống Địa liền thu thập đã được tuyển chọn về hình thái bên ngoài cũng như chất lượng bên trong đạt tiêu chuẩn cơ sở và có hàm lượng tinh dầu cao hơn hẳn so với dược liệu trên thị trường hiện nay. Hàm lượng P- methoxy ethylcinnamat trong tinh dầu thấp nhất ở 35,11 (ĐL5) – cao nhất ở mẫu giống 37,87 (ĐL2), 37,93 (ĐL4).

Như vậy, từ kết quả trên kết hợp giữa hai yếu tố năng suất và chất lượng của 6 mẫu giống cho thấy mẫu giống ĐL1 từ Bắc Giang và ĐL2 từ Hưng Yên có năng suất và hoạt chất cao hơn hẳn so với các mẫu giống còn lại. Cụ thể ĐL1 có năng suất 21,2 tấn củ tươi/ha (3,89 tấn khô/ha) với hàm lượng tinh dầu 2,9% và hàm lượng P. methoxy ethylcinnamat 36,15%. ĐL2 có năng suất 23,7 tấn củ tươi/ha (4,43 tấn khô/ha) với hàm lượng tinh dầu 3,1% và hàm lượng P. methoxy ethylcinnamat 37,87%.

4. KẾT LUẬN VÀ ĐỀ NGHỊ

4.1. Kết luận

Đã thu thập được 6 mẫu giống Địa liên từ một số tỉnh/thành trung du và đồng bằng Bắc bộ của Việt Nam, gồm Bắc Giang, Vĩnh Phúc, Bắc Ninh, Hà Nội, Hưng Yên, Thái Bình.

- Giữa 6 mẫu giống Địa liên nghiên cứu có sự khác nhau về một số đặc điểm hình thái như sau:

+ Hình thái lá: dạng trái lá có 3 dạng thẳng đứng (ĐL4), bán thẳng đứng (ĐL1, ĐL3, ĐL6), lan rộng (ĐL2, ĐL5); hình dạng lá có hình bầu dục (ĐL1, ĐL3, ĐL4, ĐL6), hình gần tròn (ĐL2), hình tròn (ĐL5); chóp lá hình nhọn là (ĐL1, ĐL6), hình gần tròn có (ĐL3, ĐL5), hình tròn (ĐL2), hình mũi mác (ĐL4); màu sắc lá màu xanh đậm (ĐL2, ĐL5, ĐL6),



Hình 1. Củ giống Địa liên ĐL2

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Dược điển Việt Nam V (2017). Nxb. Y học, Hà Nội, tập II, trang 1258-1259.
2. Đỗ Huy Bích và cộng sự (2004). *Cây thuốc và động vật làm thuốc ở Việt Nam*, Tập I, Nxb. Khoa học và Kỹ thuật.
3. Đỗ Tất Lợi, 2004. *Những cây thuốc và vị thuốc Việt Nam*. Nxb. Y học.
4. Nguyễn Đình Thi và cộng sự, 2019. *Xây dựng bộ tiêu chí và đánh giá đặc điểm nông sinh học cây Địa liên (Kaempferia galanga L.) tại Thừa Thiên -*

còn lại là màu xanh nhạt (ĐL1, ĐL3, ĐL4); không có sự chênh lệch lớn về chiều dài lá, chiều rộng lá và đường kính tán giữa các mẫu giống Địa liên.

+ Hình dạng củ: có 3 hình dạng khác nhau, như hình trứng gồm mẫu giống ĐL1, ĐL3, ĐL6; hình tròn có ĐL2; còn lại hình ôvan là ĐL4, ĐL5; màu sắc vỏ củ: xám vàng có 3 mẫu giống (ĐL1, ĐL4, ĐL6); trắng vàng (ĐL3), tím vàng có (ĐL5) và khác hẳn các giống khác có vỏ củ tím đậm vàng là giống (ĐL2). Đường kính nhánh củ của các mẫu giống đều trên 2 cm, thấp nhất là giống (ĐL4) cao nhất là giống (ĐL5). Tương tự, đường kính khóm củ ở mẫu giống ĐL4 (18 cm ± 1,4) là thấp nhất và cao nhất ở mẫu giống ĐL2 (23 cm ± 1,6). Chiều dài rễ củ Địa liên dao động từ 7,5 cm (ĐL1) đến 9,0 cm (ĐL4). Số rễ/khóm dao động từ 17,7 (ĐL4) đến 23,5 (ĐL6).

- Kết hợp giữa hai yếu tố năng suất và chất lượng đã tuyển chọn được 2 mẫu giống Địa liên có triển vọng cụ thể là ĐL1 (năng suất 21,2 tấn/ha; hàm lượng tinh dầu 2,9%); mẫu Địa liên ĐL2 (năng suất 23,7 tấn/ha; hàm lượng tinh dầu 3,1%).

4.2. Đề nghị

- Phát triển 02 mẫu giống Địa liên đã tuyển chọn, trồng khảo nghiệm và đưa vào sản xuất quy mô lớn nhằm hướng tới thị trường trong nước và xuất khẩu.



Hình 2. Vườn thí nghiệm giống Địa liên ĐL2 tại Viện Dược liệu

Huế. Tạp chí Khoa học - Đại học Huế: Nông nghiệp và Phát triển nông thôn.

5. Nguyễn Văn Hiến (2000). *Giáo trình chọn giống cây trồng*, Nxb. Nông nghiệp.

6. Trần Ngọc Hải và cộng sự, 2011. *Nghiên cứu một số biện pháp kỹ thuật trồng cây Địa liên (Kaempferia galanga) tại huyện Lục Ngạn, tỉnh Bắc Giang*. Luận văn thạc sỹ khoa học nông nghiệp.

7. Viện Dược liệu, 2012. *Kỹ thuật trồng cây thuốc*. Tập I, Nxb. Nông nghiệp.

8. Bhuiyan MD NI, Begumi J & Anwar MN, 2008. Essential oils of leaves and rhizomes of *Kaempferia galanga* Linn. The Chittagong Univ. J. B. Sci., Vol. 3(1 &2): pp. 65-76.

9. Raina AP & Abraham Z, 2015. Chemical profiling of essential oil of *Kaempferia galanga* L. germplasm from India. Journal of Essential Oil Research. DOI: 10.1080/10412905.2015.1077165.

10. Senarath R, Karunaratna B, Senarath WTPSK, Jimmy GC, 2017. In vitro propagation of *Kaempferia Galanga* (*zingiberaceae*) and comparison of larvicidal activity and phytochemical identities of rhizomes of tissue cultured and naturally grown plants. Journal of Applied Biotechnology & Bioengineering: 2(4):157-162.

**AGRO-BIOLOGICAL CHARACTERISTICS OF GERMPLASMS OF *Kaempferia galanga* L.
GROWING IN THANH TRI, HA NOI**

**Pham Hong Minh, Tran Huu Khanh Tan,
Hoang Thuy Nga, Nguyen Van Khiem**

Summary

Kaempferia galanga L. is a precious medicinal plant species with high economic and medical value that is being prioritized for large-scale development in Vietnam. However, so far there have not been many studies on breeding. Currently, the yield of medicinal materials is still low and the quality is unstable. In this study, a total of 6 germplasms were collected from production areas in Bac Giang, Vinh Phuc, Bac Ninh, Ha Noi, Hung Yen and Thai Binh provinces. Their agro-biological characteristics were evaluated for breeding purposes. The results of the study showed that germplasms had different agro-biological characteristics. DL1 and DL2 germplasms with potential yield and quality were selected. The DL1 collected from Bac Giang province has a yield of 21.2 tons/ha; essential oil content 2.9%. The DL2 collected from Hung Yen province had a yield of 23.7 tons/ha; essential oil content 3.1%.

Keywords: *Kaempferia galanga*, growth, development, breeding.

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

Ngày nhận bài: 28/4/2021

Ngày thông qua phản biện: 28/5/2021

Ngày duyệt đăng: 4/6/2021

ẢNH HƯỞNG CỦA PHÂN BÓN HỮU CƠ TẠO TỪ THÂN CHUỐI ĐẾN SINH TRƯỞNG VÀ NĂNG SUẤT CÂY NGẢI CỨU (*Artemisia vulgaris*)

Vũ Thị Quyên¹, Lê Quốc Bảo¹

TÓM TẮT

Nghiên cứu nhằm đánh giá ảnh hưởng của phân hữu cơ từ thân chuối (gọi tắt là phân chuối) đến sinh trưởng và năng suất cây ngải cứu trồng theo phương thức hữu cơ tại vùng đất xám thuộc xã Phước Hiệp, huyện Củ Chi, thành phố Hồ Chí Minh. Kết quả sau hơn 2 tháng thử nghiệm đã chỉ ra rằng: (i) bón phân chuối với liều lượng 15 tấn/ha cho chiều cao cây đạt 44,11 cm, tổng số lá/cây 150 lá, năng suất sinh khối bình quân 18 tấn/ha, hệ số giữa sinh khối khô và sinh khối tươi của cây ngải cứu dao động ở mức 23 – 27%; (ii) việc bón lót phân chuối để trồng ngải cứu có ý nghĩa rất lớn trong việc cải thiện pH và độ dẫn điện của đất (EC) đối với khu vực đất xám thuộc huyện Củ Chi. Chỉ sau 70 ngày thí nghiệm, độ pH_{H₂O} từ 5,26 (chua) tăng lên 6,77 (trung tính) và độ dẫn điện của đất (EC) từ 124 μS/cm tăng lên 252,25 μS/cm, thể hiện đất được tăng cường ion hòa tan sau khi bón lót phân chuối và thực hiện canh tác hữu cơ cho cây ngải cứu; giúp tăng khả năng cung cấp dinh dưỡng cho cây từ đất. Điều này ghi nhận vai trò to lớn của phân bón hữu cơ từ thân chuối đến năng suất cây ngải cứu, cũng như việc cải thiện tính chất lý, hóa của đất canh tác.

Từ khóa: *Phân hữu cơ, thân chuối, cây ngải cứu, sinh trưởng, năng suất.*

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Ngải cứu (*Artemisia vulgaris* L.) là loài cây thân thảo sống nhiều năm, có nguồn gốc từ vùng ôn đới ẩm; có đặc điểm sinh trưởng bằng thân ngầm, lá mọc so le, chẻ lông chim, phiến men theo cuống đến tận gốc, dính vào thân như có bẹ, các thùy hình mác hẹp, đầu nhọn, mặt trên màu lục sậm, mặt dưới phủ đầy lông nhung màu trắng. Những lá ở ngọn có hoa không chẻ. Cây ngải cứu ưa ẩm, dễ trồng bằng cách giâm cành hay cây con; thân lá có chứa tinh dầu thơm, có tác dụng chữa các bệnh phụ nữ, bệnh đau đầu, một số bệnh về xương khớp, tạo giấc ngủ sâu...[2]. Ngoài ra, cây ngải cứu cũng là nguồn nguyên liệu để sản xuất các sản phẩm thủ công bản địa như chăn, drap, gối, nệm. Ở nước ta, ngải cứu mọc hoang dại ở khắp nơi, nhưng hiện đã bị khai thác quá mức để làm thuốc; vì vậy để có nguồn nguyên liệu cây thuốc đáp ứng yêu cầu trong nước và xuất khẩu, cây ngải cứu đã và đang được qui hoạch gây trồng rộng rãi và trở thành một trong các loài cây chủ lực ở một số địa phương [1].

Canh tác nông nghiệp theo hướng hữu cơ hiện nay đã trở thành xu thế phát triển chung của ngành nông nghiệp. Nguồn nông sản hữu cơ không chỉ có ý nghĩa lớn đối với ngành thực phẩm mà còn có giá trị

vô cùng quan trọng đối với lĩnh vực dược phẩm. Việc chăm sóc sức khỏe bằng thảo dược tự nhiên giúp hạn chế tối đa việc can thiệp sâu vào bên trong cơ thể đã và đang được xã hội hướng đến. Do đó, canh tác cây dược liệu theo tiêu chuẩn hữu cơ là một giải pháp tối ưu để tạo ra nguồn nguyên liệu dược an toàn, hỗ trợ phòng ngừa và chăm sóc sức khỏe cho con người. Vì lẽ đó, ngày 29 tháng 8 năm 2018, Thủ tướng Chính phủ đã ban hành Nghị định số 109/2018/NĐ-CP về nông nghiệp hữu cơ, trong đó có nêu “*Phân bón, chất cải tạo đất... phải được sản xuất từ các nguyên liệu và phương pháp phù hợp tiêu chuẩn nông nghiệp hữu cơ và đáp ứng các quy định, quy chuẩn kỹ thuật khác có liên quan*” cũng là nhằm giải quyết vấn đề nông sản và dược liệu sạch nêu trên [3].

Phân hữu cơ là loại hợp chất hữu cơ được tạo ra từ chất thải động, thực vật, phế phẩm sau thu hoạch, than bùn hay các chất hữu cơ khác; là một trong những nguồn vật liệu đầu vào của canh tác nông nghiệp hữu cơ. Phân hữu cơ từ thân chuối (gọi tắt là phân chuối) được chế biến bằng phương pháp ủ bán hiếu khí với các thành phần: thân chuối (70%) + phân bò (20%) + than sinh học (10%) đáp ứng các yêu cầu chất lượng của phân bón hữu cơ theo Nghị định 108/2017/NĐ-CP của Chính phủ về phân bón hữu cơ và Quy chuẩn kỹ thuật Quốc gia QCVN 01-189:2019/BNNPTNT về Chất lượng phân bón [4], [5].

¹ Trường Đại học Văn Lang
Email: vuquyen1010@gmail.com

Mục đích của nghiên cứu này là ứng dụng phân hữu cơ tạo ra từ thân chuối để bón cho cây ngải cứu trồng theo phương thức hữu cơ nhằm đánh giá hiệu lực của loại phân hữu cơ này đến sinh trưởng và năng suất của cây ngải cứu trồng tại Củ Chi, thành phố Hồ Chí Minh.

2. ĐỐI TƯỢNG, NỘI DUNG VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Đối tượng nghiên cứu

Giống ngải cứu (*Artemisia vulgaris* L.) thuộc họ Cúc (Asteraceae) được tạo bằng phương pháp giảm hom. Cây giống trong bầu PE 18 x 22 cm, có 3 thân/bầu, chiều cao bình quân 16 cm.

2.2. Nội dung nghiên cứu

- Ảnh hưởng phân chuối đến sinh trưởng và năng suất của cây ngải cứu.

- Ảnh hưởng của phân chuối đến một số chỉ tiêu lí, hóa học của đất.

2.3. Phương pháp nghiên cứu

2.3.1. Phương pháp thu thập mẫu đất

- Thu mẫu đất trước khi canh tác và sau khi thu hoạch ngải cứu vụ đầu tiên, các mẫu đất đại diện cho ô thu mẫu được lấy ở tầng canh tác với độ sâu từ 0 - 20 cm.

- Mẫu đất được phơi khô không khí ở nơi sạch, thoáng mát không để ánh sáng chiếu trực tiếp. Sau khi đất đã khô, tiến hành loại bỏ rác và rễ cây, dùng cối sứ nghiền nhỏ rồi rây qua rây 2 mm và sau đó rây qua rây 1 - 0,2 mm, tùy thuộc vào việc phân tích loại chỉ tiêu (phân tích đạm dễ tiêu, pH: qua rây 2 mm, phân tích K: qua rây 0,2 mm) [6].

2.3.2. Phương pháp bố trí thí nghiệm

* Qui định chung

Kỹ thuật trồng, chăm sóc cho cây thí nghiệm được thực hiện như sau:

- Làm đất, bón lót: dọn sạch cỏ bằng phương pháp cơ học (cỏ được cắt bằng máy và nhổ gốc bằng tay); sau đó cày xới làm tơi lớp đất mặt 0 - 30 cm. Bón lót phân chuối theo đúng liều lượng của từng nghiệm thức. Mỗi nghiệm thức 1,0 m², 4 lần lặp lại, tổng diện tích thí nghiệm của một nghiệm thức là 4,0 m². Phân chuối có thành phần dinh dưỡng như sau: Ẩm độ 29,3%, pH 7,0, OM 34,48%, Nts: 2,46%, K₂Ots: 8,96%, P₂O₅ts: 6,13% và tỉ lệ C/N: 10,03. Không chứa kim loại nặng (Cd, Pb, As và Hg) và vi sinh vật gây hại (*Salmonella* và *E. coli*).

+ Mật độ trồng: 20 cây/m² (cự li cây cách cây 25 cm; hàng cách hàng 25 cm).

+ Phân bón thúc: phân hữu cơ sinh học TSBio (sản phẩm được OMRI công nhận dùng cho nông nghiệp hữu cơ). Thành phần: các bon 7,4%. protein 2,2%, lipit 1,9%, N : P : K 0,24-0,15-0,09%, CaO 0,4%, MgO 400 mg/L, pH=3,4-4,5. Định kỳ 14 ngày phun một lần theo tỉ lệ 1:300.

+ Tưới nước: Vào mùa khô, mỗi ngày tưới 1 lần (vào lúc sáng sớm hoặc chiều tối), mỗi lần kéo dài 10 phút bằng hệ thống phun mưa. Vào mùa mưa, căn cứ vào ẩm độ đất để xác định việc tưới.

+ Phòng trừ bệnh hại: Vệ sinh vườn hàng tuần, kết hợp phun dấm tre (chế phẩm thảo mộc dùng làm thuốc bảo vệ thực vật) pha loãng 1:300 mỗi tháng 2 lần để phòng bệnh cho cây (loại dấm tre có pH = 2,8, hàm lượng axit axêtic tổng số 2,63%).

+ Cây ngải cứu là cây sống nhiều năm; vì vậy nếu chăm sóc tốt có thể cho khai thác từ 7- 10 năm mới phải trồng lại. Đối với đợt thu hoạch đầu tiên được xác định là 70 ngày (sau khi trồng), từ đợt thứ 2 trở đi thì khoảng 40-50 ngày (tính từ ngày thu hoạch của đợt trước đó). Do đó, sau mỗi đợt thu hoạch, tiến hành chăm sóc, bón phân và phun dịch thảo mộc phòng bệnh cho cây theo định kỳ.

* Bố trí thí nghiệm: Thí nghiệm được bố trí theo kiểu khối hoàn toàn ngẫu nhiên (RCBD). Mỗi nghiệm thức 1 ô, được lặp lại 4 lần.

NT1 (đối chứng): Không bón lót phân chuối; NT2: Bón lót phân chuối 5 tấn/ha; NT3: Bón lót phân chuối 10 tấn/ha; NT4: Bón lót phân chuối 15 tấn/ha; NT5: Bón lót phân chuối 20 tấn/ha; NT6: Bón lót phân chuối 25 tấn/ha.

2.3.3. Phương pháp theo dõi, phân tích

Chỉ tiêu phân tích mẫu đất:

Mẫu đất khô không khí được phân tích các chỉ tiêu gồm: pH_{KCl}, pH_{H₂O}, độ dẫn điện (Electrical conductivity, EC). Riêng mẫu đất trước khi trồng phân tích hàm lượng tổng số: N, P, K, các bon hữu cơ (OC).

Các phương pháp phân tích lí, hóa đất được áp dụng theo hướng dẫn từ "Sổ tay phân tích đất, nước, phân bón, cây trồng", Tiêu chuẩn Việt Nam, Tiêu chuẩn ngành [6].

Chỉ tiêu theo dõi sinh trưởng của cây ngải cứu:

- Chiều cao cây (cm): đo từ gốc đến đỉnh sinh trưởng của thân chính, định kỳ 20 ngày đo 1 lần. Riêng lần đầu đo sau khi trồng 1 tháng.

- Số lượng lá/cây (cái): đếm tổng số lá trên cây, định kỳ 20 ngày đếm 1 lần.

- Năng suất (g/m²): thu hoạch và cân năng suất từng ô, tính năng suất trung bình của từng nghiệm thức.

- Sinh khối tươi (g/cây): Cân sinh khối của 5 cây ngay khi vừa thu hoạch, chọn cây có chiều cao và số lá gần với số trung bình của mỗi ô nghiệm thức.

- Sinh khối khô (g/cây): Sấy khô 5 cây đã chọn ở để tính sinh khối tươi, sấy ở cố định mẫu ở nhiệt độ 90 – 105°C trong 24 giờ, sau đó sấy ở nhiệt độ 60 – 80°C cho đến khi khối lượng không đổi (khối lượng không đổi sau 3 lần cân bằng cân phân tích).

2.3.4. Xử lý số liệu

Số liệu được xử lý thống kê bằng phần mềm Excel, Statgraphics 19.0 để tính toán các đặc trưng thống kê (số trung bình, biên độ biến động, độ lệch tiêu chuẩn, tỷ lệ (%), các giá trị cực đại và cực tiểu); làm trắc nghiệm Duncan để so sánh từng cặp nghiệm thức trong mỗi thí nghiệm; phân tích phương sai (ANOVA) để đánh giá sự biến động giữa các công thức và sự sai khác về phương diện thống kê.

3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

3.1. Ảnh hưởng của phân chuối đến sinh trưởng và năng suất cây ngải cứu

Bảng 1. Ảnh hưởng của phân chuối đến chiều cao của cây ngải cứu sau 70 ngày trồng

Nghiệm thức	Chiều cao cây (cm)		
	30 NST	50 NST	70 NST
NT1	19,18 ^b	26,34 ^d	30,08 ^e
NT2	21,07 ^{ab}	28,22 ^c	36,95 ^d
NT3	21,94 ^{ab}	30,74 ^b	40,03 ^b
NT4	22,95 ^a	33,09 ^a	44,11 ^a
NT5	22,11 ^a	33,15 ^a	43,77 ^a
NT6	19,1 ^b	31,21 ^b	38,11 ^c
<i>F</i>	**	*	*
<i>CV, %</i>	3,65	4,80	4,78

*Ghi chú: Trong cùng một cột, các số có chữ theo sau khác nhau thì khác biệt ý nghĩa thống kê ở mức ý nghĩa $\alpha = 0,05$ (**), $\alpha = 0,01$ (*); NST: ngày sau khi trồng.*

Kết quả theo dõi chiều cao cây tại các thời điểm 30, 50 và 70 ngày sau khi trồng (NST) được trình bày trong bảng 1 cho thấy:

Giai đoạn 30 ngày sau khi trồng đã có sự chênh lệch về chiều cao giữa các nghiệm thức; nghiệm thức 4 và 5 có chiều cao trung bình cao nhất (NT4 = 22,95 cm và NT5 = 22,11 cm); hai nghiệm thức này không có sự khác biệt có ý nghĩa về mặt thống kê, nhưng giữa chúng có sự khác biệt có ý nghĩa thống kê ở mức 1% so với đối chứng. Nghiệm thức có chiều cao trung bình đứng thứ nhì và cũng có cùng xếp hạng là NT2 (21,07 cm) và NT3 (21,94 cm), nhưng giữa chúng chưa thực sự khác biệt với NT4 và NT5. Hai nghiệm thức cuối cùng là NT1 và NT6 đạt chiều cao cây trung bình thấp nhất 19,1 cm (NT1) và 19,18 cm (NT2).

Ở giai đoạn 50 ngày sau khi trồng, đã có sự tách bạch về xếp hạng giữa các nghiệm thức thí nghiệm; theo đó, NT4 và NT5 tiếp tục đồng hạng và có chiều cao cây trung bình lớn nhất (trung ứng 33,09 và 33,15 cm), kế đến là NT3 và NT6 với giá trị chiều cao cây đạt 30,74 cm và 31,21 cm. Nghiệm thức có chiều cao trung bình thấp nhất 9,74 cm. Đến giai đoạn 70 ngày sau khi trồng, cây ngải cứu có tốc độ tăng trưởng về chiều cao nhanh nhất, chiều cao cây trung bình dao động trong khoảng 30,08 - 41,11 cm. Cụ thể, chiều cao cây trung bình cao nhất ở NT4 đạt 41,11 cm và thấp nhất ở NT1 đạt 30,08 cm. Giữa các nghiệm thức đều có sự khác biệt rất có ý nghĩa về mặt thống kê ở mức 0,5%. Kết quả này cũng cho thấy, việc bón lót phân hữu cơ không phải càng bón nhiều càng tốt mà phải bón đúng với nhu cầu dinh dưỡng của cây. Kết quả ở NT4 và NT5 được đánh giá là tốt nhất trong thí nghiệm này.

Về chỉ tiêu tổng số lá/cây, kết quả thu được ở bảng 2 chỉ ra: Ở giai đoạn 30 ngày sau khi trồng (NST) đã có sự chênh lệch về tổng số lá giữa các nghiệm thức, dao động từ 18- 22,5 lá; tuy nhiên, sự chênh lệch này chưa có sự khác nhau có ý nghĩa về mặt thống kê giữa các nghiệm thức. Sang giai đoạn 50 ngày sau khi trồng, đã có sự khác biệt có ý nghĩa về mặt thống kê giữa nghiệm thức có số lá nhiều nhất (NT4 = 51,75 lá) so với các nghiệm thức còn lại. Nghiệm thức 1 cho số lá bình quân/cây ít nhất (35 lá/cây). Đến giai đoạn 70 ngày sau khi trồng, cây ngải cứu có tốc độ tăng trưởng về tổng số lá nhanh nhất, trung bình số lá/cây dao động trong khoảng từ 75,25 đến 152 lá; cụ thể, tổng số lá cây trung bình cao

nhất ở NT4 và NT5 (150 và 152 lá/cây); giữa 2 nghiệm thức này chưa có sự tách bạch về mặt xếp hạng Duncan, nhưng giữa chúng lại có khác biệt rất có ý nghĩa về mặt thống kê so với các nghiệm thức còn lại (ở mức $\alpha = 0,01$). Nghiệm thức có tổng số lá thấp nhất là NT1 với 75,25 lá/cây.

Bảng 2. Ảnh hưởng của phân chuối đến tổng số lá/cây của ngải cứu sau 70 ngày trồng

Nghiệm thức	Tổng số lá/cây (lá)		
	30 NST	50 NST	70 NST
NT1	18,0	35,0 ^d	75,25 ^d
NT2	22,0	45,5 ^c	117,0 ^c
NT3	22,5	49,25 ^b	131,75 ^b
NT4	22,0	51,75 ^a	150,0 ^a
NT5	21,5	49,5 ^b	152,0 ^a
NT6	19,5	45,5 ^c	115,25 ^c
<i>F</i>	<i>ns</i>	**	*
<i>CV, %</i>	1,58	3,08	5,04

Ghi chú: Trong cùng một cột, các số có chữ theo sau khác nhau thì khác biệt ý nghĩa thống kê ở mức ý nghĩa $\alpha = 0,05$ (**), $\alpha = 0,01$ (*) và (*ns*) không khác biệt ý nghĩa thống kê. NST: ngày sau khi trồng.

Về mặt hình thái, các nghiệm thức có bón phân chuối cho độ đồng đều cao, lá dày, cây khỏe mạnh, xanh tốt. Do được phun dấm tre định kỳ và làm tốt công tác vệ sinh đồng ruộng nên trong suốt thời gian thí nghiệm không thấy xuất hiện sâu bệnh hại cây. Qua đó có thể khẳng định vai trò của phân bón hữu cơ từ thân chuối đối với sinh trưởng của cây ngải cứu áp dụng khi được bón lót.

Kết quả năng suất của ngải cứu dao động trong khoảng từ 608,03 – 1.870,85 g/m²; cụ thể năng suất cao nhất ở NT5 (1.870,85 g/m²) và NT4 (1.800 g/m²). Cả 2 nghiệm thức đều có sự khác biệt rất có ý nghĩa về mặt thống kê so với tất cả các nghiệm thức còn lại. Tương tự, ở chỉ tiêu sinh khối tươi và sinh khối khô, NT4 và NT5 cũng cho có kết quả tốt nhất và khác biệt có ý nghĩa thống kê ở mức $\alpha = 0,01$ so với đối chứng và các nghiệm thức còn lại. Thí nghiệm cũng chỉ ra hệ số giữa sinh khối khô và sinh khối tươi của cây ngải cứu dao động ở mức 23 – 27% (Bảng 3). Như vậy, cũng giống như chỉ tiêu chiều cao, chỉ tiêu năng suất cây ngải cứu không phụ thuộc vào lượng bón nhiều hay ít mà thể hiện ở liều lượng

bón phù hợp với đặc tính sinh trưởng và phát triển của cây. Ở thí nghiệm này, 2 nghiệm thức NT4 và NT5 được đánh giá là tốt nhất.

Bảng 3. Ảnh hưởng của phân chuối đến năng suất cây ngải cứu sau 70 ngày trồng

Nghiệm thức	Năng suất (g/m ²)	Sinh khối tươi (g/cây)	Sinh khối khô (g/cây)
NT1	608,03 ^c	30,90 ^c	7,10 ^c
NT2	957,02 ^d	47,85 ^d	11,00 ^d
NT3	1.308,42 ^b	66,02 ^b	15,18 ^b
NT4	1.800,00 ^a	90,00 ^a	22,05 ^a
NT5	1.870,85 ^a	90,03 ^a	22,50 ^a
NT6	1.080,60 ^c	54,04 ^c	13,89 ^c
F	*	*	*
CV, %	10,61	10,61	3,92

Ghi chú: Trong cùng một cột, các số có chữ theo sau khác nhau thì khác biệt ý nghĩa thống kê ở mức ý nghĩa $\alpha = 0,01$ (*); NST: ngày sau khi trồng.

3.2. Ảnh hưởng của phân chuối đến môi trường đất

Về môi trường đất, một số chỉ tiêu về tính chất lí, hóa học đất trước thí nghiệm đã được phân tích. Đất thí nghiệm thuộc nhóm đất xám (Acrisols) trên phù sa cổ. Theo kết quả phân tích, đất khá chua (pH_{H2O}: 5,22; pH_{KCl}: 4,38); độ dẫn điện thấp, EC: 124 (µS/cm) thể hiện đất rất nghèo ion hòa tan, khả năng cung cấp dinh dưỡng cho cây từ đất rất kém; hàm lượng chất hữu cơ và đạm tổng số trong đất thuộc mức trung bình (OC: 1,5%; N: 0,15%). Hàm lượng lân tổng số trong đất ở mức trung bình (P: 0,08%). Đáng chú ý, đất có hàm lượng kali tổng số rất nghèo (K: 0,02%) và khả năng hấp phụ cation rất kém (CEC: 5,9 meq/100 g đất); kết quả phân tích đất ở đây cũng phù hợp với các nhận định về đặc điểm của đất xám trong nhiều nghiên cứu trước đây.

Sau khi bón lót phân chuối và tiến hành canh tác ngải cứu theo phương thức hữu cơ thì thấy độ pH và EC của đất được cải thiện rõ rệt chỉ sau một vụ thu hoạch (Bảng 4); trong đó, các nghiệm thức bón lót phân chuối đều cải thiện độ pH rõ rệt và khác biệt một cách có ý nghĩa so với đối chứng và so với đất trước canh tác. Tương tự, độ dẫn điện của đất trước canh tác là 124 µS/cm, nhưng chỉ sau 3 tháng trồng

ngải cứu thì EC tăng lên rất nhanh, EC đạt cao nhất ở NT6 (279,88 $\mu\text{S/cm}$) và chưa có sự khác biệt có ý nghĩa thống kê so với kết quả đạt được ở NT3, NT4 và NT5. Song, cả 4 nghiệm thức này đều khác biệt rất có ý nghĩa so với NT1, NT2 và kết quả phân tích EC trước canh tác. EC tăng thấp nhất ở NT1 với 181,38 $\mu\text{S/cm}$. Kết quả này ghi nhận ở NT4, NT5 và NT6 và đạt kết quả tốt nhất trong việc cải thiện tính chất đất trồng ngải cứu theo phương thức hữu cơ.

Bảng 4. Kết quả phân tích $\text{pH}_{\text{H}_2\text{O}}$, pH_{KCl} và EC của mẫu đất trước và sau thí nghiệm

Nghiệm thức	$\text{pH}_{\text{H}_2\text{O}}$	pH_{KCl}	EC ($\mu\text{S/cm}$)
Kết quả phân tích đất sau khi trồng ngải cứu được 70 ngày			
NT1	5,58 ^c	4,79 ^b	181,38 ^c
NT2	6,11 ^{bc}	5,14 ^{ab}	209,00 ^b
NT3	6,65 ^{ab}	5,22 ^{ab}	259,63 ^a
NT4	6,77 ^{ab}	6,34 ^a	252,25 ^a
NT5	7,00 ^a	6,48 ^a	261,88 ^a
NT6	7,00 ^a	6,47 ^a	279,88 ^a
F	**	**	**
CV, %	12,0	10,01	2,71
Kết quả phân tích đất trước khi trồng ngải cứu	5,26	4,38	124

*Ghi chú: Trong cùng một cột, các số có chữ theo sau khác nhau thì khác biệt ý nghĩa thống kê ở mức ý nghĩa $\alpha = 0,05$ (**)*

Nhận xét chung: đã xác định được nghiệm thức 4 (NT4) với mức bón 15 tấn phân chuồng/ha được xem là tối ưu cho cây ngải cứu trồng theo phương pháp hữu cơ với các chỉ tiêu sau: chiều cao cây 44,11 cm, tổng số lá/cây 150, năng suất 1.800 g/m² – tương đương 18 tấn/ha.

4. KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ

4.1. Kết luận

- Ngải cứu trồng theo phương pháp hữu cơ trên đất xám thuộc khu vực Củ Chi được bón lót phân hữu cơ từ thân chuối với liều lượng 15 tấn/ha đạt

chiều cao cây 44,11 cm, tổng số lá/cây 150, cho năng suất bình quân 18 tấn/ha; hệ số giữa sinh khối khô và sinh khối tươi của cây ngải cứu dao động ở mức 23 – 27%.

- Việc bón lót phân chuồng cho ngải cứu có ý nghĩa rất lớn trong việc cải thiện pH và độ dẫn điện của đất (EC). Sau 70 ngày thí nghiệm, độ $\text{pH}_{\text{H}_2\text{O}}$ từ 5,26 (chua) đã tăng lên 6,77 (trung tính) và độ dẫn điện của đất (EC) từ 124 $\mu\text{S/cm}$ tăng lên 252,25 $\mu\text{S/cm}$.

4.2. Kiến nghị

- Tiếp tục nghiên cứu ảnh hưởng của phân hữu cơ từ thân chuối cho các loài cây trồng chủ lực khác thuộc địa bàn Củ Chi và các vùng phụ cận có cùng tính chất đất. Đồng thời, nghiên cứu ảnh hưởng loại phân bón này trên các nhóm đất khác với cùng đối tượng cây trồng nhằm tìm ra mức bón phù hợp cho cùng một loài cây nhưng trồng trên các loại đất khác nhau.

- Tiếp tục theo dõi và thực hiện các phân tích thành phần lý – hóa tính của đất nhằm đánh giá vai trò của phân chuồng đối với việc cải thiện tính chất đất canh tác.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Nguyễn Thị Bay (2019). Giá trị dược liệu của cây ngải cứu. Tuyển tập báo cáo kết quả NCKH Bệnh viện Đại học Y Dược TP. HCM.
2. Đỗ Tất Lợi (2009). *Những cây thuốc và vị thuốc Việt Nam* (in lần thứ 15). Nxb. Y học – Nxb. Thời đại.
3. Nghị định số [109/2018/NĐ-CP](#) ngày 29 tháng 8 năm 2018 của Chính phủ về nông nghiệp hữu cơ.
4. Nghị định số 108/2017/ND-CP ngày 20 tháng 9 năm 2017 của Chính phủ về quản lý phân bón.
5. Quy chuẩn kỹ thuật Quốc gia QCVN 01-189:2019/BNNPTNT về Chất lượng phân bón.
6. Viện Thổ nhưỡng Nông hóa (1998). *Sổ tay phân tích đất, nước, phân bón và cây trồng*. Nxb. Nông nghiệp, Hà Nội.

EFFECT OF THE ORGANIC FERTILIZER FROM BANANA STEMS ON THE GROWTH AND YIELD OF *Artemisia vulgaris* L.

Vu Thi Quyen¹, Le Quoc Bao¹

Summary

The aim of the study to find out the effects of organic fertilizer which has material source from banana stems (referred to as the banana fertilizer) on the growth and yield of the *Artemisia vulgaris* that grown in the gray soil of Phuoc Hiep commune, Cu Chi district, Ho Chi Minh city. The results after more than 2 months of testing have shown that: (i) adding the banana fertilizer at amount of 15 tons/ha for a height growth of the *Artemisia vulgaris* is 44.11 cm; total number of leaves/plant:150 nos.; average biomass yield of 18 tons/ha; the coefficient between dry biomass and fresh biomass of the *Artemisia vulgaris* get 23-27%; (ii) the application of banana fertilizer for the *Artemisia vulgaris* in organical cultivation has great significance in improving pH and soil electrical conductivity (EC) for gray soil in Cu Chi district. After only 70 days of experiment, pH_{H₂O} increased from 5.26 (acid soil) to 6.77 (medium soil) and soil electrical conductivity (EC) increased from 124 μS/cm to 252.25 μS/cm, showing soil is enhanced with soluble ions after applying banana fertilizer and implementing organic farming for the *Artemisia vulgaris*; Increases the availability of nutrients to plants from the soil. This recored the great role of organic fertilizers from banana stems to the yield of *Artemisia vulgaris*, as well as the improvement of soil physico-chemical properties.

Keywords: *Organic fertilizer, banana stem, Artemisia vulgaris, growth, yield.*

Người phản biện: TS. Bùi Huy Hiền

Ngày nhận bài: 21/5/2021

Ngày thông qua phản biện: 22/6/2021

Ngày duyệt đăng: 29/6/2021

ẢNH HƯỞNG CỦA LIỀU LƯỢNG PHÂN HỮU CƠ VI SINH ĐẾN SINH TRƯỞNG, NĂNG SUẤT VÀ CHẤT LƯỢNG DƯỢC LIỆU ĐƯƠNG QUY NHẬT BẢN (*Angelica acutiloba* Kitagawa.) TRỒNG TẠI XÃ AN TOÀN, HUYỆN AN LÃO, TỈNH BÌNH ĐỊNH

Nguyễn Thị Y Thanh¹, Bùi Hồng Hải^{1*}

TÓM TẮT

Đương quy Nhật Bản (*Angelica acutiloba* Kitagawa.) là cây thuốc quan trọng trong nhiều bài thuốc đông y, được di thực vào Việt Nam năm 1990 và trồng ở nhiều nơi. Ở tỉnh Bình Định, đương quy được trồng tại xã An Toàn, huyện An Lão từ năm 2015 nhưng năng suất chưa cao. Nghiên cứu được thực hiện nhằm đánh giá ảnh hưởng của một số mức bón phân hữu cơ vi sinh (HCVS) đến sinh trưởng, năng suất và hàm lượng dược chất cây đương quy Nhật Bản. Kết quả cho thấy mức bón phân HCVS 2,0 tấn/ha khi trồng đương quy Nhật Bản giúp rút ngắn thời gian hồi xanh, tăng chiều cao cây, tăng kích thước lá, hàm lượng diệp lục, kích thước rễ chính và rễ phụ, khối lượng rễ tươi và khô đạt cao nhất (tương ứng 123,56 g và 49,0 g/cây), năng suất rễ tươi đạt 87,14 tạ/ha, năng suất rễ khô đạt 32,11 tạ/ha, lợi nhuận tăng 137,9 triệu đồng/ha so với đối chứng và hàm lượng chất chiết được cao (45,95%). Vì vậy, mức bón phân HCVS 2,0 tấn/ha là phù hợp với cây đương quy Nhật Bản trong điều kiện canh tác ở xã An Toàn, huyện An Lão, tỉnh Bình Định.

Từ khóa: Dược chất chiết được, đương quy Nhật Bản, năng suất, phân hữu cơ vi sinh.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Thuộc họ Hoa tán (Apiaceae), chi Đương quy (*Angelica*) có hơn 60 loài cây thuốc đã được sử dụng rộng rãi ở vùng Viễn Đông [14, 20]. Trong đó, hai loài đương quy phổ biến nhất là đương quy Trung Quốc (*Angelica sinensis* (Oliv.) Diels, 1900) và đương quy Nhật Bản (*Angelica acutiloba* (Sieb. & Zucc.) Kitagawa, 1937). Được di thực vào Việt Nam năm 1990, đương quy Nhật Bản đã được Viện Dược liệu trồng thử nghiệm ở Trạm cây thuốc Sa Pa (Lào Cai) từ năm 1991 đến năm 1993 [15, 19].

Đương quy là một vị thuốc phổ thông đầu vị trong đông y chữa kinh nguyệt không đều, giảm co thắt tử cung, bồi bổ và trị bệnh như thiếu máu, huyết áp cao, tim mạch, đau đầu, kháng viêm, tăng cường hệ miễn dịch, chống ung thư... [5]. Đương quy Nhật Bản chứa nhiều cumarins, hợp chất acetylenic, chalcones, sesquiteroen và polysacharides [20]. Đặc biệt các hợp chất α -pinene, β -pinene, α -phellandrene, β -phellandrene, δ -3-carene, sabinene, γ -terpinene, limonene, p-cymene, ligustilide, butylidene phthalide, α -cadinol, β -eudesmol là các chất có hoạt tính sinh học chống oxy hóa, kháng viêm, kháng

khuẩn, tác dụng tăng cường miễn dịch và diệt côn trùng [5, 21].

Ở Việt Nam, đương quy được trồng nhiều ở Sa Pa (Lào Cai), Văn Lâm và Khoái Châu (Hưng Yên), Đồng Văn và Quản Bạ (Hà Giang) và rải rác ở các tỉnh như ở Lâm Đồng, Bình Định nhưng chất lượng không đồng đều ở các vùng miền [4, 11, 19]. Tại Bình Định, năm 2015 đương quy Nhật Bản được trồng tại xã An Toàn, huyện An Lão tại vườn dược liệu thuộc Công ty Cổ phần Dược – Trang thiết bị y tế Bình Định (BIDIPHAR) theo hướng dẫn thực hành canh tác và thu hái tốt (GACP-WHO). Tuy nhiên, việc áp dụng quy trình trồng đương quy của Viện Dược liệu tại đây không mang lại hiệu quả ở những đợt trồng thử nghiệm do rễ chính không đạt tiêu chuẩn trong khi số rễ nhánh nhiều. Hơn nữa, việc bón phân hữu cơ vi sinh (HCVS) hợp lý có thể giúp cung cấp chất dinh dưỡng, cải tạo đất nâng cao độ phì nhiêu của đất, làm tăng sự chuyển hóa các chất dinh dưỡng cũng như hiệu lực phân bón vô cơ nhờ bổ sung hệ vi sinh vật đất giúp cho cây trồng hấp thụ tốt hơn [3, 16]. Do đó, việc nghiên cứu ảnh hưởng của phân HCVS đến sự sinh trưởng, phát triển, năng suất và chất lượng đương quy Nhật Bản là cần thiết, góp phần phát triển vùng trồng tại địa phương.

¹ Khoa Khoa học Tự nhiên, Trường Đại học Quy Nhơn

*Email: buihonghai@qnu.edu.vn

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

Hạt giống đương quy Nhật Bản thu thập từ cây bố mẹ 2 năm tuổi trồng tại vườn dược liệu (BIDIPHAR) tại xã An Toàn, huyện An Lão, tỉnh Bình Định. Nguồn giống do Viện Dược liệu cung cấp.

Phân HCVS Sông Gianh có thành phần gồm: chất hữu cơ (15%), P_2O_5 (1,5%), axit humic (2,5%), Ca (1,0%), Mg (0,5%), S (0,3%), *Aspergillus sp.* (10^6 CFU/g), *Azotobacter* (10^6 CFU/g), *Bacillus* (10^6 CFU/g), ẩm độ (30%).

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

Thí nghiệm được tiến hành từ tháng 3/2017 đến tháng 5/2018 tại vườn dược liệu của BIDIPHAR ở xã An Toàn, huyện An Lão, tỉnh Bình Định. Khu vực nghiên cứu có độ cao 800 m so với mực nước biển, đất có thành phần cơ giới nhẹ thoát nước, độ phì nhiêu khá, tầng đất dày trên 50 cm. Nhiệt độ trung bình là $23,5^\circ C$, mùa đông nhiệt độ có thể xuống dưới $10^\circ C$. Tổng lượng mưa bình quân năm là 2400 mm.

Thí nghiệm được bố trí theo thể thức khối hoàn toàn ngẫu nhiên với 3 lần lặp lại của 4 công thức thí nghiệm (CT) với các mức bón phân/ha, gồm phân HCVS lượng khác nhau trên phân bón nền gồm 25 tấn phân chuồng hoai + 550 kg đạm urê + 525 kg lân + 250 kg kali, CT1- đối chứng (ĐC): nền + không bổ sung phân hữu cơ vi sinh; CT2: nền + 1,5 tấn phân HCVS/ha; CT3: nền + 2,0 tấn phân HCVS/ha, CT4: nền + 2,5 tấn phân HCVS/ha.

Diện tích mỗi ô thí nghiệm là $12 m^2$ (4 x 3 m) kể cả rãnh. Mỗi ô thí nghiệm trồng 80 cây, hàng cách hàng 40 cm, cây cách cây 30 cm. Tổng diện tích lô thí nghiệm là $200 m^2$ kể cả dải bảo vệ.

2.2.2. Quy trình kỹ thuật canh tác

Chuẩn bị cây giống: Hạt giống được ngâm nước ấm $40-50^\circ C$ trong 1 ngày, vớt ra để ráo nước, ủ trong vải ướt khoảng 2 ngày. Khi hạt nhú mầm trắng đem gieo trong vườn ươm. Cây con mọc sau khoảng 12 ngày sau khi gieo và được chăm sóc trong vườn ươm 15 ngày, trước khi đem ra trồng ở ruộng.

Làm đất: đất được cày bừa kĩ, băm nhỏ, loại bỏ đá to, để ải, và sau đó lên luống cao 30 – 35 cm, rộng 1 m, rãnh 30 cm. Xử lý đất bằng vôi bột và chế phẩm *Trichoderma* và phơi đất 2 ngày trước khi trồng.

Bón phân, trồng và chăm sóc cây giai đoạn vườn theo quy trình của Viện Dược liệu [9], gồm 12 tấn phân chuồng hoai + 300 kg phân NPK và 450 kg vôi bột/ha. Phân bón ruộng sản xuất gồm phân bón nền và phân HCVS ở các CT chia thành 6 đợt khác nhau gồm bón lót toàn bộ phân HCVS + toàn bộ phân lân trong khi làm đất trồng và 5 đợt bón thúc: (1) bón 40 kg đạm urê/ha vào khoảng 45 ngày sau trồng (NST); (2) bón 80 kg đạm urê/ha vào khoảng 90 NST; (3) bón 130 kg đạm urê/ha vào khoảng 120 NST; (4) bón 150 kg đạm urê + 125 kg kali/ha vào khoảng 150 NST; (5) bón số đạm urê và kali còn lại (150 kg đạm urê + 125 kg kali/ha) vào khoảng 210 NST.

2.2.3. Các chỉ tiêu và phương pháp xác định

- **Thời kỳ gieo trồng:** theo dõi thời gian mọc mầm (ngày); tỉ lệ mọc mầm (%) – tỉ lệ % số hạt mọc mầm/số hạt ngâm ủ; số ngày hình thành lá thật (ngày); tỉ lệ cây sống (%) - tỉ lệ cây sống trung bình của các ô thí nghiệm; thời gian hồi xanh (ngày).

- **Thời kỳ sinh trưởng** (theo dõi ở thời điểm 45, 120 và 240 NST) gồm: Chiều cao cây (cm), chiều dài lá (cm); diện tích lá ở nách ra hoa (cm^2) được xác định dựa trên ảnh chụp độ phân giải cao của lá và sử dụng phần mềm ImageJ (<https://imagej.nih.gov/ij/>); hàm lượng diệp lục (diệp lục a, b và a+b) trong lá trưởng thành theo phương pháp so màu trên máy so màu quang phổ UV-VIS CE-2021 (CECIL Instruments, Anh Quốc), sử dụng công thức tính của Wintermans, De Most (1965) [24].

- **Thời kỳ thu hoạch:** vào thời điểm 13 tháng sau khi trồng, mỗi ô thí nghiệm thu 15 cây để xác định các chỉ tiêu về rễ gồm: Số rễ nhánh/rễ chính; chiều dài rễ chính và rễ nhánh (cm): dùng thước đo từ cổ rễ hoặc nách rễ đến hết chiều dài rễ chính, rễ nhánh; đường kính rễ chính và rễ nhánh (cm): dùng thước kẹp Panme đo vị trí lớn nhất của rễ chính, rễ nhánh; khối lượng rễ tươi/cây (g): cân rễ sau khi thu hoạch đã rửa sạch, để ráo; khối lượng rễ khô/cây (g): sau khi cân khối lượng rễ tươi, rễ được sấy trong tủ sấy ở $45^\circ C$ trong 4 ngày (độ ẩm rễ khoảng 15%) cân xác định khối lượng rễ khô.

- **Hàm lượng chất chiết được trong rễ đương quy (%)**: theo phương pháp chiết nóng, dùng ethanol 50% làm dung môi (Phụ lục 12.10, Dược điển Việt Nam IV); độ ẩm rễ (%): theo phương pháp cất vôi dung

môi toluen (Phụ lục 12.13, Dược điển Việt Nam IV) [1].

- *Năng suất thực thu (NSTT) (tạ/ha)*: cân toàn bộ khối lượng rễ tươi và khô ở mỗi nghiệm thức (g) và quy về tạ/ha. Tỷ suất lợi nhuận (%) = lợi nhuận/chi phí sản xuất x 100. Trong đó chi phí các khoản đầu vào tính cho 1 ha và giống nhau ở các công thức gồm: hạt giống - 2.000.000 VNĐ/ha, công lao động -180.000 VNĐ/ngày, phân đạm urê - 12.000 VNĐ/kg, phân lân - 6.000 VNĐ/kg, phân kali - 15.000 VNĐ/kg, phân NPK Đầu Trâu - 10.000 VNĐ/kg, vôi bột - 10.000 VNĐ/kg, phân chuồng hoai - 1.000 VNĐ/kg, Trichoderma - 50.000 VNĐ/kg, phân HCVS chi tăng thêm theo liều lượng bón ở mỗi công thức với giá đơn giá: 3.000 VNĐ/kg; giá bán: 200.000 VNĐ/kg đương quy sấy khô).

2.2.4. Phương pháp xử lý số liệu

Các số liệu được xử lý thống kê trên phần mềm MS. Excel 2010 và Statistix 8.0. So sánh các giá trị trung bình bằng phương pháp kiểm định LSD ở mức ý nghĩa 5% [6].

3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

3.1. Đặc điểm sinh trưởng thời kỳ gieo trồng

Kết quả theo dõi cho thấy hạt đương quy Nhật Bản có thời gian mọc mầm là 17 ngày (tương tự kết quả khi trồng ở huyện Đồng Văn (Hà Giang) [4]), tỷ lệ mọc mầm cao (90%), thời gian hình thành lá thật sớm (30 ngày sau gieo). Điều đó chứng tỏ chất lượng hạt giống đương quy tốt và thích hợp với điều kiện sinh thái ở khu vực nghiên cứu.

Cây đương quy được chăm sóc trong vườn ươm 15 ngày sau đó được trồng ra ruộng. Kết quả theo dõi trên đồng ruộng cho thấy: tăng lượng phân bón HCVS giúp tăng tỷ lệ sống của cây từ 63,33% (CT1) lên 90% (CT4), 96,67% (CT2) và 100% (CT3) – cao hơn so với kết quả trồng ở huyện Đồng Văn (Hà Giang) [4]), rút ngắn thời gian hồi xanh 21 ngày (CT4) và 20 ngày (CT2, CT3) so với đối chứng (24 ngày). Như vậy, độ ẩm đất là yếu tố quan trọng giúp cây hồi xanh, phân HCVS giúp bổ sung hàm lượng hữu cơ giúp giữ ẩm cho đất giúp tăng tỷ lệ sống, rút ngắn thời gian hồi xanh [10]. Hơn nữa, thành phần axit humic giúp cây tăng cường hấp thụ các nguyên tố đa và vi lượng [23] từ đó thúc đẩy sinh trưởng của cây [13].

3.2. Sự sinh trưởng thân lá

Kết quả theo dõi chiều cao cây, chiều dài và diện tích lá đương quy Nhật Bản ở các thời điểm 45, 120 và 240 NST được trình bày ở bảng 1. Chiều cao cây, chiều dài và diện tích lá tăng lên qua các giai đoạn nghiên cứu (45, 120 và 240 NST) và ở các công thức bón phân HCVS cao hơn so với đối chứng, mức bón ở CT3 giúp cây sinh trưởng tốt nhất. Sau khi trồng 240 ngày, chiều cao đương quy Nhật Bản dao động từ 9,01 cm đến 19,56 cm, cao nhất ở CT3 (19,56 cm), tiếp đến ở CT4 (19,53 cm) và thấp nhất ở đối chứng (9,01 cm); chiều dài lá và diện tích lá đạt cao nhất ở CT3 (20,01 cm và 70,7 cm²), tiếp đến CT4 (15,31 cm và 55,66 cm²), CT2 (12,66 cm và 55,62 cm²) và thấp nhất ở ĐC (12,21 cm và 53,73 cm²), sự sai khác có ý nghĩa thống kê. Kết quả tương tự cũng như nghiên cứu trên cây ngô [2], cây lạc [7].

Bảng 1. Động thái sinh trưởng thân, lá của cây đương quy ở các giai đoạn nghiên cứu

CT	Chiều cao cây (cm)			Chiều dài lá (cm)			Diện tích lá (cm ²)		
	45 NST	120 NST	240 NST	45 NST	120 NST	240 NST	45 NST	120 NST	240 NST
CT1	3,16 ^b	5,90 ^d	9,01 ^c	3,38 ^c	7,17 ^d	12,21 ^d	7,54 ^c	33,6 ^d	53,73 ^c
CT2	3,27 ^b	7,19 ^c	11,96 ^b	3,41 ^c	1,72 ^c	12,66 ^c	8,32 ^b	35,87 ^b	55,62 ^b
CT3	3,78 ^a	8,29 ^a	19,56 ^a	5,73 ^a	11,1 ^a	20,01 ^a	10,016 ^a	45,21 ^a	70,7 ^a
CT4	3,26 ^b	7,80 ^b	19,53 ^a	4,23 ^b	8,29 ^b	15,31 ^b	7,19 ^d	35,23 ^c	55,66 ^b
CV(%)	3,72	2,89	2,39	3,92	2,7	1,86	3,07	1,74	0,67
LSD_{0,05}	0,32	0,21	0,20	0,16	0,22	0,27	0,42	0,66	0,38

Ghi chú: các chữ cái biểu hiện sự sai khác có ý nghĩa thống kê ở mức ý nghĩa 0,05; CV (coefficient variance) là hệ số biến thiên; LSD (least significant difference) là sự sai khác nhỏ nhất có ý nghĩa; NST là ngày sau khi trồng ra ruộng.

Như vậy, bón phân HCVS giúp sự tăng trưởng chiều cao cây, kích thước lá và mức bón 2,0 tấn/ha là

tốt nhất. Do trong thành phần phân HCVS cung cấp một lượng chất hữu cơ và nguyên tố khoáng N, Mg,

S, P, bổ sung các vi sinh vật làm tăng khả năng chuyển hoá và sử dụng nguồn carbon, cải thiện dinh dưỡng của đất [16], cố định đạm cung cấp cho cây hấp thụ tốt hơn [12]. Hơn nữa, thành phần axit humic giúp cây tăng cường hấp thụ các nguyên tố vi và đa lượng [23], từ đó thúc đẩy sinh trưởng của cây [13, 18]. Tuy nhiên việc bón phân HCVS ở mức cao

2,5tấn/ha có thể dẫn đến tăng lưu huỳnh, magie làm ức chế tổng hợp diệp lục ở lá [22], từ đó làm giảm sự sinh trưởng của cây.

3.3. Hàm lượng diệp lục trong lá ở các thời kì sinh trưởng

Bảng 2. Hàm lượng diệp lục trong lá đương quy ở các giai đoạn sinh trưởng

CT	Diệp lục a (mg/g lá tươi)			Diệp lục b (mg/g lá tươi)			Tổng số diệp lục a+b (mg/g lá tươi)		
	45	120	240	45	120	240	45	120	240
	NST	NST	NST	NST	NST	NST	NST	NST	NST
CT1	0,69 ^b	0,73 ^d	0,70 ^c	0,28 ^{ab}	0,27 ^d	0,25 ^c	0,97 ^b	1,01 ^d	0,94 ^d
CT2	0,75 ^b	0,92 ^b	0,83 ^b	0,41 ^{ab}	0,68 ^a	0,63 ^a	1,17 ^a	1,60 ^a	1,46 ^a
CT3	0,84 ^a	0,97 ^a	0,98 ^a	0,27 ^a	0,58 ^b	0,33 ^b	1,38 ^b	1,56 ^b	1,31 ^b
CT4	0,72 ^b	0,82 ^c	0,72 ^c	0,18 ^b	0,47 ^c	0,39 ^b	0,89 ^c	1,32 ^c	1,11 ^c
CV(%)	5,22	3,14	2,62	8,32	6,93	9,21	2,72	1,00	2,42
LSD _{0,05}	0,02	0,05	0,04	0,06	0,07	0,07	0,05	0,03	0,06

Kết quả ở bảng 2 cho thấy: hàm lượng diệp lục a, b và tổng số diệp lục a+b trong lá cây đương quy Nhật Bản tăng ở giai đoạn 45-120 NST và giảm ở giai đoạn 120-240 NST. Như vậy, giai đoạn đầu sinh trưởng, hàm lượng diệp lục tăng do cây tập trung cho sinh trưởng, giai đoạn sau cây tích lũy chất để dự trữ trong củ nên hàm lượng diệp lục giảm. Các công thức bổ sung phân HCVS giúp tăng hàm lượng diệp lục so với đối chứng. Mức bón 1,5 tấn/ha phân HCVS cho hàm lượng diệp lục b và tổng số diệp lục a+b cao nhất. Trong khi đó mức bón 2,0 tấn/ha phân HCVS cho hàm lượng diệp lục a cao nhất. Việc bón thêm phân HCVS giúp bổ sung Mg, S, K và các vi sinh vật giúp cây hấp thụ các nguyên tố dinh dưỡng và khoáng tốt hơn [16, 18]. Các nguyên tố khoáng đặc

biệt K và S hoạt hoá các enzyme xúc tác cho tổng hợp diệp lục và N là thành phần cấu trúc của diệp lục [17]. Tuy nhiên, việc bón phân HCVS ở mức cao 2,5 tấn/ha có thể do S, Mg tăng lên làm ức chế tổng hợp diệp lục ở lá. Điều này đã được khẳng định qua thí nghiệm của Ergle và Eaton (1951) dẫn theo Taizger L. và Zeiger E. (2002) [22]. Kết quả nghiên cứu của chúng tôi phù hợp với nghiên cứu của Võ Minh Thứ (2016) trên cây bí ngòi xanh [8].

3.4. Ảnh hưởng của phân HCVS đến một số yếu tố cấu thành năng suất dược liệu

3.4.1. Chiều dài, đường kính rễ và số rễ nhánh/rễ chính

Bảng 3. Kích thước và số lượng rễ đương quy

CT	Chiều dài rễ chính (cm)	Đường kính rễ chính (cm)	Chiều dài rễ nhánh (cm)	Đường kính rễ nhánh (cm)	Số rễ nhánh/ rễ chính (rễ)
CT1	14,16 ^b	1,88 ^c	10,53 ^c	0,24 ^b	6,44 ^c
CT2	14,16 ^b	2,89 ^b	15,08 ^b	0,34 ^a	8,67 ^a
CT3	14,81 ^a	3,27 ^a	16,98 ^a	0,34 ^a	7,22 ^{bc}
CT4	13,73 ^b	2,73 ^b	15,71 ^b	0,23 ^b	7,33 ^b
CV(%)	3,74	8,82	2,02	23,21	11,62
LSD _{0,05}	0,51	0,23	0,26	0,07	0,83

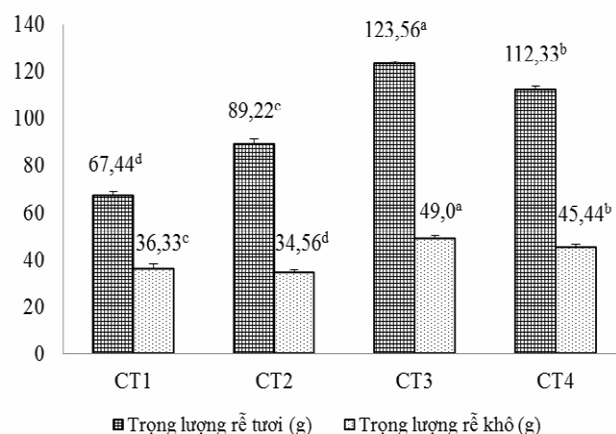
Số liệu ở bảng 3 cho thấy các chỉ tiêu chiều dài và đường kính của rễ chính, rễ nhánh ở các công thức thí nghiệm bổ sung phân HCVS đều đạt chuẩn theo Dược điển Việt Nam IV (rễ chính dài 10 – 20 cm, đường kính 2 cm trở lên; rễ nhánh dài 15 – 20

cm, đường kính 0,2 cm trở lên) [1]. Tuy nhiên, chiều dài và đường kính rễ chính đương quy Nhật Bản ở khu vực nghiên cứu thấp hơn nhiều so với kết quả trồng ở tỉnh Hà Giang (lần lượt là 23,3 cm và 4,5 cm ở huyện Quảng Bạ và 24,2 cm và 3,5cm ở huyện Đồng

Văn) [4], nhưng đường kính củ tương đương kết quả trồng ở huyện Thanh Trì (Hà Nội) [11]. Mức bón 2,0 tấn phân HCVS/ha (CT3) cho kích thước rễ tốt nhất: rễ chính có chiều dài đạt 14,81 cm, đường kính đạt 3,27 cm; rễ nhánh đạt 16,98 cm, đường kính đạt 0,34 cm và giảm số lượng rễ nhánh (7,22 rễ nhánh/rễ chính). Tuy nhiên, mức bón 2,5 tấn/ha làm giảm các chỉ tiêu kích thước rễ. Như vậy, bón phân HCVS cung cấp dinh dưỡng cho cây, bổ sung hệ vi sinh vật giúp chuyển hoá dinh dưỡng [16], cố định đạm [12], cùng với axit humic giúp cây tăng cường hấp thụ các nguyên tố vi và đa lượng [23], từ đó làm tăng lượng diệp lục, thúc đẩy tổng hợp các chất hữu cơ [13], tăng tích lũy dinh dưỡng trong rễ. Tuy nhiên, việc bón phân HCVS ở mức cao 2,5 tấn/ha không làm tăng sinh trưởng của rễ có thể do hàm lượng S, Mg tăng lên làm ức chế sinh trưởng, tổng hợp chất ở rễ [22].

3.4.2. Khối lượng rễ tươi và rễ khô

Kết quả ở hình 1 cho thấy khối lượng rễ của cây đương quy ở các công thức thí nghiệm dao động từ 67,44 g đến 123,56 g/cây (đối với rễ tươi) và từ 36,33 g đến 49,0 g/cây (đối với rễ khô) và đạt cao nhất ở CT3 tương ứng là 123,56 g và 49,0 g/cây. Khối lượng tươi và khô của cây đương quy tăng ở các công thức bón phân HCVS và cao nhất ở mức 2,0 tấn/ha. Như vậy, khối lượng rễ tươi đương quy Nhật Bản ở khu vực nghiên cứu thấp hơn nhiều so với kết quả thu được ở tỉnh Hà Giang (270 g/cây ở huyện Quảng Bạ và 250 g/cây ở huyện Đồng Văn) [4], nhưng khối lượng củ khô lớn hơn khi so sánh với kết quả trồng ở huyện Thanh Trì (Hà Nội) năm 1994 (27,6 g/củ cho năm thứ nhất, 33,2 g/củ cho năm thứ 2 và 37,1 g/củ cho năm thứ 3) [11].



Hình 1. Ảnh hưởng của lượng phân hữu cơ vi sinh đến khối lượng rễ tươi và rễ khô

Ghi chú: các chữ cái biểu hiện sự sai khác có ý nghĩa thống kê ở mức ý nghĩa 0,05.

Như vậy, bón phân HCVS cung cấp dinh dưỡng (P, Ca, Mg, S) cho cây, bổ sung hệ vi sinh vật giúp chuyển hoá chất dinh dưỡng [16], cố định đạm [12], cùng với axit humic giúp cây tăng cường hấp thụ các nguyên tố vi và đa lượng [23], từ đó thúc đẩy quá trình sinh trưởng của cây [13], làm tăng khối lượng rễ đương quy. Việc bón phân HCVS ở mức cao 2,5 tấn/ha không làm tăng thêm lượng chất tích lũy trong rễ có thể do hàm lượng S, Mg tăng lên làm ức chế tổng hợp chất ở rễ [22].

3.5. Ảnh hưởng của phân HCVS đến năng suất được liệu đương quy Nhật Bản

Đương quy sau khi thu hoạch có thể sử dụng, bán rễ tươi hoặc sấy khô ở 45°C (tránh ánh sáng trực tiếp). Kết quả theo dõi năng suất thực thu rễ cây đương quy tươi và khô ở các mức bón phân HCVS được trình bày ở bảng 4.

Bảng 4. Năng suất và hiệu quả kinh tế trồng đương quy*

(Đơn vị: 1000 đồng)

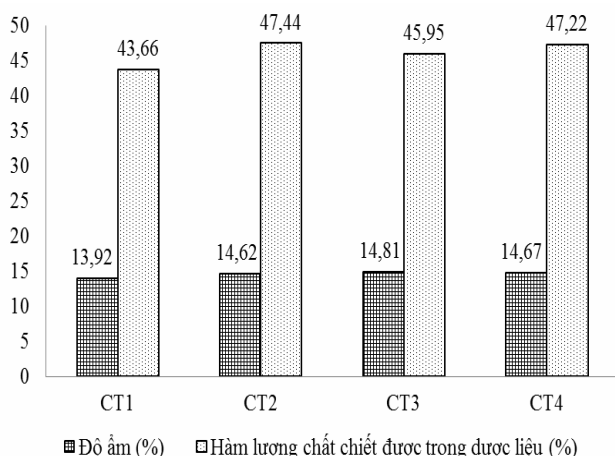
CT	NSTT rễ tươi (tạ/ha)	NSTT rễ khô (tạ/ha)	Tổng chi	Tổng thu	Lợi nhuận	Lợi nhuận so với ĐC	Tỷ suất lợi nhuận (%)
CT1	46,63 ^d	24,98 ^b	168.165	499.600	331.435	0	197
CT2	61,17 ^g ^c	23,97 ^c	170.765	479.600	308.835	-22,6	181
CT3	87,14 ^a	32,11 ^a	169.465	638.800	469.335	+137,9	277
CT4	79,44 ^b	31,98 ^a	172.065	642.000	469.935	+138,5	273
CV(%)	1,20	1,99	-	-	-	-	-
LSD _{0,05}	1,54	0,52	-	-	-	-	-

Số liệu ở bảng 4 cho thấy: các mức bón phân HCVS ảnh hưởng làm tăng năng suất rễ cây đương

quy so với đối chứng và sự sai khác có ý nghĩa thống kê ở mức 5%. Năng suất thực thu rễ tươi ở các mức

bón phân HCVS dao động từ 46,63 đến 87,14 tạ/ha và năng suất rễ khô dao động từ 24,98 đến 32,11 tạ/ha. Trong đó mức bón 2,0 tấn/ha cho năng suất rễ cao nhất (87,14 tạ rễ tươi và 32,11 tạ rễ khô/ha) và cao hơn mức bón 2,5 tấn/ha (79,44 tạ rễ tươi và 31,98 tạ rễ khô/ha). Điều đó cho thấy, việc sử dụng phân HCVS vượt qua mức thích hợp có thể làm ức chế sự vận chuyển các chất về tích lũy trong rễ nên không làm tăng năng suất rễ. Năng suất rễ tươi thu được ở khu vực nghiên cứu cao hơn so với kết quả trồng ở huyện Thanh Trì (Hà Nội) (21,1 tạ/ha ở năm thứ nhất, 29 tạ/ha năm thứ hai và 29,7 tạ/ha ở năm thứ ba [11], nhưng thấp hơn khi trồng ở tỉnh Hà Giang (huyện Quản Bạ - 72,27 tạ/ha và huyện Đồng Văn - 62,34 tạ/ha) [4].

3.6. Độ ẩm và hàm lượng chất chiết được trong rễ đương quy Nhật Bản



Hình 2. Độ ẩm và hàm lượng chất chiết được trong rễ đương quy Nhật Bản

Theo Dược điển Việt Nam IV (2009), độ ẩm rễ đương quy khô đạt chuẩn <15%, hàm lượng dược chất chiết được ở trong rễ >35% [1]. Qua kết quả nghiên cứu ở biểu đồ 2 cho thấy được độ ẩm và hàm lượng chất chiết được trong rễ đương quy ở tất cả các công thức đều đạt tiêu chuẩn Dược điển Việt Nam IV và cao hơn khi trồng đương quy Nhật Bản ở Thanh Trì (Hà Nội) trong năm thứ nhất (38,22%) [11]. Trong đó, công thức bón phân HCVS 1,5 tấn/ha cho hàm lượng chất chiết được cao nhất đạt 47,44%.

3.7. Hiệu quả kinh tế

Số liệu ở bảng 4 cho thấy, các công thức bón phân HCVS với liều lượng 2,0 tấn và 2,5 tấn/ha thu được lợi nhuận cao hơn so với công thức không bón phân HCVS lần lượt là 137,6 và 138,5 triệu đồng/ha, mức bón 1,5 tấn/ha lợi nhuận giảm so với đối chứng

22,6 triệu/ha. Mức bón 2,0 tấn/ha phân HCVS cho tỷ suất lợi nhuận cao nhất (277%).

4. KẾT LUẬN VÀ ĐỀ NGHỊ

Mức bón phân hữu cơ vi sinh 2,0 tấn/ha cùng phân bón nền trong quá trình trồng cây đương quy Nhật Bản giúp rút ngắn thời gian hồi xanh, tăng tỷ lệ sống, chiều cao cây, kích thước lá và hàm lượng diệp lục, kích thước rễ chính (chiều dài đạt 14,81 cm, đường kính đạt 3,27 cm), kích thước rễ phụ (chiều dài đạt 16,98 cm, đường kính đạt 0,34 cm), khối lượng rễ tươi đạt 123,56 g/cây, khối lượng rễ khô đạt 49,0 g/cây, năng suất thực thu rễ tươi đạt 87,14 tạ/ha, năng suất thực thu rễ khô đạt 32,11 tạ/ha, lợi nhuận tăng 137,9 triệu/ha so với đối chứng và cho hàm lượng chất chiết được cao (45,95%).

Đề xuất mức bón 2,0 tấn/ha phân HCVS Sông Gianh trong qui trình trồng cây đương quy Nhật Bản là phù hợp với điều kiện thổ nhưỡng ở xã An Toàn, huyện An Lão, tỉnh Bình Định.

LỜI CẢM ƠN

Nhóm nghiên cứu xin chân thành cảm ơn đến Công ty Cổ phần Dược – Trang thiết bị y tế Bình Định (BIDIPHAR), đặc biệt TS. Nguyễn Khoa Việt Trường – Giám đốc Dự án cây dược liệu và kỹ sư Nguyễn Thành Đạt đã tạo điều kiện, hỗ trợ phòng thí nghiệm và trang thiết bị để nhóm hoàn thành nghiên cứu này.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Bộ Y Tế, Hội đồng Dược điển Việt Nam (2009). *Dược điển Việt Nam IV*. Trung tâm Dược điển – Dược thư Việt Nam, Hà Nội.
2. Cao Ngọc Diệp và Trần Minh Thiện (2012). *Ảnh hưởng của phân hữu cơ vi sinh sản xuất từ chất thải ao nuôi cá tra đến tăng trưởng và năng suất bắp lai (Zea mays L.) trồng trên đất phù sa Nông trường sông Hậu, thành phố Cần Thơ*. Tạp chí Khoa học - Trường Đại học Cần Thơ (2012): 24^a, pp:18.
3. Phạm Tiến Hoàng (2003). *Phân hữu cơ trong hệ thống quản lý dinh dưỡng tổng hợp cho cây trồng*. Tạp chí Khoa học Đất, số 18, tr 120 – 126.
4. Nguyễn Bá Hoạt, Nguyễn Văn Thuận, Phạm Đình Túy, Lê Khúc Hạo, Đào Mạnh Hùng, Hoàng Quang Hùng (2001). *Trồng khảo nghiệm cây đương quy (Angelica acutiloba Kitagawa) tại 2 huyện Đồng Văn và Quảng Bạ - Hà Giang*. Công trình nghiên cứu

- khoa học (1987-2000), Viện Dược liệu, Nhà xuất bản Khoa học Kỹ thuật, Hà Nội, pp: 295-298.
5. Đỗ Tất Lợi (1995). *Những cây thuốc và vị thuốc Việt Nam*. In lần thứ VII. Nxb KH&KT, Hà Nội.
6. Ngô Đăng Phong (chủ biên), Nguyễn Duy Năng, Trần Văn Mỹ, Huỳnh Thị Thùy Trang, Trần Hoài Thanh (2013). *Hướng dẫn sử dụng MSTATC, SAS và Excel 2007 trong xử lý thí nghiệm cho ngành nông nghiệp và quản lý nước*. Trường Đại học Nông Lâm TP. Hồ Chí Minh.
7. Nguyễn Xuân Thành và Nguyễn Hạ Văn (2004). *Hiệu quả phân hữu cơ vi sinh đa chức năng bón cho cây lạc xuân trên đất bạc màu Bắc Ninh*, Tạp chí Khoa học Đất số 20/2004.
8. Võ Minh Thứ (2016). *Ảnh hưởng của phân hữu cơ vi sinh đến một số chỉ tiêu sinh hóa, năng suất và phẩm chất của giống bí xanh*. Tạp chí Khoa học - Trường Đại học Cần Thơ. Số chuyên đề: Nông nghiệp (Tập 4): 119-126.
9. Viện Dược liệu (2016). *Quy trình kỹ thuật trồng cây đương quy Angelica acutiloba* (Sizeb.et.Zucc) Kitagawa. Bộ Y tế.
10. Vũ Văn Vụ (chủ biên) và cộng sự (2008). *Sinh lý học thực vật*, Nxb Giáo dục, Hà Nội.
11. Phạm Văn Ý, Trần Văn Diễn, Bùi Thị Bằng, Nguyễn Văn Thuận, Nguyễn Văn Mai, Đinh Văn Mỹ (2001). *Nghiên cứu chọn lọc giống đương quy thích hợp với điều kiện khí hậu miền Bắc Việt Nam*. Công trình nghiên cứu khoa học (1987-2000). Viện Dược liệu, Nhà xuất bản Khoa học Kỹ thuật, Hà Nội, pp:288-291.
12. Blankenau K., Kuhlmann H.W. Olf H. (2000). *Effect of microbial nitrogen immobilization during the growth period on the availability of nitrogen fertilizer for winter cereals*. Biology and Fertility of Soils volume 32, pp.157-165.
13. Chen Y., Clapp C., Magen H. (2004). *Mechanisms of plant growth stimulation by humic substances: the role of organo-iron complexes*. Soil Sci Plant Nutr 50:1089-1095.
14. Clapham, A. R., Tutin, T. G., Warburg, E. F. (1952). *Flora of the British Isles*, The University Press Cambridge, London.
15. Haruli Y. and Ikuo S. (2005). *Juzen-taiho-to (Shi-Quan-Da-Bu-Tang): Scientific evaluation and clinical applications*, CRC Press, Taylor & Francis Group, New York.
16. Ke H., HuaXing H., WeiSheng L., YuanJin L., LiBin W. (2010). *Effect of microbial organic fertilizer application on soil microbial activity*. Chinese Journal of Eco-Agriculture, 18(2):303-306.
17. Marchner H. (1996). *Mineral nutrition of higher plant*, Institute of plant University of Hohenheim Federal Republic of Germany, 892 p.
18. Nardi S., Pizzeghello D., Muscolo A., Vianello A. (2002). *Physiological effects of humic substances on higher plants*. Soil Biol Biochem 34:1527-1536.
19. Nguyen Van Dan, Doan Thi Nhu, Bui Xuan Chuong, Do Huy Bich et al. (1990). *Medicinal plants in Vietnam*. World Health Organization Regional Office for the Western Pacific, Institute of Materia Medica, Hanoi.
20. Sarker, S. D. and L. Nahar (2004). *Natural Medicine: The Genus Angelica*. Current Medicinal Chemistry 11(11): 1479-1500.
21. Sowndhararajan, K., Deepa, P., Kim, M., Park, S. J., & Kim, S. (2017). *A review of the composition of the essential oils and biological activities of Angelica species*. Scientia pharmaceutica, 85(3), 33.
22. Taizger L and Zeiger E (2002). *Plant physiology*, 3rd ed., Sinauer Associates, 690p.
23. Varanini Z. and Pinton R. (1995). *Humic acid substances and plant nutrition progress in botany*. Springer, Berlin, pp 97-117.
24. Wintermans, J. F. G. M. and A. De Mots (1965). *Spectrophotometric characteristics of chlorophylls a and b and their phenophytins in ethanol*. Biochimica et Biophysica Acta (BBA) - Biophysics including Photosynthesis 109(2): 448-453.

EFFECT OF MICROBIAL-ORGANIC FERTILIZER DOSAGES ON GROWTH, YIELD AND QUALITY OF *Angelica acutiloba* Kitagawa. PLANTED IN AN TOAN COMMUNE, AN LAO DISTRICT, BINH DINH PROVINCE

Nguyen Thi Y Thanh, Bui Hong Hai

Summary

Angelica acutiloba plant, an important medicinal plant in many traditional medicines, was imported to Viet Nam in 1990s and planted in several regions. In Binh Dinh province, Japanese Angelica was planted in An Toan commune, An Lao district since 2015, but its yield is not high. The experiment was conducted to evaluate the effect of micro-organic fertilizer (MOF) dosages on growth, yield and quality of *Angelica acutiloba* planted in this local. The results showed that MOF using of 2.0 tons.ha⁻¹ increased plant height, leaf size, chlorophyll content, primary root size, secondary root size, fresh and dry root weight (132.56g and 49.11g.plant⁻¹ respectively), fresh and dry root yield (8714 kg and 3211 kg.ha⁻¹ respectively), profit increased by 137.9 million VND.ha⁻¹ compared to the control and root extract content (45.95%). Therefore, the micro-organic fertilizer dosage of 2.0 tons per hectare should be suitable to Japanese Angelica cultivation in the local area.

Key words: *Angelica acutiloba*, extract content, microbial organic fertilizer, root yield.

Người phản biện: TS. Nguyễn Văn Khiêm

Ngày nhận bài: 02/11/2020

Ngày thông qua phản biện: 3/12/2020

Ngày duyệt đăng: 10/12/2020

NGHIÊN CỨU SỰ BIẾN ĐỔI CHẤT LƯỢNG LIPID TRÊN PHI LÊ CÁ RÔ PHI VẦN (*Oreochromis niloticus*) TRONG QUÁ TRÌNH BẢO QUẢN LẠNH/ĐÔNG CUỐI CHUỖI CUNG ỨNG

Nguyễn Thị Kiều Diễm^{1,2}, Châu Văn Đan³, Mai Thị Tuyết Nga²

TÓM TẮT

Nghiên cứu nhằm khảo sát sự biến đổi chất lượng lipid của cá rô phi vằn trong quá trình bảo quản lạnh và lạnh đông, kết quả nghiên cứu cho thấy phi lê cá rô phi vằn có hàm lượng FFA ban đầu là 4,87 g/100 g chất béo, khi bảo quản ở nhiệt độ $-18 \pm 2^\circ\text{C}$ lượng FFA sau 3, 6, 9 và 12 tháng lần lượt là: 5,81; 3,55, 4,07 và 3,97 g/100 g chất béo, trong khi đó chỉ số acid thiobarbituric (TBARs) tăng từ 0,11 lên 0,8 mg MDA/kg sau 12 tháng bảo quản, chỉ số peroxide (PV) không được phát hiện sau 12 tháng bảo quản. Khi bảo quản phi lê cá rô phi vằn ở nhiệt độ lạnh $4 \pm 1^\circ\text{C}$, sự hình thành các FFA, chỉ số PV và chỉ số TBARs tăng cao hơn khi bảo quản phi lê cá rô phi vằn ở $1 \pm 1^\circ\text{C}$. Sau 10 ngày bảo quản ở $4 \pm 1^\circ\text{C}$ phi lê cá rô phi vằn có hàm lượng FFA là 6,3%, chỉ số PV là 1,82 meq/kg và chỉ số TBARs là 1,23 mg MDA/kg. Trong khi đó sau 13 ngày bảo quản ở $1 \pm 1^\circ\text{C}$ phi lê cá rô phi vằn có hàm lượng FFA là 1,93%, chỉ số PV là 2 meq/kg và TBARs là 0,75 mg MDA/kg. Các acid béo như: acid myristic, acid palmitic, acid palmitoleic, acid stearic, acid oleic, acid arachidonic và acid docosahexaenoic (DHA) được tìm thấy trên phi lê cá rô phi vằn.

Từ khóa: Lạnh, đông lạnh, cá rô phi, phi lê, oxy hoá chất béo, peroxide, TBARs.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Hiện nay, cá rô phi vằn (*Oreochromis niloticus*) được biết đến là nguồn nguyên liệu thủy sản phổ biến của vùng đồng bằng sông Cửu Long, một trong những loại nguyên liệu có khả năng đáp ứng nhu cầu xuất khẩu mạnh mẽ cho Việt Nam. Theo VASEP (2018) sản lượng cá rô phi của Việt Nam đều tăng qua các năm, điều đó giúp Việt Nam vươn lên đứng thứ 6 trong các quốc gia sản xuất cá rô phi nhiều nhất trên thế giới [5]. Cá rô phi vằn đóng vai trò là nguồn cung cấp dinh dưỡng quan trọng cho con người, trong tương lai sẽ trở thành sản phẩm thay thế cho một số loài cá thịt trắng hiện nay [2].

Từ lâu, thủy sản đặc biệt là cá được biết đến là nguồn nguyên liệu cung cấp thành phần lipid chất lượng, do có chứa nhiều acid béo không no [11]. Tuy nhiên, lipid trong cá thường bị biến đổi bởi quá trình thủy phân và oxy hóa [10]. Trong đó, sự oxy hóa lipid gây suy giảm chất dinh dưỡng và tạo mùi khó chịu cho thủy sản [7] ảnh hưởng đến giá trị cảm quan và giảm thời hạn bảo quản của thủy sản [6, 27]. Peroxide (PV) và acid thiobarbituric (TBARs) là

những chỉ tiêu thường được sử dụng để đánh giá chất lượng thủy sản trong quá trình chế biến và bảo quản, các hợp chất này được sinh ra từ quá trình oxy hóa lipid, những loài cá chứa nhiều acid béo không bão hòa dễ xảy ra sự oxy hóa hơn những loài khác [24]. Quá trình oxy hóa các acid béo không bão hòa chịu tác động bởi nhiệt độ, ánh sáng và enzyme hình thành các hợp chất: peroxide, aldehyde, cetone và các gốc tự do... [12, 15]. Theo Yin và cộng sự (2014) màu sắc và mùi, vị của phi lê cá trắm cỏ giảm khi bảo quản lạnh đông là do sự oxy hóa lipid của cá [27]. Hàm lượng acid béo tự do, chỉ số PV và TBARs tăng đáng kể theo thời gian bảo quản phi lê cá thu Tây Ban Nha (*Scomberomorus commersoni*) và cá mập má trắng (*Carcharhinus dussumieri*) ở -18°C [17]. Vì thế, nghiên cứu sự biến đổi chất lượng lipid của phi lê cá rô phi vằn trong quá trình bảo quản lạnh và lạnh đông được xem là cần thiết, góp phần quản lý chất lượng của phi lê cá rô phi vằn cuối chuỗi cung ứng lạnh.

2. ĐỐI TƯỢNG, VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Vật liệu nghiên cứu

Cá rô phi vằn (*Oreochromis niloticus*) được phi lê và đông rời IQF (Individual Quickly Freezer) ở nhiệt độ -40°C trong 25 phút tại nhà máy chế biến thủy sản Nam Việt, An Giang, cỡ 120-170 g/phi lê.

¹ Khoa Công nghệ - Thủy sản, Trường Cao đẳng Kinh tế - Kỹ thuật Cần Thơ

² Khoa Công nghệ Thực phẩm, Trường Đại học Nha Trang

³ Khoa Nông nghiệp, Trường Đại học Cần Thơ

Phi lê cá được chứa trong thùng cách nhiệt có xếp xen kẽ trong các lớp đá gel và vận chuyển về Phòng thí nghiệm, Trường Cao đẳng Kinh tế - Kỹ thuật Cần Thơ trong vòng 1 giờ.

2.2. Phương pháp nghiên cứu

2.2.1. Phương pháp phân tích hoá học

- Xác định chỉ số TBARs theo phương pháp của Raharjo và Schmidt (1992) [22];

- Xác định chỉ số peroxide (PV) theo TVCN 6121:2018;

- Xác định hàm lượng acid béo tự do (FFA) theo TVCN 6127:2010;

- Xác định hàm lượng lipid theo TVCN 3730:2009;

- Xác định thành phần acid béo tự do theo GC-ISO/CD 5509:94.

2.2.2. Bố trí thí nghiệm

Nghiên cứu sự biến đổi chất lượng lipid của phi lê cá rô phi vằn trong quá trình bảo quản đông

Phi lê cá rô phi vằn được bọc trong các túi PA riêng biệt, hàn kín miệng, được bảo quản đông ở $-18 \pm 2^\circ\text{C}$ trong vòng 12 tháng. Định kỳ 3 tháng sẽ lấy mẫu và tiến hành rã đông phi lê cá rô phi bằng không khí lạnh $7 \pm 1^\circ\text{C}$ (khoảng 8 giờ) [16]. Sau khi phi lê cá rô phi được rã đông hoàn toàn (không còn tinh thể đá trên miếng phi lê), tiến hành kiểm tra một số chỉ tiêu: hàm lượng lipid, hàm lượng acid béo tự do (FFA), chỉ số PV, TBARs và thành phần acid béo tự do.

Nghiên cứu sự biến đổi chất lượng lipid của phi lê cá rô phi vằn trong quá trình bảo quản ở nhiệt độ lạnh ổn định

Phi lê cá rô phi vằn trong túi PA được rã đông hoàn toàn bằng không khí lạnh ở $7 \pm 1^\circ\text{C}$ (khoảng 8 giờ) [16], cá được xếp vào khay xốp (1 miếng phi lê/khay) và bọc kín bằng màng PE mỏng. Các khay cá được bảo quản ở 2 chế độ nhiệt độ ổn định là: $1 \pm 1^\circ\text{C}$ và $4 \pm 1^\circ\text{C}$ bằng tủ lạnh dân dụng có lắp thiết bị điều khiển (Dixell, Emerson Electric Co.) để ổn định nhiệt độ trong quá trình bảo quản. Mẫu được lấy tại các thời điểm 0 giờ, 72 giờ, 240 giờ và 312 giờ đối với $1 \pm 1^\circ\text{C}$; 0 giờ, 96 giờ, 120 giờ và 240 giờ đối với $4 \pm 1^\circ\text{C}$, sau đó tiến hành kiểm tra các chỉ tiêu: hàm lượng lipid, FFA, chỉ số PV và TBARs. Riêng thành phần acid béo tự do được kiểm tra tại thời gian cuối của quá trình bảo quản.

2.3. Phương pháp thu nhận và xử lý số liệu

Thí nghiệm được tiến hành lặp lại 3 lần độc lập với 3 lô phi lê cá rô phi vằn. Số liệu được tính trung bình, độ lệch chuẩn trên 3 lần thí nghiệm bằng phần mềm Excel (Office 2007, Microsoft, USA). Số liệu được xử lý thống kê trên phần mềm SPSS 17.0 (SPSS Inc., Chicago, IL). Các thông số được phân tích phương sai ANOVA (analysis of variance) với phép kiểm định Tukey để kiểm tra sự khác biệt giữa các giá trị trung bình với mức ý nghĩa $\alpha = 0,05$.

3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

3.1. Nghiên cứu sự biến đổi thành phần lipid của phi lê cá rô phi vằn trong quá trình bảo quản đông

Để đánh giá sự suy giảm chất lượng phi lê cá rô phi vằn trong chuỗi cung ứng thông qua sự biến đổi một số thành phần trên phi lê cá, trong đó có thành phần lipid. Trong quá trình bảo quản, bề mặt của phi lê cá tiếp xúc trực tiếp với oxy không khí và khuếch tán vào bên trong cơ thịt, sau đó phản ứng trực tiếp với các gốc tự do của acid béo làm cho quá trình oxy hóa xảy ra. Mặt khác, thời gian bảo quản càng dài thì quá trình oxy hóa lipid diễn ra càng mạnh mẽ, oxy hóa các cấu trúc bậc cao của phân tử lipid nên chỉ số TBARs được sử dụng để đánh giá sự oxy hoá cấu trúc bậc 2 của lipid.

Bảng 1. Biến đổi thành phần lipid của phi lê cá rô phi vằn trong quá trình bảo quản đông

Thời gian (tháng)	Lipid (%)	FFA (g/100 g béo)	PV (meq/kg béo)	TBARs (mg MDA/kg)
0	0,68 ^a ± 0,04	4,87 ^c ± 0,11	-	0,11 ^a ± 0,01
3	2,25 ^c ± 0,07	5,81 ^d ± 0,09	-	0,63 ^b ± 0,05
6	3,18 ^d ± 0,10	3,55 ^a ± 0,09	-	0,69 ^{bc} ± 0,02
9	2,06 ^c ± 0,15	4,07 ^b ± 0,21	-	0,76 ^{bc} ± 0,03
12	1,75 ^b ± 0,08	3,97 ^b ± 0,13	-	0,80 ^c ± 0,11

Ghi chú: Trên cùng một cột, các chữ cái khác nhau thể hiện sự khác biệt có ý nghĩa ($p < 0,05$) về các giá trị trung bình của các chỉ tiêu (lipid, FFA, TBARs) giữa các tháng bảo quản.

Kết quả phân tích ANOVA ở bảng 1 cho thấy, có sự khác biệt ý nghĩa ($p < 0,05$) về giá trị trung bình của lượng lipid, FFA và TBARs giữa các tháng bảo quản đông. Phi lê cá rô phi vằn sau 12 tháng bảo quản đông có hàm lượng lipid là 1,75%, hàm lượng acid béo tự do đạt 3,97 g/100 g chất béo. Chỉ số TBARs ban đầu trên phi lê cá rô phi vằn là 0,11 mg

MDA/kg tăng lên 0,8 mg MDA/kg sau 12 tháng bảo quản, điều này cho thấy có sự oxy hoá lipid xảy ra trong quá trình bảo quản, lượng TBARs tăng khi thời gian bảo quản tăng. Kết quả này tương đồng với kết quả nghiên cứu của Karami và cộng sự (2013) nhóm tác giả đã ghi nhận chỉ số TBARs tăng từ 0,03 lên 1,26 mg MAD/kg khi bảo quản phi lê cá rô phi đỏ bằng túi PA ở nhiệt độ -18°C trong 150 ngày [14]. Lượng TBARs trên phi lê cá rô phi vằn bảo quản đông thấp hơn so với phi lê cá tra có lượng TBARs ban đầu là 0,77 mg MDA/kg tăng lên 5,43 mg MDA/kg sau 6 tháng bảo quản trong điều kiện bao gói chân không ở nhiệt độ -18 ± 2°C [4]. Điều này có thể hiểu, hàm lượng lipid của phi lê cá rô phi vằn ban đầu chỉ ở mức 0,68% thấp hơn so với hàm lượng lipid ban đầu của phi lê cá tra (1,32%), chính vì vậy sản phẩm oxy hoá lipid ở phi lê cá rô phi vằn trong quá trình bảo quản đông sẽ thấp hơn so với phi lê cá tra. Hydroperoxide dễ sinh ra trong cá có hàm lượng lipid cao trong đó thành phần acid béo không bão hoà chiếm ưu thế, các hợp chất này là sản phẩm của sự peroxy hóa lipid, điều này cũng được nhận thấy trên các đối tượng cá thu Đại Tây Dương, cá chép, cá mập má trắng [9]. Theo Nunes và cộng sự (1992) giới hạn oxy hoá lipid được chấp nhận khi lượng TBARs dao động từ 0,5-0,8 mg MDA/100 g thịt cá [20], theo đó lượng TBARs của phi lê cá rô phi vằn sau 12 tháng bảo quản đông ở 18 ± 2°C nằm trong giới hạn cho phép. Chỉ số PV không được phát hiện sau 12 tháng bảo quản.

Kết quả nghiên cứu tại bảng 2 cho thấy phi lê cá rô phi vằn có 3 acid béo no và 9 acid béo không no được xác định sau quá trình bảo quản đông, thành phần acid béo chủ yếu là C16:0, C18:0, C18:1 và C18:2. Theo nghiên cứu của Rosa và Nunes (2004), C16:0, C18:1n-9, C20:5n-3 và C22:6n-3 là những acid béo chính của thủy sản [23]. Theo Mai Thị Tuyết Nga (2021) các acid béo này cũng được ghi nhận trên cá bớp cất lát, bởi cá bớp giàu các acid béo không no, nhất là acid béo không no cao (PUFA) như C20:5 và C22:6, đây là các acid béo có lợi cho sức khoẻ [3]. Hàm lượng C22:6 trong phi lê cá rô phi vằn trong nghiên cứu này không nhiều bằng trong thịt cá bớp. Nghiên cứu của Nazemroaya và cộng sự (2009) cho thấy thành phần, hàm lượng các acid béo tự do bị ảnh hưởng bởi thời gian bảo quản đông [17]. Theo nghiên cứu của Ozden (2015) lượng acid béo no (SFA) tăng và lượng acid béo không no cao (PUFA) giảm khi bảo quản đông cá trong thời gian 120 ngày,

nguyên nhân là do có tiến trình oxy hóa xảy ra nên ảnh hưởng số lượng và chất lượng acid béo [21]. Điều này cũng được nhận thấy trên cá rô phi đỏ [19].

Bảng 2. Sự biến đổi một số thành phần acid béo trong quá trình bảo quản đông phi lê cá rô phi vằn

Acid béo	0 tháng	3 tháng	6 tháng	9 tháng	12 tháng
Acid béo no (SFA)					
C14:0	0,08	0,06	0,08	0,05	0,05
C16:0	0,65	0,55	0,77	0,48	0,39
C18:0	0,12	0,15	0,2	0,13	0,08
Acid béo không no 1 nối đôi (MUFA)					
C16:1	0,13	0,10	0,14	0,09	0,09
C18:1	0,85	0,69	1,03	0,72	0,59
C20:1	0,04	0,03	0,05	0,03	0
Acid béo không no (PUFA)					
C18:2	0,37	0,28	0,41	0,27	0,26
C18:3	0,05	0,04	0,06	0,04	0,04
C20:2	0,02	0	0,02	0,014	0
C20:3	0,02	0	0,02	0,02	0
C20:4	0,06	0,05	0,04	0,03	0
C22:6	0,04	0,05	0,05	0,04	0,03

3.2. Nghiên cứu sự biến đổi thành phần lipid của phi lê cá rô phi vằn trong quá trình bảo quản ở nhiệt độ lạnh ổn định

Kết quả phân tích ở bảng 3 cho thấy, khi bảo quản phi lê cá rô phi vằn ở nhiệt độ 4 ± 1°C, sự hình thành các acid béo tự do nhiều hơn, đồng thời các chỉ số peroxide và chỉ số TBARs cũng tăng cao hơn khi bảo quản ở nhiệt độ 1 ± 1°C.

Kết quả phân tích ANOVA ở bảng 3 cho thấy, có sự khác biệt ý nghĩa (p < 0,05) về giá trị trung bình của lượng lipid, FFA và TBARs giữa các ngày bảo quản lạnh ở cả hai chế độ nhiệt độ 1 ± 1°C và 4 ± 1°C. Phi lê cá rô phi vằn bảo quản ở nhiệt độ 1 ± 1°C có lượng FFA thấp hơn so với khi bảo quản ở 4 ± 1°C. Điều này có thể giải thích, FFA được hình thành bởi quá trình thủy phân triglyceride và phospholipid trong cơ thịt cá dưới tác động của enzyme nội tại và vi sinh vật [13]; nhiệt độ thấp hơn có thể đã làm giảm hoạt độ của enzyme lipase và vi sinh vật sản sinh enzyme [1, 8]. Ngoài ra, FFA được xem là tiền chất oxy hoá của lipid, theo đó cơ thịt cá chứa nhiều FFA dễ bị oxy hoá hơn [26], nhanh hơn so với các chất béo trung tính và phospholipid, sự hình thành FFA

trong cá có thể làm tăng tiến trình oxy hóa [18]. PV là sản phẩm oxy hoá ban đầu của lipid, hợp chất này không bền dễ bị bẻ gãy liên kết tạo thành các sản phẩm oxy hoá thứ cấp, TBARs là sản phẩm oxy hoá thứ cấp được đo bằng phản ứng với acid thiobarbituric [25]. Do đó, sau 240 giờ bảo quản phi lê cá rô phi vằn ở $4 \pm 1^\circ\text{C}$ chỉ số TBARs được ghi nhận là 1,23 mg MDA/kg trong khi đó chỉ số này sau

312 giờ ở $1 \pm 1^\circ\text{C}$ là 0,75 mg MDA/kg. Đồng thời, nghiên cứu chỉ phát hiện chỉ số PV sau 312 giờ bảo quản ở $1 \pm 1^\circ\text{C}$ và 240 giờ ở $4 \pm 1^\circ\text{C}$ với giá trị lần lượt là 2,00 meq/kg và 1,82 meq/kg. Nguyên nhân có thể là do lượng peroxide sinh ra ở giờ còn lại của quá trình bảo quản đã chuyển hết thành sản phẩm thứ cấp.

Bảng 3. Sự biến đổi thành phần lipid của phi lê cá rô phi theo thời gian bảo quản ở nhiệt độ $1 \pm 1^\circ\text{C}$ và $4 \pm 1^\circ\text{C}$

Nhiệt độ	Thời gian bảo quản (giờ)	Lipid (%)	FFA (%)	PV (meq/kg)	TBARs (mg MDA/kg)
$1 \pm 1^\circ\text{C}$	0	0,68 ^a ± 0,04	4,87 ^c ± 0,11	-	0,11 ^a ± 0,01
	144	2,51 ^d ± 0,09	6,89 ^d ± 0,11	-	0,91 ^c ± 0,05
	216	1,66 ^b ± 0,02	3,39 ^b ± 0,05	-	0,85 ^b ± 0,06
	312	1,81 ^c ± 0,05	1,93 ^a ± 0,05	2,00	0,75 ^b ± 0,05
$4 \pm 1^\circ\text{C}$	0	0,68 ^a ± 0,04	4,87 ^a ± 0,11	-	0,11 ^a ± 0,01
	96	3,35 ^c ± 0,06	4,67 ^a ± 0,08	-	0,49 ^a ± 0,27
	168	2,90 ^b ± 0,10	6,54 ^c ± 0,24	-	1,02 ^b ± 0,13
	240	3,36 ^c ± 0,13	6,30 ^b ± 0,05	1,82	1,23 ^b ± 0,16

Ghi chú: Trên cùng một cột, các chữ cái khác nhau thể hiện sự khác biệt có ý nghĩa ($p < 0,05$) về các giá trị trung bình của các chỉ tiêu (lipid, FFA, TBARs) giữa các tháng bảo quản.

Bảng 4. Thành phần acid béo ở đầu và cuối thời gian bảo quản phi lê cá rô phi vằn tại nhiệt độ $1 \pm 1^\circ\text{C}$ và $4 \pm 1^\circ\text{C}$

Acid béo	0 giờ	312 giờ, $1 \pm 1^\circ\text{C}$	240 giờ, $4 \pm 1^\circ\text{C}$
<i>Acid béo no (SFA)</i>			
C14:0	0	0,05	0,09
C16:0	0,15	0,43	0,82
C18:0	0,05	0,11	0,22
<i>Acid béo không no 1 nối đôi (MUFA)</i>			
C16:1	0	0,08	0,13
C18:1	0,17	0,54	1,02
C20:1	0	0	0,04
<i>Acid béo không no cao (PUFA)</i>			
C18:2	0,08	0,24	0,46
C18:3	0	0	0,06
C20:3	0	0	0,03
C20:4	0,04	0,04	0,06
C22:6	0	0,04	0,07

Kết quả phân tích ở bảng 4 cho thấy chất béo trong phi lê cá rô phi vằn chứa nhiều acid béo không bão hoà. Thành phần acid béo của phi lê cá rô phi vằn gồm có: acid myristic (C14:0), acid palmitic

(C16:0), acid palmitoleic (C16:1), acid stearic (C18:0), acid oleic (C18:1) là các acid béo thường gặp trong thủy sản. Phi lê cá rô phi vằn có lượng SFA có xu hướng tăng sau 312 giờ bảo quản ở $1 \pm 1^\circ\text{C}$ với lượng C14:0 là 0,05% C16:0 là 0,43% C18:0 là 0,11% và 240 giờ bảo quản ở $4 \pm 1^\circ\text{C}$ với C14:0 là 0,09%; C16:0 là 0,82%, C18:0 là 0,22%. Cuối thời gian bảo quản lạnh có sự hình thành và hoặc/tăng nhẹ của một số acid béo không no có một nối đôi (MUFA) và acid béo không no cao (PUFA), trong đó có acid docosahexanoic-DHA (C22:6) ở cả hai nhiệt độ bảo quản.

4. KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ

Kết quả phân tích chất lượng lipid trên phi lê cá rô phi vằn trong quá trình bảo quản lạnh/ lạnh đông cho thấy chỉ số TBARs đến cuối thời gian bảo quản chưa vượt quá giới hạn quy định. Lượng PV chỉ phát hiện ở cuối thời gian bảo quản lạnh của hai chế độ nhiệt độ $1 \pm 1^\circ\text{C}$ và $4 \pm 1^\circ\text{C}$. Nghiên cứu còn cho thấy lipid của phi lê cá rô phi vằn có chứa các acid béo thường gặp trong thủy sản: acid myristic, acid palmitic, acid palmitoleic, acid stearic, acid oleic, ngoài ra còn có sự hiện diện của acid docosahexanoic-DHA là acid béo cần thiết cho việc phát triển trí não cho con người. Tuy nhiên cần tiếp

tục theo dõi những biến đổi thành phần acid béo tự do, các chỉ số PV, TBARs ở những điều kiện nhiệt độ bảo quản cao trong chuỗi cung ứng để có kết quả toàn diện hơn về sự biến đổi lipid của phi lê cá rô phi trong quá trình bảo quản lạnh cuối chuỗi cung ứng.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Trần Thị Huyền, Paulina Elzbieta Wasik (2017). Biến đổi chất lượng lipid của chả cá làm từ thịt cá (*Sebastes marinus*) xay trong quá trình bảo quản lạnh. *Tạp chí Khoa học - Công nghệ Thủy sản*, 2, p. 40-48.
2. Nguyễn Hữu Khánh (2005). Tổng quan tình hình nuôi và tiêu thụ cá rô phi trên thế giới, một số giải pháp phát triển nuôi cá rô phi ở Việt Nam. *Thông tin Khoa học Công nghệ Kinh tế Thủy sản*, 10, p. 4-7.
3. Mai Thị Tuyết Nga (2021). Thành phần hóa học cơ bản và sự biến đổi của một số chỉ tiêu hóa học và vật lý của cá bớp (*Rachycentron canadum*) cắt lát theo thời gian bảo quản lạnh. *Tạp chí Nông nghiệp và Phát triển nông thôn*, 8, p. 134-141.
4. Lê Thị Minh Thủy và Nguyễn Thị Kim Ngân (2017). Bảo quản fillet cá tra (*Pangasianodon hypophthalmus*) đông lạnh bằng hợp chất gelatin kết hợp với gallic hoặc tannic acid. *Tạp chí Khoa học - Trường Đại học Cần Thơ*, 51, p. 72-79.
5. VASEP (2018). *Sản lượng cá rô phi trên toàn cầu đến năm 2030, truy cập tại địa chỉ: <http://hoinghecvietnam.org.vn>, truy cập ngày 10/10/2018.*
6. Baron, C. P., Kjørsgård, Inger V. H., Jessen, Flemming, Jacobsen, Charlotte (2007). Protein and lipid oxidation during frozen storage of rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*). *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 55(20), p. 8118-8125.
7. Beraquet, N., Iaderoza, M., Jardim, D. C. P., Lindo, M. K. K. (1983). Salting of mackerel (*Scomber japonicas*) II. *Comparison between brining and mixed salting in relation to quality and salt uptake*, *Coletaneado Instituto de Tecnologia de Alimentos*, 13, p. 175-198.
8. Downes, F. P., Ito, K. (2001). *Compendium of Methods for the Microbiological Examination of Foods*. Washington DC, USA: American Public Health Association.
9. Dragoev, S., et al. (1998). Study on the oxidative processes in frozen fish. *Bulgarian Journal of Agricultural Science (Bulgaria)*.
10. Hardy, R. (1980). Fish lipids. Part 2. *Advances in fish science and technology*, p. 103-111.
11. Hu, F. B., Bronner, Leslie, Willett, Walter C., Stampfer, Meir J., Rexrode, Kathryn M., Albert, Christine M., Hunter, David Manson, JoAnn E. (2002). Fish and omega-3 fatty acid intake and risk of coronary heart disease in women. *Jama*, 287(14), p. 1815-1821.
12. Huss, H. H. (1994). *Assurance of seafood quality*, Food and Agriculture Org.
13. Hwang, K. T. and J. M. R. (1993). Characteristics of mackerel mince lipid hydrolysis. *Journal of Food Science*, 58(1), p. 79-83.
14. Karami, B., Moradi, Y., Motallebi, A. A., Hosseini, E. and Soltani, M. (2013). Effects of frozen storage on fatty acids profile, chemical quality indices and sensory properties of red tilapia (*Oreochromis niloticus* and *Tilapia mosambicus*) fillets.
15. Karel, M., K. Schaich, and R. B. Roy (1975). Interaction of peroxidizing methyl linoleate with some proteins and amino acids. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 23(2), p. 159-163.
16. Mai, N., Nguyen, D. and Nguyen, N (2020). Influence of frozen storage time and thawing methods on the microflora of thawed Nile tilapia fillets. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 414(1), p. 012011.
17. Nazemroaya, S., M. Sahari, and M. Rezaei (2009). Effect of frozen storage on fatty acid composition and changes in lipid content of *Scomberomorus commersoni* and *Carcharhinus dussumieri*. *Journal of Applied Ichthyology*, 25(1), p. 91-95.
18. Nazemroaya, S., Sahari, MA, Rezaei, M (2011). Identification of fatty acid in mackerel (*Scomberomorus commersoni*) and shark (*Carcharhinus dussumieri*) fillets and their changes during six month of frozen storage at-18 C. *Journal of Agricultural Science and Technology* 13, p. 553-566.
19. Ng, W. K. and B., O. M. (2009). The impact of dietary oil source and frozen storage on the physical, chemical and sensorial quality of fillets

from market-size red hybrid tilapia, *Oreochromis sp.* *Food Chemistry*, 113(4), p. 1041-1048.

20. Nunes, M. L., I. Batista and R. M. De Campos (1992). Physical, chemical and sensory analysis of sardine (*Sardina pilchardus*) stored in ice. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 59(1), p. 37-43.

21. Özden, Ö. (2005). Changes in amino acid and fatty acid composition during shelf-life of marinated fish. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 85(12), p. 2015-2020.

22. Raharjo, S., Sofos, J. N. and Schmidt, G. R. (1992). Improved speed, specificity and limit of determination of an aqueous acid-extraction thiobarbituric acid -C18 method for measuring lipid-peroxidation in beef. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 40(11), p. 2182-2185.

23. Rosa, R. and M. L. Nunes (2004). Nutritional quality of red shrimp, *Aristeus antennatus* (Risso), pink shrimp, *Parapenaeus longirostris* (Lucas) and Norway lobster, *Nephrops norvegicus* (Linnaeus). *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 84(1), p. 89-94.

24. Sullivan, J. C., and Budge, S. M. (2012). Fish oil sensory properties can be predicted using key oxidative volatiles. *European Journal of Lipid Science and Technology*, 114(5), p. 496-503.

25. Tenyang, N., Womeni, H. M., Tiencheu, B., Foka, N. H. T., Tchouanguép Mbiapo, F., Villeneuve, P. and Linder, M. (2013). Lipid oxidation of catfish (*Arius maculatus*) after cooking and smoking by different methods applied in Cameroon. *Food and Nutrition Science*, 4, p. 176-187.

26. Thiansilakul, Y., Benjakul, S. and Richards, MP (2010). Changes in heme proteins and lipids associated with off-odour of seabass (*Lates calcarifer*) and red tilapia (*Oreochromis mossambicus* *O. niloticus*) during iced storage. *Food Chemistry*, 121(4), p. 1109-1119.

27. Yin, X., Luo, Y., Fan, H., Wu, H. and Feng, L. (2014). Effect of previous frozen storage on quality changes of grass carp (*Ctenopharyngodon idellus*) fillets during short-term chilled storage. *International Journal of Food Science & Technology*, 49(6), p. 1449-1460.

STUDY ON CHANGES IN THE LIPID QUALITY OF NILE TILAPIA (*Oreochromis niloticus*) FILLETS DURING CHILL/FROZEN STORAGE AT FINAL STAGE OF SUPPLY CHAINS

Nguyen Thi Kieu Diem^{1,2}, Chau Van Dan³, Mai Thi Tuyet Nga²

¹Lecturer at the Faculty of Fisheries - Technology, Can Tho Technical Economic College

²Department of Food Technology, Faculty of Food Technology, Nha Trang University

³Department of Food Technology, College of Agriculture, Can Tho University

Summary

The study aimed to investigate the lipid quality changes of tilapia fillets during chilled and frozen storage. The results showed that during 12 months of cold storage at $-18 \pm 2^\circ\text{C}$, the free fatty acid (FFA) contents were 5.81, 3.55, 4.07 and 3.97 g/100 g fat after 3, 6, 9 and 12 months, respectively, while the thiobarbituric acid (TBARs) increased from 0.11 mg MDA/kg to 0.8 mg MDA/kg after 12 months of storage, the peroxide (peroxide value PV) was not detected. When storing tilapia fillets at a cool temperature of $4 \pm 1^\circ\text{C}$, FFA, PV and TBARs changed more than at $1 \pm 1^\circ\text{C}$. After 10 days at $4 \pm 1^\circ\text{C}$, the FFA content was 6.3%, the PV was 1.82 meq/kg and the TBARs index was 1.23 mg MDA/kg. While after 13 days of storage at $1 \pm 1^\circ\text{C}$, the FFA content was 1.93%, the PV was 2 meq/kg and the TBARs were 0.75 mg MDA/kg. Fatty acids such as myristic acid, palmitic acid, palmitoleic acid, stearic acid, oleic acid, arachidonic acid and docosahexaenoic acid (DHA) were found in tilapia fillets.

Keywords: *Chilled, frozen, tilapia, fillets, lipid oxidation, peroxide, TBARs.*

Người phản biện: TS. Đỗ Văn Nam

Ngày nhận bài: 14/6/2021

Ngày thông qua phản biện: 15/7/2021

Ngày duyệt đăng: 22/7/2021

ỨNG DỤNG CHẾ PHẨM PROTEASE CHUYỂN HÓA BÃ ĐẬU NÀNH THU DỊCH THỦY PHÂN ĐỂ LÊN MEN TẠO ĐỒ UỐNG

Mai Thị Vân Anh^{1,2*}, Nguyễn Thị Xuân Sâm¹,

Nguyễn Kim Loan¹, Nguyễn Thanh Hằng¹

TÓM TẮT

Bã đậu nành, một phụ phẩm của ngành công nghiệp chế biến sữa đậu nành, đã được xác nhận còn chứa một lượng đáng kể protein, chất béo, chất xơ và một phần các nguyên tố khoáng, các vitamin, isoflavone... Tận dụng được nguồn phụ phẩm này sẽ hứa hẹn đem lại nhiều lợi ích kinh tế, khả năng đa dạng hóa sản phẩm đồng thời giúp giảm nguy cơ ô nhiễm môi trường. Với mục đích chuyển hóa nguồn protein bã đậu nành thành các peptit mạch ngắn và các axit amin làm nguồn dinh dưỡng và tăng hoạt tính chống oxy hóa cho dịch thủy phân sử dụng cho quá trình lên men của các thử nghiệm sau này, chế phẩm protease Alcalase[®] 2.4 L đã được nhóm nghiên cứu lựa chọn. Kết quả nghiên cứu đã xác định được chế độ tiền xử lý bã bằng hấp áp lực ở 121°C trong 15 phút. Thủy phân thích hợp nhất ở 50°C, pH 7, nồng độ bã đậu 4%, lượng enzyme 32,5 U/g chất khô trong thời gian 1 giờ thu được dịch thủy phân có hàm lượng protein 384,32 mg/100 ml; hàm lượng peptit mạch ngắn và axit amin 322,20 mg/100 ml; hàm lượng polyphenol tổng số 17,65 mg GAE/100 ml.

Từ khóa: Bã đậu nành, xử lý, thủy phân, enzyme, protease.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Tại Việt Nam, sản lượng sữa đậu nành tăng lên rất nhanh, từ 400 triệu lít năm 2010 lên 613 triệu lít năm 2014, tăng 53%. Trong đó, chỉ riêng Vinasoy, tổng năng suất 3 nhà máy đạt 390 triệu lít/năm đồng nghĩa với việc tạo ra khoảng hơn 40.000 tấn bã đậu nành mỗi năm chưa kể lượng bã tạo ra do các công ty sản xuất sữa đậu nành khác và các cơ sở nhỏ lẻ sản xuất các sản phẩm khác từ đậu nành [3].

Bã đậu nành còn được gọi là okara (Nhật Bản), biji (Hàn Quốc) hay douzha (Trung Quốc), là một phụ phẩm của ngành sản xuất sữa đậu nành và đậu phụ. Đây là một phụ phẩm chứa nhiều chất dinh dưỡng như protein, dầu béo, chất xơ, và thành phần khoáng cùng với các monosaccharide và các oligosaccharide. Ngoài ra, trong bã đậu nành vẫn còn một lượng nhỏ các thành phần chức năng có giá trị như isoflavone, soyasaponin và một số vitamin [10]. Bã đậu nành rất dễ bị phân hủy và thối rữa một cách tự nhiên nếu không được bảo quản tốt do nó chứa hàm lượng nước cao và hàm lượng dinh dưỡng lớn. Do vậy, tận dụng được nguồn phụ phẩm này sẽ hứa

hẹn đem lại nhiều lợi ích kinh tế, khả năng đa dạng hóa sản phẩm đồng thời giúp giảm nguy cơ ô nhiễm môi trường.

Thủy phân protein trong bã đậu bằng protease là một phương pháp tiềm năng để tái sử dụng bã đậu, tận dụng các chất dinh dưỡng còn giá trị trong phụ phẩm. Theo Sbroggio và cs. (2016) sản phẩm thủy phân protein bã đậu nành tươi thể hiện các hoạt tính thu hẹp gốc tự do của ABTS và DPPH và khả năng chống oxy hóa mạnh hơn so với protein bã đậu nành không thủy phân, các khả năng này bị ảnh hưởng bởi mức độ thủy phân và loại enzym thủy phân [16]. Theo nhóm tác giả Ngô Minh Ngọc, Quản Lê Hà (2017), sản phẩm thủy phân bã đậu nành bằng endoprotease có hàm lượng chất chống oxy hóa cao hơn thủy phân bằng exoprotease [15]. Theo Montilha, M. S. và cs. (2017), điều kiện tối ưu cho quá trình thủy phân protein của bã đậu nành tươi với endopeptidase Alcalase[®] 2.4 L nhằm thu được hiệu suất thủy phân cao nhất là 55°C, tỷ lệ enzym: cơ chất 8,8% và pH 9, hiệu suất thủy phân (DH) xác định được là 37,3%. Nhóm tác giả khẳng định tiền xử lý bã đậu nành có thể tăng hiệu suất thủy phân [14].

Với mong muốn thu được dịch thủy phân từ bã đậu nành có hàm lượng các chất hòa tan cao, chứa các chất có hoạt tính sinh học tốt dùng cho các thử nghiệm tạo đồ uống lên men, nghiên cứu này nhằm

¹ Viện Công nghệ Sinh học và Công nghệ Thực phẩm, Trường Đại học Bách khoa Hà Nội

² Khoa Công nghệ Thực phẩm, Trường Đại học Kinh tế - Kỹ thuật Công nghiệp

*Email: maichipbong@gmail.com; mtvanh@uneti.edu.vn

mục đích xác định điều kiện tiền xử lý bã đậu và thiết lập các thông số thích hợp cho quá trình thủy phân protein của bã bởi chế phẩm endopeptidase Alcalase® 2.4 L.

2. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Vật liệu

Bã đậu nành: thu nhận từ nhà máy sữa đậu nành Vinasoy Bắc Ninh có độ ẩm $85,32 \pm 0,02\%$, hàm lượng protein $3,05 \pm 0,02\%$ được bảo quản trong điều kiện lạnh đông.

Enzyme: Endopeptidase Alcalase® 2.4 L (Novozymes) được bảo quản 4°C trong tủ lạnh.

2.2. Phương pháp nghiên cứu

2.2.1. Nghiên cứu xác định điều kiện tiền xử lý bã đậu

Mẫu bã nguyên liệu được xử lý bằng cách hấp ở 2 chế độ sau:

Chế độ 1 (CĐ1): hấp ở 100°C, 30 phút.

Chế độ 2 (CĐ2): hấp ở 121°C, 15 phút.

2.2.1.1. Xác định ảnh hưởng của quá trình hấp đến khả năng thủy phân của enzyme

30 g mỗi mẫu bã đậu sau khi xử lý hấp bằng các chế độ tương ứng được bổ sung nước để đạt nồng độ chất khô khoảng 4% (tỷ lệ nguyên liệu: nước tương ứng là 1/2,75) sau đó chỉnh về pH 9 bằng NaOH 1N và thủy phân bằng enzyme Alcalase® 2.4 L (32,5 U/g chất khô), nhiệt độ thủy phân 50°C trong thời gian 1 giờ.

Dịch sau thủy phân được đun sôi cách thủy trong 20 phút để vô hoạt enzym, làm nguội đến nhiệt độ phòng, đưa về pH 7,0, sau đó định mức lên 250 ml bằng nước cất, ly tâm thu dịch trong đem phân tích hàm lượng protein, hàm lượng axit amin và peptit mạch ngắn, hàm lượng polyphenol tổng số.

Song song làm mẫu kiểm chứng tương tự các bước trên với mẫu bã đậu để nguyên không qua hấp.

2.2.1.2. Xác định ảnh hưởng của quá trình hấp đến khả năng loại vi sinh vật tổng số

Các mẫu bã đậu sau hấp và mẫu không hấp được cân và pha loãng bằng nước muối vô trùng đến độ pha loãng phù hợp, sau đó được trang trên bề mặt thạch môi trường PCA (plate count agar), nuôi ở 30°C trong 48 giờ và đếm số khuẩn lạc để xác định hàm lượng vi sinh vật tổng số [2].

2.2.2. Nghiên cứu xác định điều kiện thủy phân của Alcalase® 2.4 L cho hàm lượng peptit mạch ngắn và axit amin cao

2.2.2.1. Ảnh hưởng của nhiệt độ thủy phân.

Các mẫu bã đậu sau khi hấp ở chế độ thích hợp chọn được ở mục 2.2.1 được bổ sung nước và chỉnh pH về 9, nồng độ bã đậu (tính theo chất khô) 4%, tiếp đến bổ sung enzyme Alcalase® 2.4 L (32,5 U/g chất khô) và tiến hành khảo sát thủy phân ở 3 mức nhiệt độ khác nhau 45°C, 50°C và 55°C trong thời gian 1 giờ. Dịch sau thủy phân được xử lý và đem phân tích các chỉ tiêu như đã nêu ở mục 2.2.1.1 để xác định mức nhiệt độ thích hợp. Mẫu đối chứng được thực hiện tương tự mẫu thí nghiệm nhưng dịch enzyme được thay bằng nước (mẫu trước thủy phân).

2.2.2.2. Ảnh hưởng của pH thủy phân

Các mẫu thử nghiệm và phân tích kết quả được tiến hành tương tự như mục 2.2.2.1 nhưng pH thủy phân được khảo sát ở 3 giá trị 7, 8 và 9 ở cùng mức nhiệt độ thích hợp chọn ra được ở trên.

2.2.2.3. Ảnh hưởng của nồng độ bã đậu

Từ các giá trị nhiệt độ, pH tìm được ở hai mục 2.2.2.1 và 2.2.2.2, bố trí các thí nghiệm và phân tích tương tự để khảo sát ảnh hưởng của nồng độ bã đậu (tính theo chất khô) ở 3 mức 3, 4 và 5% (tương ứng với tỷ lệ bã ướt: nước là 1/4; 1/2,75 và 1/2) tới khả năng thủy phân của enzyme.

2.2.2.4. Ảnh hưởng của thời gian thủy phân

Các thí nghiệm được thiết kế tương tự các mục trên với các giá trị nhiệt độ, pH và nồng độ chất khô thích hợp đã tìm được ở trên để khảo sát với 3 khoảng thời gian thủy phân là 0,5; 1 và 2 giờ.

2.3. Phương pháp phân tích

2.3.1. Xác định hàm lượng ẩm

Hàm lượng ẩm trong mẫu được xác định bằng phương pháp sấy đến khối lượng không đổi theo AOAC 925.10 [4].

2.3.2. Xác định hàm lượng protein

Hàm lượng protein được xác định bằng phương pháp Lowry dựa trên cơ sở phản ứng tạo màu giữa Protein trong dịch phân tích với thuốc thử Folin

Ciocalteur [11], [17]. Lượng protein trong mẫu được xác định thông qua độ hấp thụ ở bước sóng 750 nm của sản phẩm cuối cùng với thuốc thử Folin sử dụng đường chuẩn BSA nồng độ từ 0 - 100 mg/l.

Chuẩn bị dịch phân tích: chiết tối đa protein trong mẫu bã đậu phân tích bằng đun cách thủy trong 30 phút với NaOH 0,1N [13], [12] sau đó lọc thu dịch trong. Nếu là dịch thủy phân, cũng cần lọc thu dịch trong. Các dịch lọc được pha loãng đến nồng độ thích hợp trước khi thực hiện các phản ứng tạo màu với thuốc thử.

2.3.3. Xác định hàm lượng peptit mạch ngắn và axit amin

$$DH\% = \frac{([\text{peptit+aa}] \text{ sau thủy phân} - [\text{peptit+aa}] \text{ trước thủy phân}) \times 100}{[\text{protein không tan trong TCA}] \text{ trước thủy phân}}$$

Trong đó: Hàm lượng peptit và axit amin trước và sau thủy phân được xác định theo mục 2.3.3. Hàm lượng protein không tan trong TCA được xác định bằng hiệu của [protein tổng có trong nguyên liệu khi chiết tối đa với NaOH 0,1N theo 2.3.2] trừ đi [peptit+aa] của dịch trước thủy phân.

2.3.5. Xác định hàm lượng polyphenol tổng số

Hàm lượng polyphenol trong dịch thủy phân được xác định bằng phương pháp Folin-Ciocalteu dựa trên cơ sở phản ứng tạo màu giữa các hợp chất polyphenol trong dịch lọc sau thủy phân với thuốc thử Folin-Ciocalteu [1], [18]. Hàm lượng polyphenol trong mẫu được xác định dựa theo đường chuẩn axit gallic nồng độ 0 - 100 mg/l.

2.3.6. Xác định hàm lượng vi sinh vật tổng số

Hàm lượng vi sinh vật tổng số trong bã nguyên liệu và bã sau các chế độ hấp khác nhau được xác định bằng phương pháp đếm khuẩn lạc theo TCVN 4884-2:2015 [2].

2.3.7. Xác định hàm lượng chất khô hòa tan vào dịch thủy phân

Mẫu bã đậu sau khi thủy phân được xử lý và ly tâm thu dịch trong phân tích như đã nêu ở mục 2.2.1.1. Phần bã còn lại sau ly tâm được đem sấy đến khối lượng không đổi và xác định hàm lượng chất khô sau thủy phân. Chênh lệch giữa hàm lượng chất khô của dịch trước và sau thủy phân cho biết hàm lượng chất khô đã hòa tan vào dịch.

Nguyên tắc: Các protein có khối lượng phân tử lớn thường bị kết tủa bởi dung dịch tricloacetic (TCA) 20% ở tỷ lệ 1:1. Phần dịch trong không bị kết tủa bởi TCA gồm các peptit có khối lượng phân tử thấp (từ 330-380 dalton) và các axit amin [8] được ly tâm tách riêng khỏi phần protein kết tủa và được đưa đi xác định hàm lượng bằng thuốc thử Folin Ciocalteur theo Lowry [11], [17].

2.3.4. Xác định hiệu suất thủy phân protein

Hiệu suất thủy phân được xác định qua lượng peptit mạch ngắn và axit amin được tạo thành bởi sự phân cắt của enzyme lên các phân tử protein không tan trong TCA [9] và được xác định bằng công thức sau:

2.3.8. Phương pháp xác định hoạt độ protease

Hoạt độ protease được xác định theo Cupp-Enyard [6]. Dung dịch cơ chất casein (6,5 g/l), được pha trong đệm kali phosphate 50 mM với pH = 7,5, được trộn với một lượng enzym thích hợp và để ở 37°C trong 10 phút. Phản ứng kết thúc bằng cách bổ sung axit tricloacetic (TCA) 110 mM tỷ lệ 1:1, bổ sung Na₂CO₃ 500 mM, thuốc thử Folin – Ciocalteu, lọc và đo độ hấp thụ ở bước sóng λ = 660 nm đối ngược với mẫu trắng (là mẫu trong đó enzyme bị vô hoạt trước khi cho tiếp xúc với cơ chất). Dựa trên giá trị độ hấp thụ đo được và đường chuẩn tyrosine tính ra được hoạt độ enzyme.

Hoạt độ được biểu diễn theo số đơn vị hoạt độ (U)/ml chế phẩm enzyme. Trong đó: 1 đơn vị hoạt độ (U) là lượng enzyme cần thiết để chuyển hóa casein trong 1 phút ở pH 7,5 và nhiệt độ 37°C tạo thành một lượng sản phẩm không bị kết tủa bởi axit tricloacetic tương đương với 1 μmol tyrosine.

2.3.9. Phương pháp phân tích thống kê

Kiểm tra ý nghĩa đối với dữ liệu thí nghiệm được thực hiện bằng cách sử dụng phân tích phương sai một yếu tố (One – Way ANOVA) và kiểm định Turkey sử dụng SPSS® 16.0 (SPSS Inc, Chicago, IL, USA) ở mức ý nghĩa p < 0,05.

3. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

3.1. Nghiên cứu xác định điều kiện tiền xử lý bã đậu

3.1.1. Ảnh hưởng của quá trình hấp đến khả năng thủy phân của enzyme

Kết quả ở bảng 1 cho thấy, với các chế độ hấp nguyên liệu khác nhau, có sự khác biệt có ý nghĩa thống kê về các chỉ tiêu của dịch sau thủy phân.

Xử lý bằng cách hấp bã ở CĐ1 và CĐ2 đều tạo điều kiện thuận lợi cho quá trình thủy phân bã của

protease. Mẫu bã có xử lý hấp, sau khi thủy phân bằng enzyme giải phóng vào dịch lượng protein, peptit mạch ngắn và axit amin, polyphenol tổng số cao hơn so với mẫu thủy phân từ nguyên liệu ban đầu không hấp. Theo đó, mẫu bã đậu hấp ở 121°C trong 15 phút (CĐ2) cho hàm lượng protein, peptit & axit amin, polyphenol trong dịch thủy phân cao nhất.

Bảng 1. Ảnh hưởng của xử lý hấp nguyên liệu đến khả năng thủy phân của enzyme

Hàm lượng* (mg/100 ml)	Không hấp	Hấp CĐ1 (100°C/30')	Hấp CĐ2 (121°C/15')
Protein	345,06 ^a ± 2,46	375,43 ^b ± 1,81	399,36 ^c ± 3,81
Peptit mạch ngắn và axit amin	272,90 ^a ± 1,42	312,35 ^b ± 1,18	336,29 ^c ± 8,99
Polyphenol tổng số (GAE)	18,7 ^a ± 0,10	19,31 ^a ± 0,02	21,58 ^b ± 0,82

*Ghi chú: *Chỉ tiêu của dịch sau thủy phân; các số liệu trong cùng một hàng các chữ cái khác nhau thì khác biệt có ý nghĩa thống kê (p<0,05).*

Kết quả này phù hợp với công bố của Ngô Minh Ngọc, Quán Lê Hà (2017), xử lý bằng nồi hấp còn có thể làm tăng nồng độ peptit trong sản phẩm thủy phân protein bã đậu [15].

3.1.2. Xác định ảnh hưởng của quá trình hấp đến khả năng loại vi sinh vật tổng số

Hàm lượng vi sinh vật tổng số của bã đậu xử lý ở các chế độ khác nhau thể hiện trong bảng 2.

Bảng 2. Ảnh hưởng của các chế độ hấp tới hàm lượng vi sinh vật tổng số của bã đậu

Mẫu	Hàm lượng VSV tổng số (CFU/g bã ướt)
Không hấp	(2,6 - 2,9) x 10 ⁵
Hấp CĐ1 (100°C/30')	(0,4 - 1,8) x 10 ²
Hấp CĐ2 (121°C/15')	0

Với hàm lượng dinh dưỡng khá phong phú và độ ẩm cao, bã đậu thường sẽ là môi trường lý tưởng cho vi sinh vật nhiễm tạp và phát triển. Kết quả phân tích

ở bảng 2 cho thấy bã đậu nguyên liệu (mẫu không hấp) có sẵn một lượng vi sinh vật đáng kể.

Xử lý bã bằng cách hấp ở 100°C trong 30 phút (CĐ 1) đã loại được một lượng lớn vi sinh vật tuy nhiên vẫn còn một lượng nhất định trong nguyên liệu.

Hấp bã ở 121°C trong 15 phút (CĐ 2) đã loại được hoàn toàn vi sinh vật. Mặt khác, các mẫu này được theo dõi và bảo quản ở điều kiện nhiệt độ thường, trong bình kín sau 3 ngày vẫn không thấy xuất hiện vi sinh vật (kết quả không chỉ ra ở đây).

Do đó chế độ hấp ở 121°C trong 15 phút được lựa chọn để tiến xử lý bã đậu cho các nghiên cứu tiếp theo.

3.2. Nghiên cứu xác định điều kiện thủy phân bã đậu nành của Alcalase® 2.4 L cho hàm lượng peptit mạch ngắn và axit amin cao

3.2.1. Ảnh hưởng của nhiệt độ thủy phân

Bảng 3. Ảnh hưởng của nhiệt độ đến quá trình thủy phân bã đậu

Hàm lượng*	Đối chứng	Nhiệt độ thủy phân (°C)		
		45	50	55
Protein (mg/100 ml)	189,20 ^a ± 3,24	356,82 ^b ± 1,48	402,78 ^c ± 1,23	397,68 ^c ± 7,07
Peptit mạch ngắn và axit amin (mg/100 ml)	11,97 ^a ± 0,14	315,65 ^b ± 1,38	344,45 ^c ± 1,04	343,93 ^c ± 5,59
Polyphenol tổng số (GAE) (mg/100 ml)	7,57 ^a ± 0,08	18,21 ^b ± 0,23	22,30 ^c ± 0,30	20,80 ^d ± 0,07
Hiệu suất thủy phân (%)	0,00 ^a ± 0,00	38,08 ^b ± 0,17	41,69 ^c ± 0,13	41,62 ^c ± 0,70

Kết quả phân tích dịch sau thủy phân ở các nhiệt độ khác nhau thể hiện ở bảng 3.

Trong kết quả này, cả 3 điều kiện thủy phân đều giải phóng lượng protein; peptit mạch ngắn và axit

amin; polyphenol tổng số trong dịch cao hơn so với mẫu đối chứng không thủy phân.

Lượng protein giải phóng vào dịch tăng gấp đôi hoặc nhiều hơn so với mẫu trước thủy phân chứng tỏ trong 1 giờ xúc tác, enzyme endopeptidase Alcalase® 2.4 L đã hoạt động khá hiệu quả và chuyển protein nằm trong bã vào dịch. Ở nhiệt độ 50°C và 55°C lượng protein giải phóng vào dịch cao hơn có ý nghĩa thống kê so với hàm lượng protein được giải phóng từ điều kiện thủy phân 45°C. Chênh lệch lượng protein trong dịch thủy phân ở 2 nhiệt độ này là không đáng kể.

** Chỉ tiêu của dịch sau thủy phân*

Tương tự như vậy, lượng peptit mạch ngắn và axit amin của cả 3 mẫu thủy phân đều cao hơn nhiều so với mẫu trước thủy phân. Hai mẫu thủy phân ở 50°C và 55°C có lượng peptit mạch ngắn và axit amin cao nhất nhưng chênh lệch giữa hai mẫu này là không đáng kể. Điều này cho thấy cả hai nhiệt độ đều phù hợp cho hoạt động của endopeptidase Alcalase® 2.4 L.

So với mẫu thủy phân ở 45°C cả 2 trường hợp thủy phân ở 50°C và 55°C đều cho hiệu suất thủy phân cao, nhưng chênh lệch giữa hai mẫu này là không đáng kể.

Cả 3 điều kiện thủy phân đều giải phóng thêm vào dịch một lượng polyphenol nhất định và đều lớn hơn từ 2,4 đến gần 3 lần so với mẫu trước thủy phân. Mẫu thủy phân ở 50°C tạo ra hàm lượng polyphenol trong dịch cao nhất. Kết quả cho thấy với cùng nồng độ bã đem thủy phân, hiệu suất thủy phân protein trong bã càng cao thì lượng polyphenol giải phóng càng nhiều, điều này khá hợp lý do các hợp chất polyphenol có liên kết với protein trong bã, khi protein bị phân cắt sẽ tạo điều kiện giải phóng polyphenol vào dịch thủy phân.

Như vậy 50°C là nhiệt độ phù hợp nhất cho quá trình thủy phân bã đậu nành bằng endopeptidase Alcalase® 2.4 L.

3.2.2. Ảnh hưởng của pH thủy phân

Kết quả phân tích các chỉ tiêu của dịch sau thủy phân ở các pH thủy phân khác nhau thể hiện ở bảng 4.

Bảng 4. Ảnh hưởng của pH đến quá trình thủy phân bã đậu

Hàm lượng*	Đối chứng	pH thủy phân		
		7	8	9
Protein (mg/100 ml)	189,20 ^a ± 3,24	382,65 ^b ± 4,42	390,60 ^b ± 8,25	404,74 ^c ± 2,12
Peptit mạch ngắn và axit amin (mg/100 ml)	11,97 ^a ± 0,14	321,48 ^b ± 1,08	331,51 ^c ± 6,74	347,99 ^d ± 3,64
Polyphenol tổng số (GAE) (mg/100 ml)	7,57 ^a ± 0,08	17,49 ^b ± 0,41	20,15 ^c ± 0,32	22,04 ^d ± 0,40
Hiệu suất thủy phân (%)	0,00 ^a ± 0,00	38,81 ^b ± 0,14	40,53 ^c ± 0,14	42,13 ^d ± 0,46

** Chỉ tiêu của dịch sau thủy phân*

Kết quả ở bảng 4 cho thấy, với cùng điều kiện nhiệt độ và hàm lượng bã đậu, nồng độ enzyme như nhau, khi pH thủy phân tăng từ 7 đến 9, làm lượng protein trong dịch thủy phân tăng theo và sau 1 giờ, lượng protein trong dịch thủy phân của cả 3 trường hợp đều tăng gấp đôi (hoặc hơn) so với mẫu đối chứng không thủy phân. Mẫu thủy phân ở pH 9 cho kết quả hàm lượng protein cao nhất, mẫu thủy phân ở pH 7 và 8 có hàm lượng protein thấp hơn mẫu thủy phân pH 9, nhưng chênh lệch giữa hai mẫu này là không đáng kể.

Khi pH thủy phân tăng dần từ 7 đến 9 hàm lượng polyphenol trong dịch sau thủy phân cũng tăng và lượng này đều cao gấp từ 2,3 đến 2,9 lần so với trước thủy phân. Số liệu ở bảng 4 cho thấy hiệu suất thủy

phân của các mẫu nằm trong khoảng từ 38 - 42% tùy vào pH thủy phân. Kết quả này cũng khẳng định một lần nữa là với cùng nồng độ bã đem thủy phân, hiệu suất thủy phân protein càng cao thì lượng polyphenol giải phóng vào dịch càng nhiều.

Kết quả nghiên cứu cho thấy pH 9 cho hiệu suất thủy phân cao nhất. Kết quả này khá tương đồng với trường hợp thủy phân trên bã tươi theo kết quả của Montilha và cs, 2017 [14]. Do đó pH 9 sẽ phù hợp cho các mục đích thủy phân nhằm đạt hiệu suất thủy phân cao.

Tuy nhiên, với tiêu chí của đề tài thì chỉ cần thủy phân hạn chế protein tạo ra các axit amin và peptit phân tử nhỏ làm thức ăn cho vi sinh vật trong quá trình lên men và có hoạt tính chống oxy hóa. Mặt khác, pH ban đầu của dịch bã đậu trước thủy phân

thường vào khoảng 6,7-6,8 gần với pH 7 khá dễ dàng cho việc ứng dụng vào thực tế sau này. Do vậy, giá trị pH 7 được ưu tiên lựa chọn cho các thử nghiệm tiếp theo.

3.2.3. Ảnh hưởng của nồng độ bã đậu

Kết quả phân tích chỉ tiêu của dịch sau thủy phân tương ứng với các nồng độ bã khác nhau thể hiện ở bảng 5.

Bảng 5. Ảnh hưởng của nồng độ bã đậu đến quá trình thủy phân của Alcalase® 2.4 L

Hàm lượng*	Nồng độ bã (%)		
	3	4	5
Protein (mg/100 ml)	268,31 ^a ± 1,39	383,14 ^b ± 1,34	462,14 ^c ± 18,73
Peptit mạch ngắn và axit amin (mg/100 ml)	242,91 ^a ± 4,75	320,29 ^b ± 3,26	357,75 ^c ± 2,88
Polyphenol tổng số (GAE) (mg/100 ml)	13,18 ^a ± 0,05	17,42 ^b ± 0,20	21,39 ^c ± 0,14
Hiệu suất thủy phân (%)	38,93 ^a ± 0,78	38,66^a ± 0,41	34,22 ^b ± 0,29

* Chỉ tiêu của dịch sau thủy phân

Kết quả phân tích ở bảng 5 cho thấy khi cố định tỷ lệ enzyme/cơ chất và các điều kiện thủy phân (pH, nhiệt độ, thời gian) như nhau, hàm lượng các chất hòa tan trong dịch sau thủy phân đều tăng lên tương đồng với việc tăng nồng độ bã đậu. Tuy nhiên, quan sát với mẫu ở nồng độ bã 5% (tính theo chất khô), dịch thủy phân bị sánh, đặc và nhớt, cánh khuấy hoạt động khá khó do vậy dẫn đến hiệu suất thủy phân của enzyme ở mẫu này thấp hơn so với hai mẫu ở nồng độ bã 3 và 4%.

Kết quả phân tích cũng cho thấy ở nồng độ bã 4%, hiệu suất thủy phân tương đương với mẫu 3% nhưng hàm lượng các chất hòa tan trong dịch đều cao hơn, đặc biệt hàm lượng peptit mạch ngắn và axit amin đạt cao gần bằng mẫu 5% do vậy nồng độ 4% được lựa chọn cho khảo sát tiếp theo.

3.2.4. Ảnh hưởng của thời gian thủy phân

Kết quả phân tích ở bảng 6 cho thấy khi tăng thời gian thủy phân từ 0,5 đến 2 giờ, hàm lượng protein, peptit mạch ngắn và axit amin cũng như hàm lượng polyphenol tổng số và hiệu suất thủy phân đều tăng.

Bảng 6. Ảnh hưởng của thời gian thủy phân

Hàm lượng*	Đối chứng	Thời gian-thủy phân (giờ)		
		0,5	1	2
Protein (mg/100 ml)	189,20 ^a ± 3,24	343,08 ^b ± 0,68	384,32 ^c ± 4,38	408,27 ^d ± 2,00
Peptit mạch ngắn và axit amin (mg/100 ml)	11,97 ^a ± 0,14	303,92 ^b ± 1,78	322,20 ^c ± 1,17	331,04 ^d ± 4,84
Polyphenol tổng số (mg/100 ml)	7,57 ^a ± 0,08	14,60 ^b ± 0,12	17,65 ^c ± 0,38	18,43 ^c ± 0,83
Hiệu suất thủy phân (%)	0,00 ^a ± 0,00	36,61 ^b ± 0,22	38,90 ^c ± 0,22	40,01 ^d ± 0,61

* Chỉ tiêu của dịch sau thủy phân

So với lượng protein trong mẫu đối chứng không thủy phân, sau 1 giờ, lượng protein giải phóng vào dịch tăng khoảng 2 lần, sau 2 giờ lượng này tăng 2,1 lần. Lượng peptit mạch ngắn và axit amin tăng tương ứng 26,9 lần sau 1 giờ và 27,8 lần sau 2 giờ thủy phân. Trong khi đó lượng polyphenol tổng số tăng 2,3 lần sau 1 giờ và 2,4 lần sau 2 giờ thủy phân.

Chênh lệch hiệu suất thủy phân protein giữa hai mẫu 1 giờ và 2 giờ mặc dù có ý nghĩa thống kê tuy nhiên không đáng kể so với sự tăng hiệu suất thủy phân protein trong 1 giờ đầu, ngoài ra trong nhiều

trường hợp việc kéo dài thêm 1 giờ thủy phân cần cân nhắc vì vừa tốn năng lượng vừa không hiệu quả so với 1 giờ thủy phân đầu tiên.

4. KẾT LUẬN

Từ các kết quả thực nghiệm trên, có thể khẳng định xử lý hấp bã đậu nành bằng hơi bão hòa ở 121°C trong 15 phút đã có tác dụng diệt vi sinh vật giúp kéo dài thời gian bảo quản nguyên liệu bã đậu, hỗ trợ cho các quá trình chế biến tiếp theo và tạo điều kiện cho quá trình thủy phân bã đậu bằng enzyme. Các điều kiện thích hợp cho thủy phân protein trong bã đã xử lý hấp bằng enzyme Alcalase® 2.4 L là nhiệt độ 50°C,

pH 7; nồng độ bã 4% (theo chất khô), thời gian thủy phân 1 giờ. Dịch thủy phân thu được có hàm lượng các chất hòa tan tăng đáng kể so với trước khi thủy phân. Qua một số khảo sát sơ bộ cho thấy dịch thủy phân thu được từ nghiên cứu này (không lọc bã) được xử lý tiếp với một số enzyme khác là môi trường thích hợp cho một số chủng nấm men phát triển, tạo độ cồn và hương thơm dễ chịu (kết quả không chỉ ra ở đây). Tuy nhiên các nghiên cứu về quá trình lên men của dịch thủy phân cần tiếp tục tiến hành trong các nghiên cứu tiếp theo.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. TCVN 9745-1:2013 (ISO 14502-1:2005). *Phần 1: Hàm lượng polyphenol tổng số trong chè - Phương pháp đo màu dùng thuốc thử Folin-Ciocalteu*.
2. TCVN 4884-2:2015. *Vi sinh vật trong chuỗi thực phẩm – Phương pháp định lượng vi sinh vật – Phần 2: đếm khuẩn lạc ở 30 độ C bằng kỹ thuật cấy bề mặt*.
3. <http://www.vinasoycorp.vn>.
4. AOAC (1990). *Association of Official Agricultural Chemists. Methods of Analysis, 15th edition*, Washington, DC USA, 1990.
5. Colletti, A., et al. (2020). *Valorisation of By-Products from Soybean (Glycine max (L.) Merr.) Processing*. *Molecules*, 2020. **25**(9): p. 2129.
6. Cupp-Enyard, C. (2008). *Sigma's non-specific protease activity assay-casein as a substrate*. *JoVE (Journal of Visualized Experiments)*, 2008(19): p. e899.
7. FAO (2019). *The State of Food and Agriculture 2019. Moving forward on food loss and waste reduction*. Rome. Available online: <http://www.fao.org/3/ca6030en/ca6030en.pdf>, 2019.
8. Greenberg, N. A. and W. Shipe (1979). *Comparison of the abilities of trichloroacetic, picric, sulfosalicylic, and tungstic acids to precipitate protein hydrolysates and proteins*. *Journal of Food Science*, 1979. **44**(3): p. 735-737.
9. Hariman A. Morais, M. P. C. S. (2013). Viviane D.M. Silva, Mauro R. Silva, Ana Cristina Simões e Silva and Josianne N. Silveira, *Correlation between the degree of hydrolysis and the peptide profile of whey protein concentrate hydrolysates: effect of the enzyme type and reaction time*. *American Journal of Food Technology*, 2013. **8**(1): p. 1-16.
10. Li, S., et al. (2013). *Soybean Curd Residue: Composition, Utilization, and Related Limiting Factors*. *ISRN Industrial Engineering*, 2013. **2013**: p. 1-8.
11. Lowry, O. H., et al. (1951). *Protein measurement with the Folin phenol reagent*. *Journal of biological chemistry*, 1951. **193**: p. 265-275.
12. Maéhre, H. K., I.-J. Jensen and K.-E. Eilertsen (2016). *Enzymatic pre-treatment increases the protein bioaccessibility and extractability in Dulse (Palmaria palmata)*. *Marine drugs*, 2016. **14**(11): p. 196.
13. Maéhre, H.K., et al. (2018). *Protein determination—method matters*. *Foods*, 2018. **7**(1): p. 5.
14. Montilha, M. S., et al. (2017). *Optimization of enzymatic protein hydrolysis conditions of okara with endopeptidase Alcalase*. *International Food Research Journal* 2017. **24**(3): p. 1067-1074
15. Ngô Minh Ngọc (2017). *Antioxidant activities of hydrolysates originated from soybean and soy milk residue*. *Vietnam Journal of Science and Technology*, 2017. **55**(5A): p. 134.
16. Sbroggio, M. F., et al. (2016). *Influence of the degree of hydrolysis and type of enzyme on antioxidant activity of okara protein hydrolysates*. *Food Science and Technology (Campinas)*, 2016. **36**(2): p. 375-381.
17. Waterborg, J. H. (2009). *The Lowry method for protein quantitation*, in *The protein protocols handbook*. 2009, Springer. p. 7-10.
18. Waterhouse, A. L. (2002). *Determination of total phenolics*. *Current protocols in food analytical chemistry*, 2002. **6**(1): p. I1. 1.1-I1. 1.8.

**APPLICATION OF PROTEASE-TREATED PRODUCT FROM SOYBEAN CURD RESIDUE IN
FERMENTED BEVERAGE**

**Mai Thi Van Anh^{1,2*}, Nguyen Thi Xuan Sam¹,
Nguyen Kim Loan¹, Nguyen Thanh Hang¹**

¹School of Biotechnology and Food Technology, Hanoi University of Science and Technology

²Faculty of Food Technology, University of Economics - Technology for Industry

**Email: maichipbong@gmail.com; mtvanh@uneti.edu.vn*

Summary

The soybean curd residue (SCR) from soy milk production, which is often regarded as waste, consist of high amount of proteins, fatty acids, mineral elements, fibers, vitamins, and isoflavones... Application of this product in other purposes could conduct diverse products, promote economic benefits and reduce the risk of environmental pollution. In the aim of producing a high nutrient and antioxidant fermented beverage, we pretreated SCR into liquid hydrolysis protein by using Alcalase[®] 2.4 L protease which converted the remained proteins into short – chain peptides and amino acids. For a pretreatment, SCR was autoclaved for 15 minutes at 121°C prior to a hydrolysis processing. The optimal hydrolysis condition was selected such as temperature at 50°C, pH at 7, dry material of 4% with 32.5 U/g of Alcalase[®] 2.4 L protease and the treated time for 1 hour which got protein content of 384.32 mg/100 ml; short-chain peptides and amino acids content of 322.20 mg/100 ml; total polyphenol content of 17.65 mg GAE/100 ml.

Keywords: *Soy bean curd residue, treatment, hydrolysis, enzyme, protease.*

Người phản biện: TS. Trần Thị Mai

Ngày nhận bài: 14/5/2021

Ngày thông qua phản biện: 15/6/2021

Ngày duyệt đăng: 23/6/2021

KHAI THÁC NGUỒN LỢI TỰ NHIÊN VÀ ƯƠNG NUÔI CÁ CHÌNH (*Anguilla* sp.) GIỐNG TẠI VIỆT NAM

Nguyễn Thức Tuấn¹, Lê Minh Hải¹,

Trương Thị Thành Vinh¹, Nguyễn Thị Thanh¹, Hoàng Văn Duật²

TÓM TẮT

Cá chình là nhóm đối tượng nuôi kinh tế nhưng nguồn giống hiện phụ thuộc vào khai thác tự nhiên và ngày càng suy giảm. Tại Việt Nam hiện nay, nghề khai thác cá chình trắng (Glass eel) để ương lên cá chình đen (Elver eel) làm giống khá phổ biến tại các tỉnh như Bình Định, Phú Yên, Khánh Hòa... Nghiên cứu này đã xác định được mùa vụ, ngư cụ khai thác và cơ cấu thành phần loài từ nguồn giống tự nhiên tại các tỉnh vùng Nam Trung bộ, đồng thời cung cấp các thông tin kỹ thuật trong ương nuôi từ cá bột - giai đoạn chình trắng (Glass eel) lên cá giống - giai đoạn cá chình đen (Elver eel) như cơ cấu loài, các giai đoạn và thời gian ương nuôi, tỷ lệ sống và thức ăn được sử dụng trong quá trình ương giống.

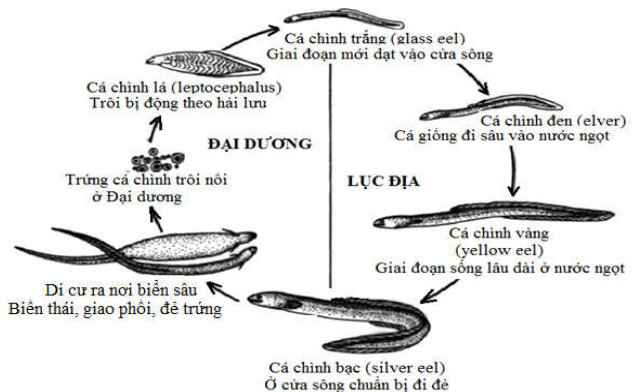
Từ khóa: Cá chình trắng, cá chình đen, cá chình hoa, cá chình mun, cá chình Nhật, nguồn lợi giống, ương nuôi cá chình giống, Việt Nam.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Cá chình là nhóm đối tượng thủy sản có giá trị kinh tế cao. Tuy nhiên, nguồn lợi trong tự nhiên ngày càng suy giảm nên các loài cá chình hiện đều có tên trong Sách Đỏ Việt Nam, ở các mức R và VU [1]. Đây là nhóm cá phân bố rộng, thích nghi với nhiều điều kiện sống khác nhau. Theo Arai và cộng sự (1999), vòng đời cá chình thuộc giống *Anguilla* trải qua nhiều giai đoạn trong quá trình di cư. Cá chình bố mẹ di cư ra biển khơi để đẻ trứng. Trứng nở thành ấu trùng dạng lá (*Leptocephalus*) rồi theo dòng hải lưu bơi dần vào các cửa sông, chuyển sang giai đoạn cá chình trắng (glass eel), rồi di cư sâu vào vùng sông nước ngọt, trải qua các giai đoạn cá chình đen (Elver eel) và cá chình vàng (Yellow eel). Khi cá chình trưởng thành, chuẩn bị sinh sản, chúng lại di cư dần ra biển khơi [2].

Theo Nguyễn Hữu Phụng (2001), ở Việt Nam cá chình giống *Anguilla* có 5 loài, gồm: cá chình Phi (*A. nebulosa* McClelland, 1844), cá chình Nhật (*A. japonica* Temminck và Schlegel, 1846), cá chình Hoa (*A. marmorata* Quoy và Gaimard, 1824), cá chình Cêlêbet (*A. celebensis* Kaup, 1856) và cá chình Ấn Độ (*A. bicolor pacifica* Schmidt, 1928) [4]. Tuy nhiên, Hoàng Đức Đạt và cs. (2006) chỉ xác định được 3 loài cá chình thuộc giống *Anguilla* có mặt ở Việt Nam là cá chình Hoa, cá chình Mun và cá chình Nhọn (*A.*

malgumora Kaup, 1856) [5]. Một số nghiên cứu đã cho thấy có sự suy giảm về lượng khai thác cá chình đen (Elver eel) trên thực tế. Điều này cho thấy nguồn lợi cá chình giống có sự suy giảm không chỉ về sản lượng mà cả về tính đa dạng loài trong giống *Anguilla*.



Hình 1. Sơ đồ mô tả vòng đời của cá chình (*Anguilla*) trong tự nhiên [3]

Nghề nuôi cá chình ở Việt Nam bắt đầu từ các tỉnh Bình Định và Phú Yên vào đầu những năm 2000 [3]. Các hình thức nuôi gồm nuôi trong lồng, trong ao hoặc bể xi măng với thức ăn chính là cá tạp, tôm tép. Nguồn giống ban đầu chủ yếu là cá chình đen cỡ lớn khai thác tự nhiên ở ngay các địa phương này. Hiện nay, nghề nuôi cá chình thương phẩm phát triển khá rộng khắp trong cả nước. Tuy nhiên, do nhu cầu con giống ngày một cao, lại phụ thuộc hoàn toàn vào khai thác tự nhiên, cá chình giống cỡ lớn (Elver eel) không thể đáp ứng đủ. Từ sau năm 2005, nghề khai thác cá chình trắng (bột) và ương lên

¹ Viện Nông nghiệp và Tài nguyên, Trường Đại học Vinh

² Viện Nghiên cứu Nuôi trồng thủy sản 3

*Email: minhhaidhv@gmail.com

thành cá chình đen (Elver eel) bắt đầu phát triển và ngày càng phát huy hiệu quả. Thông thường, ương cá chình trắng trong bể xi măng, sau 6 - 8 tháng thì đạt cỡ giống Elver eel [3]. Mô hình ương giống cá chình trong các ao đất lót bạt ngoài trời cũng đã được sử dụng. Tuy nhiên do chưa kiểm soát được các yếu tố môi trường và dịch bệnh nên mô hình này cho tỷ lệ sống không cao (khoảng 30%) và cá thường không đồng đều nên hiệu quả kinh tế đạt thấp [6]. Các tỉnh tiêu biểu cho nghề khai thác và ương nuôi giống cá chình tại Việt Nam có thể kể đến như Bình Định, Phú Yên, Khánh Hòa,...

Một số nghiên cứu khác nhằm xác định nguồn lợi, mùa vụ và địa điểm xuất hiện cá chình trắng trong tự nhiên và xây dựng quy trình ương nuôi giống cũng đã được triển khai, như nghiên cứu của Phan Thanh Việt (2011) tại Bình Định [8] và Nguyễn Duy Nhất (2012) tại Quảng Ngãi [9], cùng với các nghiên cứu của Viện Nghiên cứu NTTS III kết hợp với Công ty TNHH Nuôi trồng Thủy sản Vạn Xuân ở Khánh Hòa đã cung cấp phần nào về hiện trạng khai thác nguồn lợi giống cá chình, đồng thời góp phần nâng cao hiệu quả trong khai thác nguồn giống cá chình tự nhiên và góp phần hoàn thiện quy trình ương giống của chúng. Để khái quát lại tình hình khai thác cá giống tự nhiên và ương giống cá chình tại Việt Nam hiện nay, đã thực hiện nội dung nghiên cứu này. Đây là một trong những kết quả thuộc đề tài KHCN cấp Bộ Giáo dục và Đào tạo Việt Nam với mã số: B2019-TDV-05.

2. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Phạm vi nghiên cứu

Bảng 1. Các địa phương và vùng nghiên cứu

Tỉnh khảo sát	Các địa điểm
Bình Định (1)	1. Sông Côn 2. Đầm Trà Ô 3. Trại cá chình của ông Phan Thanh Việt
Phú Yên (2)	1. Sông Đà Rằng 2. Sông Kỳ Lộ 3. Sông Ba
Khánh Hòa (3)	1. Viện Nghiên cứu NTTS 3 (Nha Trang) 2. Công ty TNHH Thủy sản Vạn Xuân (Cam Lâm, Khánh Hòa)

Thời gian nghiên cứu: 1/2019 – 12/2020.

Đối tượng nghiên cứu: Các loài cá chình thuộc giống *Anguilla* được khai thác và ương nuôi tại địa bàn nghiên cứu.

Địa điểm nghiên cứu: Tình hình khai thác nguồn lợi cá chình trắng và ương giống cá chình được thực hiện tại các tỉnh đại diện vùng Nam Trung bộ như Bình Định, Phú Yên và Khánh Hòa.

2.2. Phương pháp nghiên cứu

Số liệu sơ cấp được thu thập thông qua phương pháp đánh giá nhanh nông thôn (RRA) và phương pháp điều tra qua phiếu (QS) của Groves và cộng sự, 2004 [10].

Phỏng vấn các chuyên gia (các nhà nghiên cứu khoa học, quản lý nhà nước) và các hộ nuôi, hộ khai thác và thu gom cá chình giống bằng bộ phiếu đã được chuẩn hóa.

Các thông tin chính được điều tra bao gồm: mùa vụ khai thác, cỡ cá khai thác, ngư cụ và hình thức khai thác, thời điểm khai thác, loài khai thác, tình hình nguồn lợi khai thác, phương thức bảo quản và thu gom, vận chuyển cá chình giống sau khi khai thác.

Tiến hành các đợt thu mẫu trực tiếp các giai đoạn cá chình Glass eel và Elver eel cùng ngư dân bằng các ngư cụ thường dùng theo thời vụ đã điều tra.

Khảo sát và theo dõi trực tiếp quy trình ương nuôi cá chình từ giai đoạn cá bột (Glass eel) lên cá chình đen (Elver eel) tại trại giống thuộc Công ty TNHH Thủy sản Vạn Xuân (Khánh Hòa) và trại giống của ông Phan Thanh Việt tại Bình Định. Các thông tin thu thập như quy trình nuôi, mùa vụ, quản lý thức ăn và môi trường, thời gian nuôi, tỷ lệ sống, sự tăng trưởng của cá chình trong thời gian ương giống.

Số lượng mẫu điều tra được tính toán ngẫu nhiên bằng hàm phân bố ngẫu nhiên Rand trong MS Excel 2010. Phương pháp thống kê mô tả được áp dụng để xử lý số liệu của nghiên cứu trên phần mềm MS Excel 2010.

3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU

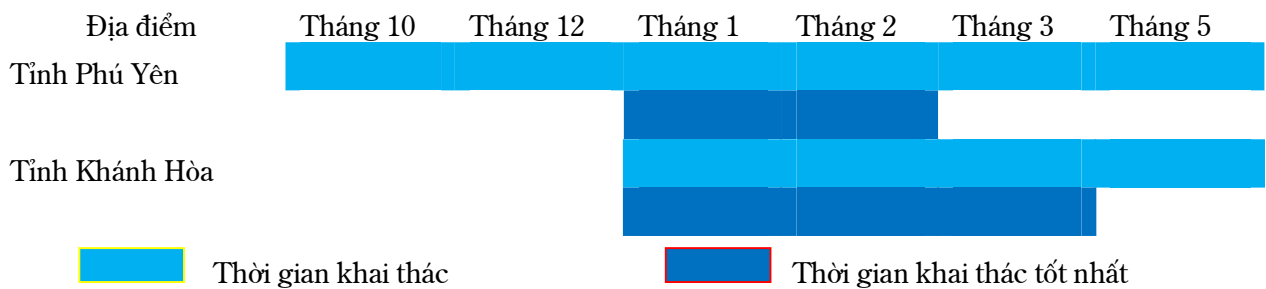
3.1. Tình hình khai thác nguồn lợi cá chình giống

3.1.1. Thời vụ khai thác chình trắng (Glass eel)

Ở Việt Nam, cá chình phân bố nhiều ở các tỉnh miền Trung như Khánh Hòa, Phú Yên, Bình Định, Hà Tĩnh, Thừa Thiên - Huế, Gia Lai, Quảng Ngãi, các tỉnh khác ở phía Bắc và phía Nam có phân bố nhưng không nhiều. Khu vực cá chình phân bố nhiều và có ý nghĩa kinh tế trong khai thác tự nhiên tập trung ở các tỉnh từ Quảng Trị đến Khánh Hòa. Theo Vũ Văn Phú (1995) cá chình phân bố tập trung nhiều ở khu vực này có thể vì biển ở đây có các dòng hải lưu chảy sát vào bờ tạo điều kiện thuận lợi cho các ấu thể từ vùng biển mà cá đẻ trứng tiếp cận vào sát bờ. Đồng thời khu vực này có nhiều vũng, vịnh, đầm phá nước lợ, là môi trường chuyển tiếp phù hợp cho cá

con xâm nhập vào các cửa sông để di chuyển lên các sông, suối, ao, hồ.

Qua điều tra, nuôi thương phẩm cá chình bằng nguồn giống ương nuôi từ cá chình trắng lên cho hiệu quả nuôi thương phẩm tốt hơn so với nguồn giống cá chình đen (Elver eel) khai thác tự nhiên hoặc nguồn giống nhập về không rõ nguồn gốc. Vì thế tại Việt Nam hiện nay, các hộ ngư dân chủ yếu tập trung vào việc khai thác cá chình trắng ở các vùng hạ lưu sông, cửa sông và đập. Mùa vụ khai thác cá chình trắng tại Phú Yên và Khánh Hòa được thể hiện trên hình 2.





Hình 2. Mùa vụ khai thác cá chình trắng tại Phú Yên và Khánh Hòa


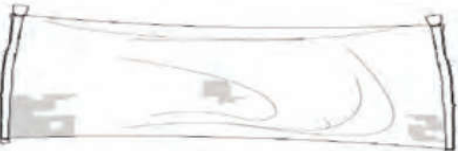

Hình 2 cho thấy mùa vụ khai thác cá chình trắng tại Phú Yên và Khánh Hòa được bắt đầu từ tháng 10 năm trước và kết thúc vào tháng 5 năm sau. Trong đó, tại tỉnh Phú Yên mùa khai thác rải rác từ tháng 10 năm trước đến tháng 5 năm sau nhưng cao điểm là từ tháng 1 đến tháng 2 hàng năm. Tại tỉnh Khánh Hòa, mùa vụ khai thác thường từ tháng 1 đến tháng 5, rõ nhất là từ tháng 1 đến tháng 3 hàng năm. Từ đó cho

thấy có sự khác biệt nhất định về mùa vụ khai thác cá chình trắng (chình bột) giữa các địa bàn khác nhau tại Việt Nam. Điều này có thể do khoảng cách và vị trí các bãi đẻ của cá chình ngoài khơi, hướng hải lưu, hướng gió, thủy triều và điều kiện di cư vào sông ở các địa bàn có sự khác nhau.

3.1.2. Ngư cụ và thời điểm khai thác cá chình trắng

Bảng 2. Ngư cụ và sử dụng ngư cụ trong khai thác cá chình trắng tại Việt Nam

Loại ngư cụ	Cấu tạo và sử dụng
Bẫy lưới vòng (Fyke net) 	<ul style="list-style-type: none"> * Khung bẫy được làm bằng sắt tròn và được bao phủ bởi lưới có kích thước mắt lưới nhỏ. * Lưới có đường kính khoảng 1,6 m, dài 12 - 30 m và trước miệng có 2 cánh lưới dẫn, mỗi cánh dài khoảng 5 - 10 m. * Đặt bẫy ở giữa sông, dang cánh sang hai bên vào lúc khoảng 5 giờ chiều và thu bẫy vào khoảng 4 giờ sáng.
Bẫy lưới rào (Fence net) 	<ul style="list-style-type: none"> * Khung bẫy được làm bằng sắt tròn, đường kính bẫy khoảng 50 cm và có miệng nhỏ ở giữa. Có 2 cánh lưới dẫn, mỗi cánh dài khoảng 1,5 m. * Đặt lưới ở các sông vào khoảng 5 giờ chiều, thu bẫy vào khoảng 10 giờ đêm

<p>Lưới xúc (Scoop net)</p> 	<ul style="list-style-type: none"> * Lưới xúc có hình tam giác, khung được làm bằng các thanh gỗ hoặc mét và được phủ bằng lưới có kích thước mắt lưới nhỏ. * Lưới được đặt ở cửa sông và hạ lưu các đập ở cửa sông từ khoảng 6 giờ chiều đến 2 giờ sáng.
<p>Lưới vây nhỏ (Small seine net)</p> 	<ul style="list-style-type: none"> * Lưới được làm bằng hai thanh gỗ và một tấm lưới có kích cỡ mắt lưới nhỏ, do hai người vận hành. * Thường dùng kéo ở hạ lưu của đập vùng cửa sông, từ khoảng 6 giờ chiều đến 2 giờ sáng
<p>Các tổ như kết hợp vọt lưới (FADs)</p> 	<ul style="list-style-type: none"> • Làm tổ búi nhùi từ cành cây (sông Kỳ Lò) và rong cỏ (sông Ba) • Dùng vọt lưới nhỏ để vớt cá chình kính ẩn náu dưới tổ búi nhùi. • Đặt ở hạ lưu của các đập, hoạt động hai lần mỗi ngày (từ 3 giờ chiều đến 5 giờ chiều và từ 5 giờ sáng đến 8 giờ sáng).

Theo Chu Văn Công (2010), ngư cụ đánh bắt cá chình giống là lưới xúc, đàng, lưới trũ, te, v.v...[7]. Kết quả khảo sát đã cho thấy, nhiều ngư cụ khai thác cá chình trắng từ các nước lân cận như Trung Quốc và Philipin,... cũng đã được ngư dân Việt Nam du nhập vào sử dụng khá phổ biến. Cách khai thác, thời điểm và vị trí khai thác phụ thuộc vào loại ngư cụ và kinh nghiệm của ngư dân.

Bảng 2 cho thấy, các ngư cụ như bẫy lưới vòng và bẫy lưới rào vốn có xuất xứ từ các nước khác như Trung Quốc, Thái Lan và Philipin, còn lại là các ngư cụ khai thác cá chình truyền thống tại Việt Nam. Vị trí khai thác cá chình trắng nằm ở vùng hạ lưu các con sông. Thời gian đánh bắt thường từ cuối chiều đến rạng sáng hôm sau, tập trung vào ban đêm.

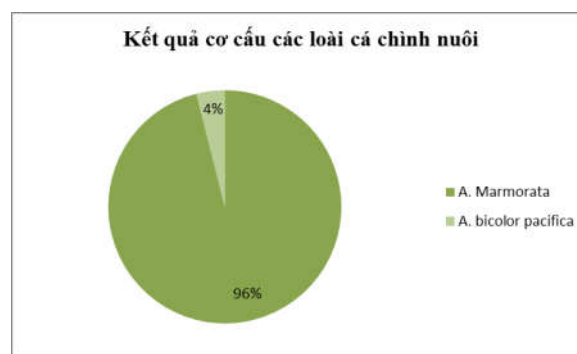
Cá chình sau khi vớt được lọc sạch bằng rổ lọc có mắt lưới lọc vừa đủ để cá thoát ra ngoài. Dùng túi nylon 2 lớp dung tích 15 lít, mỗi túi đóng tối đa 2 - 3 kg cá với 5 lít nước, cho thêm một ít nước đá trực tiếp để duy trì nhiệt độ từ 18 - 20°C trong quá trình vận chuyển để nâng cao tỷ lệ sống của cá.

Tùy thuộc mỗi địa phương mà dụng cụ đánh bắt cá chình giống được ưa thích sử dụng có sự khác nhau. Các tổ như kết hợp vọt lưới (FADs) và lưới vây nhỏ (Small seine net) được sử dụng nhiều ở Phú Yên và Bình Định. Tuy nhiên, các ngư cụ mới được du nhập như bẫy lưới vòng (Fyke net) và bẫy lưới rào (Fence net) thường chiếm ưu thế về năng suất, do đó ngày càng được ưa chuộng hơn.

3.2. Tình hình ương nuôi cá chình giống

3.2.1. Cơ cấu đàn giống khai thác tự nhiên khi đưa vào ương nuôi

Qua điều tra cho thấy, rất khó phân biệt các loài cá chình trong giai đoạn cá bột. Sau một thời gian ương nuôi mới có thể phân biệt được. Với các đàn cá chình trắng được khai thác tự nhiên được thu gom về ương nuôi tại Bình Định và Khánh Hòa trong thời gian khảo sát, chỉ phát hiện được 2 loài là cá chình hoa (*A. marmorata*) và cá chình mun (*A. bicolor*), với tỷ lệ áp đảo của cá chình hoa.



Hình 3. Cơ cấu các đàn cá được ương nuôi tại Bình Định và Khánh Hòa

Hình 3 cho thấy, thành phần loài của cá chình được nuôi, trong đó cá chình hoa (*A. marmorata*) chiếm tới khoảng 96%, cá chình mun (*A. bicolor Pacifica*) chỉ chiếm khoảng 4%. Kết quả nghiên cứu này cũng phù hợp với những đánh giá gần đây của Trung tâm Phát triển Thủy sản Đông Nam Á [10,

11]. Qua khảo sát thực tế, cá chình Nhật Bản (*A. japonica*) cũng có xuất hiện trong các đàn giống ương nuôi nhưng với tần suất rất thấp và chủ yếu có ở các trại nuôi có nguồn giống nhập ngoại.

3.2.2. Sự tăng trưởng và tỷ lệ sống theo giai đoạn ương giống cá chình

Khảo sát tại trại cá chình thuộc Công ty Vạn Xuân (Khánh Hòa) và trại ương giống cá chình tại Bình Định cho thấy, tốc độ tăng trưởng cá chình hoa *A. marmorata* từ cá bột lên đến cá thương phẩm (khoảng 1 kg) kéo dài, thường phải mất tới 2,5 năm (30 tháng). Cá chỉ lớn nhanh từ sau khoảng 1,5 năm (18 tháng) ương nuôi.

Bảng 3. Tỷ lệ sống và thời gian ương giống cá chình hoa trong bể ương

Giai đoạn ương	Chình trắng – 5 g/con	5 – 50 g/con	50 – >100 g/con
Thời gian ương (tháng)	4 - 6	6 - 7	7 - 8
Tỷ lệ sống (%)	65 - 75	75 - 85	80 - 90

Bảng 3 cho thấy quy trình ương giống thường chia làm 3 giai đoạn: ương cá bột lên cá hương (Glass eel – 5 g/con, 4 – 6 tháng); ương cá hương lên giống nhỏ (5 g/con – 50 g/con, 6 – 7 tháng); và ương cá giống nhỏ lên giống lớn (>100 g/con, 7 – 8 tháng). Hoặc cũng có thể ương từ cá hương lên thẳng cỡ giống lớn (>100 g/con). Các giai đoạn khác nhau thường có tỷ lệ sống khác nhau, cỡ cá càng lớn thì tỷ lệ sống càng cao do cá đã khỏe và thích nghi tốt với điều kiện nuôi hơn. Tỷ lệ sống ương từ cá chình trắng lên cỡ giống lớn (>100 g/con) đạt khoảng 35 – 45%.

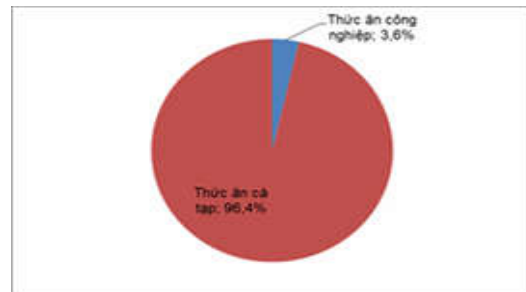
Ở một số trại giống khác, việc phân chia giai đoạn ương nuôi giống có thể được chia nhỏ hơn. Chẳng hạn: chình trắng (chình bột) – 1 g/con; 1 g/con – giống nhỏ 50 g/con, rồi đem ra nuôi thương phẩm. Qua điều tra tại các trại ương giống, các loài cá chình khác nhau có đặc điểm tăng trưởng khác nhau: giai đoạn nhỏ (< 50 g/con), tốc độ tăng trưởng của các loài theo thứ tự giảm dần từ *A. japonica*, *A. bicolor* Pacifica đến *A. marmorata*; giai đoạn lớn hơn (>50 g/con), tốc độ tăng trưởng của loài *A. marmorata* nhanh nhất sau đó lần lượt là loài *A. bicolor* Pacifica và loài *A. japonica*. Điều này phụ thuộc vào đặc tính sinh học của mỗi loài, nhất là kích

thước tối đa của các loài cá chình này. Kết quả khảo sát này cũng phù hợp với các kết quả nghiên cứu trước đó của Phan Thanh Việt, 2010 [8], Nguyễn Duy Nhất, 2012 [9] và Hoàng Văn Duật, 2015 [3].

3.2.3. Thức ăn trong ương giống cá chình

Trong nuôi trồng thủy sản, thức ăn đóng vai trò quan trọng và chiếm khoảng 40-60% tổng chi phí trong cơ cấu giá thành. Thức ăn cá chình thường có hàm lượng protein khoảng 45%, lipid 3%, cellulose 1%, calci 2,5%, phosphor 1,3% và muối khoáng, vi lượng, vitamin lượng thích hợp [3]. Hệ số chuyển đổi thức ăn (FCR) khi cho ăn hoàn toàn bằng thức ăn công nghiệp ở cá chình châu Âu (*Anguilla anguilla*) là 1,8 - 2,0; cá chình Úc (*Anguilla australis*) là 1,5 - 2,1. FCR phụ thuộc vào loài cá nuôi, lứa tuổi và chất lượng của thức ăn [7].

Thực tế điều tra cho thấy, thức ăn ương giống cá chình được sử dụng chủ yếu từ nguồn cá tạp, chiếm 95-98% (trung bình 96,4%) và chỉ 2-5% (trung bình 3,6%) là thức ăn công nghiệp. Thức ăn công nghiệp dạng viên nổi đã được sản xuất và sử dụng cho ương nuôi cá chình nhưng chưa nhiều, với tỷ lệ bột cá khoảng 70-75%, tinh bột 20-25% và một ít vi lượng, vitamin.



Hình 4. Cơ cấu thức ăn trong ương giống cá chình hoa

4. KẾT LUẬN

Cá chình trắng (Glass eel) được khai thác tự nhiên tại Phú Yên và Khánh Hòa rải rác từ tháng 10 năm trước đến tháng 5 năm sau, tập trung vào các tháng 1, 2, 3 hàng năm. Các địa bàn khác nhau có sự chênh lệch nhất định về mùa vụ khai thác cá chình trắng. Các ngư cụ khai thác thường dùng là: bẫy lưới vòng, bẫy lưới rào, lưới xúc, lưới vây nhỏ, tổ như kết hợp vọt lưới.

Cơ cấu đàn giống khai thác tự nhiên khi đưa vào ương nuôi tại Bình Định, Phú Yên và Khánh Hòa chủ yếu là cá chình hoa (*A. marmorata*), chiếm khoảng 96%, cá chình mun (*A. bicolor*) chỉ chiếm khoảng 4%, các loài khác xuất hiện với tần suất không đáng kể.

Thời gian ương trong bể từ cỡ cá chình trắng lên cỡ 5 g/con cần 4 – 6 tháng, tỷ lệ sống đạt 65 – 75%; giai đoạn 5 – 50 g/con cần 6 - 7 tháng, tỷ lệ sống đạt 75 – 85%; giai đoạn 50 – 100 g/con cần 7 – 8 tháng, tỷ lệ sống đạt 80 – 90%. Thức ăn chủ yếu là cá tạp (96,4%) và một phần thức ăn công nghiệp (3,6%).

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Bộ Khoa học và Công nghệ (2007). Sách Đỏ Việt Nam, phần I – Động vật, Nhà xuất bản Khoa học – Tự nhiên và Công nghệ.

2. Arai, T., Aoyama, J., Limbong, D. & Tsukamoto, K. (1999). *Species composition and inshore migration of the tropical eels Anguilla spp. recruiting to the estuary of the Poigar River, Sulawesi Island*. Mar Ecol Prog Ser 188: 299-303.

3. Hoàng Văn Duật và cộng sự (2015). *Nghiên cứu ảnh hưởng của hàm lượng enzym khác nhau trong thức ăn tổng hợp lên sinh trưởng, tỷ lệ sống, hệ số tiêu hoá của cá chình hoa (Anguilla marmorata) giai đoạn giống*, Tạp chí Nông nghiệp và PTNT, ISSN 1859-4581, tháng 2/2015, trang 95-100, 2015.

4. Nguyễn Hữu Phụng, 2001. *Động vật chí Việt Nam*. NXB Khoa học và Kỹ thuật Hà Nội, 39 – 52. 10.

5. Hoàng Đức Đạt và cộng sự (2006). *Điều tra nguồn lợi cá chình (Anguilla) ở các tỉnh miền Trung*. Báo cáo nghiệm thu đề tài nghiên cứu khoa học, Bộ Thủy sản, 2006.

6. Nguyễn Chung, 2008. *Kỹ thuật nuôi cá chình thương phẩm*. Nhà xuất bản Nông nghiệp.

7. Chu Văn Công, 2008. *Báo cáo Hội nghị ương nuôi cá chình*. Viện Nghiên cứu Nuôi trồng Thủy sản III.

8. Phan Thanh Việt, 2010. *Nghiên cứu khai thác, ương nuôi cá chình bông giống từ cá bột*. Tạp chí Khoa học Công nghệ, Sở Khoa học và Công nghệ Bình Định.

9. Nguyễn Duy Nhất (2012). Báo cáo đề tài “*Thực nghiệm quy trình công nghệ ương cá chình bột (Anguilla marmorata) lên cá chình giống tại Quảng Ngãi*”.

10. Groves, R. M., Fowler, F. J., Couper, M. P., Lepkowski, J. M., Singer, E., & Tourangeau, R. (2004). *Survey Methodology*. Hoboken, NJ: Wiley.

11. Muthmainnah, D., Honda, S., Suryati, N. K. & Prisantoso, B. I. (2016). *Understanding the Current Status of Anguillid Eel Fisheries in Southeast Asia*. In: Fish for the People. Vol.14 No. 3 (2016), Southeast Asian Fisheries Development Center, Bangkok, Thailand; pp 19-25.

12. Ni Komang Suryati, Yanu Prasetyo Pamungkas, and Dina Muthmainnah (2019). *Addressing the Issues and Concerns on Anguillid Eel Fisheries in Southeast Asia*, Fish for the People, Vol.17 No. 1 (2019), Southeast Asian Fisheries Development Center, Bangkok, Thailand; pp 19-25.

EXPLOITING NATURAL FRY RESOURCES AND HATCHING EELS (*ANGUILLA* SP.) IN VIETNAM

**Nguyen Thuc Tuan¹, Le Minh Hai¹,
Truong Thi Thanh Vinh¹, Nguyen Thi Thanh¹, Hoang Van Duat²**
¹Vinh University
²Research Institute for Aquaculture 3

Summary

Eels are the target group for economic farming, but the source of fingerlings is currently dependent on wild capture while this resource is in decline. In Vietnam today, fishing for eels in the glass eel stage for rearing to the elver eel stage is quite popular in provinces such as Binh Dinh, Phu Yen, Khanh Hoa, etc. This study has identified the season and fishing gear for exploiting natural seed resources in the provinces of South Center. On the other hand, this study also provides technical information in rearing from glass eel stage to elver eel stage such as: species structure, rearing phases and rearing time, survival rate, and feed structure used in the rearing periods.

Keywords: *Glass eel, elver eel, A. marmorata, A. bicolor, A. japonica, natural resource, glass eel rearing, Vietnam.*

Người phản biện: TS. Bùi Thế Anh

Ngày nhận bài: 5/4/2021

Ngày thông qua phản biện: 6/5/2021

Ngày duyệt đăng: 13/5/2021

NGHIÊN CỨU ĐẶC ĐIỂM DINH DƯỠNG CÁ DÀY (*Channa lucius* Cuvier, 1831) GIAI ĐOẠN CÁ BỘT ĐẾN CÁ GIỐNG

Tiền Hải Lý¹

TÓM TẮT

Nghiên cứu được thực hiện nhằm xác định một số đặc điểm dinh dưỡng của cá dày (*Channa lucius* Cuvier, 1831) từ giai đoạn cá bột đến giai đoạn cá giống. Nghiên cứu được thực hiện trong ao có kích cỡ 5 m × 20 m và chiều sâu 1 m. Cá dày bột (3 ngày tuổi) được ương với mật độ 200 con/m² trong thời gian 30 ngày. Các mẫu thực vật, động vật phù sinh và mẫu cá được thu vào các ngày tuổi thứ 3, 4, 5, 6, 9, 12, 15, 18, 21, 25, 27 và 30 để phân tích thành phần và số lượng của phù sinh vật và đặc điểm dinh dưỡng của cá dày. Kết quả cho thấy, cá dày bắt đầu ăn thức ăn ngoài lúc 3 ngày tuổi và Cladocera (*Moina*) là thức ăn chính của cá. Tỷ lệ chiều dài ruột và chiều dài chuẩn của cá dao động 0,46 – 0,67. Kích cỡ miệng của cá dao động từ 0,57 – 2,79 mm. Cladocera (*Moina*) và Nauplius được cá chọn lựa từ ngày thứ 3 đến thứ 5 của quá trình ương. Cá dày ăn thức ăn ngoài lúc 3 ngày tuổi và Nauplius là thức ăn ban đầu của cá, từ 3 đến 5 ngày tuổi cá chọn lựa Nauplius, từ ngày thứ 4 đến 15 cá lựa chọn Cladocera (*Moina*) làm thức ăn và từ ngày thứ 18 đến 30 cá dày chọn *Moina* và Copepod (*Diaptomus*).

Từ khóa: Cá dày, *Channa lucius*, chọn lựa thức ăn, RLG, cỡ miệng.

1. GIỚI THIỆU

Cá dày (*Channa lucius* Cuvier 1831) thuộc họ lóc được tìm thấy trong các thủy vực nước ngọt như sông hồ, kênh rạch, ruộng lúa và trong các khu rừng bảo tồn thiên nhiên ở đồng bằng sông Cửu Long (ĐBSCL). Cá dày có thịt thơm ngon, hợp khẩu vị người tiêu dùng. Cá có cơ quan hô hấp khí trời nên dễ nuôi và có thể sống tốt trong môi trường nước có pH thấp từ 5,5-6,0 (Rainboth, 1996). Tuy nhiên, những nghiên cứu về đặc điểm sinh học sinh trưởng, dinh dưỡng, sinh sản,... và đặc biệt là kỹ thuật sản xuất giống cá dày chưa được nghiên cứu nhiều. Hiện nay, chỉ có một vài thông tin nghiên cứu về hình thái phân loại, sự phân bố, môi trường sống của cá dày đã được trình bày bởi Mai Đình Yên và ctv (1992); Trương Thủ Khoa và Trần Thị Thu Hương (1993); Lee và Ng (1994), Rainboth (1996); nghiên cứu về thành phần thức ăn của cá dày trưởng thành ngoài tự nhiên được trình bày bởi Azrita và Syandri (2013); sử dụng LH-RHa kích thích cá dày sinh sản bán tự nhiên và sau 60 ngày cá mới sinh sản (Azrita et al., 2015).

Thời gian gần đây, nguồn giống họ cá lóc không đáp ứng đủ cho sản xuất do người dân đẩy mạnh nuôi thâm canh, tăng vụ và nguồn lợi các loài này

ngoài tự nhiên đã giảm đáng kể bởi khai thác quá mức (Đỗ Thị Tuyết Nhung và Trương Hoàng Minh, 2014). Nguồn giống nhân tạo chỉ nghiên cứu sản xuất thành công trên hai loài nuôi phổ biến là cá lóc bông (*Channa micropeltes*) và cá lóc đen (*Channa striata*), trong khi đó cá dày cũng là một đối tượng nuôi có tiềm năng nhưng lại chưa được chú ý. Vì vậy, việc nghiên cứu cá dày để phát triển trở thành đối tượng nuôi mới sẽ có tác dụng đa dạng hóa đối tượng nuôi, góp phần giảm rủi ro cho nghề nuôi cá, cung cấp nhu cầu thực phẩm cho xã hội. Tuy nhiên, theo Pravdin (1973) một loài cá sống hoang dại muốn thuần hóa và đưa vào nuôi đạt hiệu quả cao thì phải hiểu biết sâu về đặc điểm sinh học của chúng. Vì vậy, nghiên cứu đặc điểm dinh dưỡng cá dày (*Channa lucius*) giai đoạn từ cá bột lên cá giống được thực hiện nhằm xác định một số đặc điểm dinh dưỡng làm cơ sở cho việc hoàn thiện quy trình sản xuất giống cá dày.

2. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

Nghiên cứu được thực hiện trong ao đất (có diện tích 100 m²) tại Trại cá nước ngọt Trường Đại học Cần Thơ. Trước khi thả cá 3 ngày, ao thí nghiệm được chuẩn bị theo các bước sau: Bơm cạn nước, vét bùn đáy, dọn cỏ và lấp hang hốc ở bờ ao; bón vôi với liều lượng 15 kg/100 m²); rào lưới xung quanh để ngăn ngừa địch hại; cấp nước qua lưới lọc (kích

¹ Khoa Nông nghiệp, Trường Đại học Bạc Liêu
Email: thly.ts2015@gmail.com

thước mắt lưới 50 μm). Chiều sâu nước ao khoảng 1,0 m. Thức ăn tự nhiên được tiến hành gầy nuôi bằng cách treo các túi lưới (mắt lưới 25 μm) có chứa bột cá (0,6 kg/túi) treo ở 4 góc ao thí nghiệm (nhằm tránh cá ăn trực tiếp bột cá). Trong quá trình thí nghiệm, định kỳ 1 lần/tuần các túi bột cá sẽ được thay mới nhằm duy trì mật độ thực vật phù sinh trong ao từ 1,0 – 2 triệu tế bào/lít để đảm bảo nguồn thức ăn tự nhiên trong ao thí nghiệm. Cá bố mẹ được nuôi vỗ và kích thích sinh sản nhân tạo tại trại cá trại cá nước ngọt Trường Đại học Cần Thơ. Cá dày thí nghiệm là cá bột 3 ngày tuổi, khỏe mạnh, không bị dị hình. Cá được thả nuôi với mật độ 200 con/m² (20.000 con/ao). Thí nghiệm được thực hiện trong thời gian 30 ngày.

2.1. Thu mẫu

2.1.1. Mẫu cá

Cá được thu ngẫu nhiên 30 con/lần bằng cách dùng vợt lưới mịn vớt ở những điểm khác nhau trong ao vào các ngày tuổi thứ 3, 4, 5, 6, 9, 12, 15, 18, 21, 24, 27 và 30. Mẫu cá sau khi thu được bảo quản trong dung dịch formol 10% để xác định các chỉ số chiều dài thân, kích cỡ miệng, chiều dài ruột, thành phần thức ăn trong ống tiêu hóa.

2.1.2. Mẫu thực vật và động vật phù sinh và cá trong các thí nghiệm

Mẫu thực vật và động vật phù sinh được thu cùng thời điểm với thu mẫu cá. Thực vật: 10 lít nước ở 5 điểm khác nhau trong ao thí nghiệm được thu sau đó cô đặc mẫu nước bằng lưới phù sinh thực vật (kích thước mắt lưới là 25 μm). Động vật: Thu 60 lít nước trong ao thí nghiệm ở 5 điểm khác nhau, cô đặc mẫu nước bằng lưới lọc phù sinh động vật có kích thước mắt lưới 60 μm . Mẫu phù sinh thực và động vật sau khi thu sẽ được cho vào chai nhựa 110 ml, dùng formol có nồng độ 2 – 5% cố định trước khi phân tích định tính và định lượng.

2.2. Phân tích mẫu

2.2.1. Phân tích mẫu cá

Chiều dài cá: Tiến hành đo chiều dài cá bằng thước vi thị kính trên kính lúp soi nổi với độ chính xác 0,1mm (cá nhỏ) và bằng thước kẻ với độ chính xác 1 mm (cá lớn, sau 5 ngày bố trí).

Tỷ lệ chiều dài ruột và chiều dài chuẩn (Li/L): Cá sau khi được đo chiều dài sẽ được mổ lấy ruột và đo chiều dài ruột bằng thước vi thị kính (độ chính xác

0,1 mm). Sau đó, tỷ lệ chiều dài ruột và chiều dài chuẩn sẽ được tính theo Al-Hussainy (1949).

Cỡ miệng: Cỡ miệng cá được đo và tính theo công thức đề xuất bởi Shirota (1970):

$$MH (90^\circ) = AB \times \sqrt{2}$$

Trong đó: AB là chiều dài xương hàm trên (mm), MH là cỡ miệng cá khi mở 90 (mm).

Phương pháp tần số xuất hiện:

Tần số xuất hiện của một loại thức ăn là tỷ lệ phần trăm số giữa dạ dày chứa loại thức ăn đó và tổng số dạ dày được quan sát (Hynes, 1950). Phương pháp này gồm có 2 bước:

- Bước 1: Tất cả các loại thức ăn hiện diện trong các mẫu quan sát sẽ được liệt kê ra thành một danh sách, sau đó, sự hiện diện hay không có mặt của mỗi loại thức ăn trong từng dạ dày sẽ được ghi nhận lại.

- Bước 2: Số lượng dạ dày (ruột) trong đó có sự hiện diện của mỗi loại thức ăn sẽ được cộng lại và cách tính tương tự cho tất cả các loại thức ăn khác còn lại, sau đó sẽ được tính ra phần trăm trên tổng số mẫu quan sát.

2.2.2. Sự lựa chọn thức ăn của cá

Chỉ số lựa chọn thức ăn được tính bằng chỉ số Ivlev (1961) theo công thức:

$$E_i = (r_i - p_i) / (r_i + p_i)$$

Trong đó: r_i : Tỷ lệ của loại thức ăn (i) trên tổng số các loại thức ăn có trong ruột cá, p_i : Tỷ lệ của loại thức ăn (i) trong tổng số các loại thức ăn trong môi trường nước.

Giá trị E dao động từ (-1) đến (+1). Chỉ số E dương tính biểu thị sự chọn lựa, và chỉ số âm biểu thị sự loại trừ hay lẩn tránh loại thức ăn đó. Giá trị 0 chứng tỏ loại thức ăn được cá ăn vào một cách ngẫu nhiên.

2.2.3. Mẫu phù sinh thực vật và phù sinh động vật

Phân tích định tính: Cô đặc thể tích nước rồi lắc đều mẫu, dùng pipet hút nước mẫu cho lên lam kính và đặt lamên lên để quan sát dưới kính hiển vi. Toàn bộ động vật có trong mẫu nước được định danh đến giống dựa theo tài liệu của Đặng Ngọc Thanh và ctv. (1980) và thực vật phù sinh cũng được định danh đến giống theo tài liệu của Nguyễn Văn Tuyên (2003).

Phân tích định lượng: Cô đặc thể tích nước rồi lắc đều mẫu, cho nước mẫu vào buồng đếm Sedgwick – Rafter, đếm toàn bộ lượng động vật và thực vật phiêu sinh có trong mẫu nước thu được. Công thức tính mật độ phiêu sinh vật:

$$P \text{ (cá thể/mL)} = \frac{T * 1.000 * V_{cd} * 10^3}{A * N * V_m}$$

Trong đó: P: mật độ của phiêu sinh vật (cá thể/mL); T/N: số tế bào của 1 ô trên buồng đếm; A: thể tích 01 ô đếm (1 mm³); N: số ô đếm; V_{cd}: thể tích mẫu nước cô đặc (mL); V_m là thể tích mẫu nước thu (mL).

Thành phần của từng loại thức ăn xuất hiện trong ruột cá sẽ được tính ra tỉ lệ trên tổng số loại thức ăn. Sau đó, áp dụng trong công thức tính chỉ số chọn lựa thức ăn (E) theo Ivlev (1961).

3. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

3.1. Tỷ lệ chiều dài ruột và chiều dài tổng của cá dày (Li/Lt)

Chiều dài ruột của cá dày tăng dần từ 3,86 ± 0,08 mm vào ngày tuổi thứ 3, đến ngày tuổi thứ 30 thì chiều dài ruột của cá đạt 19,7 ± 0,05 mm. Chiều dài ruột tăng tương ứng với tăng chiều dài cơ thể cá. Tỷ lệ chiều dài ruột và chiều dài tổng của cá dày dao động từ 0,46 ± 0,006 (ngày tuổi thứ 3) đến 0,67 ± 0,012 (ngày tuổi thứ 30) (Bảng 1).

Bảng 1. Tỷ lệ chiều dài ruột và chiều dài chuẩn của cá dày

Ngày tuổi	Lt(mm)	Li (mm)	Li/Lt
3	8,32±0,17	3,86±0,08	0,46±0,006
4	8,56±0,14	4,01±0,09	0,47±0,011
5	8,74±0,12	4,26±0,05	0,48±0,006
6	9,21±0,16	4,61±0,04	0,49±0,010
9	12,6±0,09	6,21±0,05	0,50±0,009
12	15,7±0,06	7,82±0,04	0,50±0,013
15	18,4±0,83	9,51±0,07	0,52±0,007
18	21,4±0,12	11,3±0,03	0,53±0,013
21	23,8±1,15	13,6±0,01	0,57±0,004
24	25,2±1,42	15,8±0,06	0,63±0,007
27	27,8±0,18	17,8±0,08	0,64±0,014
30	29,6±0,14	19,7±0,05	0,67±0,012

Số liệu thể hiện trung bình ± độ lệch chuẩn. Lt: chiều dài tổng, Li: chiều dài ruột

Bảng 1 cho thấy, tỷ lệ chiều dài ruột và chiều dài chuẩn của cá dày tăng dần theo sự phát triển của cá thời gian ương nuôi và luôn ngắn hơn chiều dài cơ thể. Theo Nikolsky (1963), những loài cá có tính ăn thiên về động vật sẽ có giá trị Li/Lo ≤ 1, cá ăn tạp có Li/Lo = 1-3 và ăn thiên về thực vật Li/Lo ≥ 3. Tỷ lệ chiều dài ruột và chiều dài tổng của cá dày giai đoạn này luôn < 1 (dao động từ 0,46 – 0,67), chứng tỏ cá dày là loài ăn động vật. Một số loài cá ăn động vật khác cũng có chỉ số Li/Lo nhỏ hơn 1 như cá lóc đen, cá lóc bông (Dương Nhật Long, 2003; Nguyễn Anh Tuấn và ctv., 2004), cá thát lát còm (Trần Thị Thanh Hiền và ctv., 2007).

3.2. Sự biến đổi kích cỡ miệng cá dày

Cỡ miệng của cá sẽ quyết định kích thước thức ăn mà cá ăn được. Cỡ miệng của cá dày biến đổi theo sự phát triển của cá được thể hiện ở bảng 2.

Bảng 2. Cỡ miệng cá con theo ngày tuổi

Ngày tuổi	Lt (mm)	AB (mm)	MH (mm)
3	8,32±0,17	0,40±0,07	0,57±0,06
4	8,56±0,14	0,44±0,08	0,62±0,09
5	8,74±0,12	0,51±0,10	0,72±0,06
6	9,21±0,16	0,52±0,10	0,74±0,08
9	12,6±0,09	0,55±0,05	0,78±0,07
12	15,7±0,06	0,60±0,07	0,85±0,09
15	18,4±0,83	0,95±0,12	1,34±0,15
18	21,4±0,12	1,13±0,12	1,60±0,17
21	23,8±1,15	1,36±0,13	1,92±0,10
24	25,2±1,42	1,58±0,08	2,23±0,12
27	27,8±0,18	1,72±0,18	2,43±0,14
30	29,6±0,14	1,97±0,31	2,79±0,16

Số liệu thể hiện trung bình ± độ lệch chuẩn. Lt: chiều dài tổng, AB: chiều dài hàm trên. MH: độ rộng của miệng cá khi mở góc 90°.

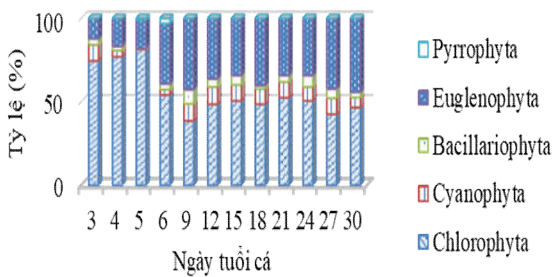
Kích cỡ miệng cá là một trong những yếu tố quan trọng quyết định đến sự bắt mồi của cá. Đối với cá dày, cỡ miệng cá tăng theo sự phát triển của cá và theo sự tăng dần của kích thước cơ thể. Khi mới bắt đầu bố trí thí nghiệm (cá 3 ngày tuổi) thì kích cỡ miệng cá là 0,57 mm tương ứng với chiều dài cơ thể là 8,32 mm. Đến thời điểm kết thúc thí nghiệm (30 ngày tuổi) kích cỡ miệng cá dày là 2,79 ± 0,16 mm (chiều dài tổng là 29,6 ± 0,14 mm) (Bảng 2). Cỡ miệng cá quyết định con mồi mà cá có thể ăn được. Theo Shirota, 1970 thì cá chỉ bắt mồi có kích cỡ bằng tới đa 45% kích cỡ miệng cá. Cá bơn bột có thể ăn

môi có kích cỡ bằng 36% chiều cao miệng (Cunha và Planas, 1999). Ở cá dày, tùy vào giai đoạn phát triển mà cá có thể bắt được môi có kích cỡ khác nhau cũng như cá bống tượng (Phạm Thanh Liêm và *ctv.*, 2002).

3.3. Tỷ lệ thức ăn tự nhiên trong môi trường và trong ống tiêu hóa của cá dày

3.3.1. Tỷ lệ thức ăn tự nhiên trong môi trường

Số lượng loài Chlorophyta chiếm đa số trong suốt thời gian thí nghiệm. Khi mới bắt đầu thí nghiệm, số lượng loài Chlorophyta (13 loài), số lượng loài tảo này tăng theo thời gian thí nghiệm và đạt tối đa (19 loài) vào ngày thứ 6. Sau đó, số lượng loài tảo lục giảm dần đến cuối thí nghiệm (ngày 30) là 11 loài. Trong quá trình thí nghiệm, thành phần loài tảo lục trong môi trường phong phú nhất kể đến là tảo mắt (2 – 6 loài). Số lượng loài tảo mắt cao nhất (6 loài) vào ngày thứ 9 của thí nghiệm. Trong môi trường dinh dưỡng cao thì thành phần tảo lục và tảo mắt thường chiếm ưu thế (Vũ Ngọc Út và Dương Thị Hoàng Oanh, 2013). Tỷ lệ phần trăm theo số lượng của các loài thực vật phù sinh có trong môi trường ao ương biến động theo ngày tuổi của cá. Trong quá trình thí nghiệm, tỷ lệ thực vật phù sinh trong môi trường được thể hiện ở hình 1.



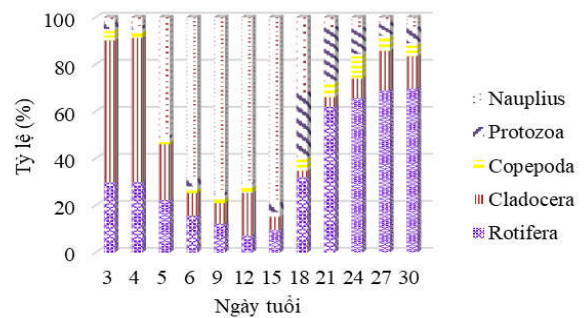
Hình 1. Tỷ lệ thực vật phù sinh trong môi trường thí nghiệm

Hình 1 cho thấy, ngày tuổi thứ 3 đến ngày 6 của thí nghiệm, tảo lục chiếm ưu thế trong môi trường (72,1 - 81,4%). Đến ngày 7 – 9 thì tảo mắt phát triển mạnh, với tỷ lệ chiếm 8,3 – 42,6% đã làm cho tỷ lệ tảo lục giảm còn khoảng 38,6 – 44,2%. Hai nhóm tảo lục và tảo mắt chiếm tỷ lệ cao chứng tỏ môi trường thí nghiệm đầy đủ dưỡng chất. Điều này tạo điều kiện để các loại thức ăn tự nhiên phát triển tốt, giúp cho cá thí nghiệm có nguồn thức ăn dồi dào.

Cladocera (Moina) và Rotifera có số lượng loài lớn nhất và chiếm ưu thế trong suốt thời gian thí

nghiệm. Trong thời gian đầu (ngày tuổi thứ 3), số lượng loài Rotifera (6 loài) thấp và sau đó tăng dần đến ngày 9 thì đạt số lượng loài cao nhất (8 loài) và ngày 12-30 số lượng loài được duy trì đến khi kết thúc thí nghiệm. Các giống loài Rotifer thường gặp là *Brachionus angulagis*, *Brachionus falcatus*, *Brachionus calyciflorus*, *Keratella valga*, *Polyarthra vulgaris*. Số lượng loài Cladocera và Copepoda (Diaptomus) không tăng trong suốt thời gian thí nghiệm. Thời gian đầu (ngày tuổi 3) số lượng loài của hai ngành này chỉ là 4 loài. Đến ngày 18 thì số lượng loài Cladocera chỉ còn 02 loài và Copepoda 4 loài duy trì ổn định đến khi kết thúc thí nghiệm.

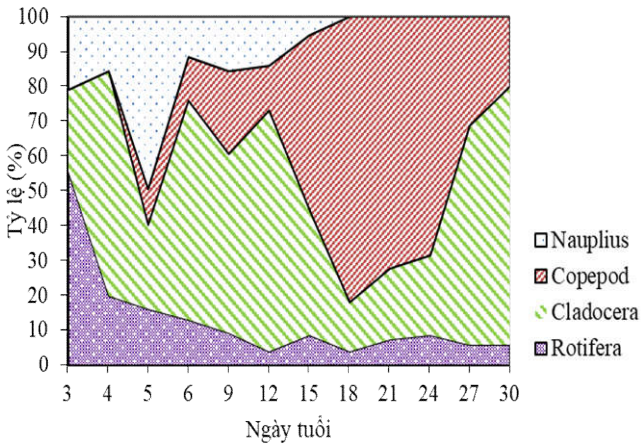
Hình 2 cho thấy, trong suốt thời gian thí nghiệm động vật phù sinh chiếm tỷ lệ cao trong môi trường là Cladocera (60,5%) và Rotifera (29,7%) ở giai đoạn đầu và kết thúc thí nghiệm. Đến ngày thứ 4, Cladocera chiếm tỷ lệ cao nhất (61,5%) và giảm thấp nhất ngày thứ 18 (2,9%) và không tăng nhiều cho đến kết thúc thí nghiệm. Đối với Rotifera thì khởi điểm thí nghiệm chiếm tỷ lệ 29,8% đạt điểm thấp nhất vào ngày ương thứ 12 (7%) và sau đó tăng dần đến thời kết thúc thí nghiệm đạt tỷ lệ cao nhất 69,7%. Copepoda và Protozoa hiện diện trong ao suốt thời gian thí nghiệm với tỷ lệ không cao. Riêng Nauplius chiếm tỷ lệ khá cao vào thời điểm ngày 5-15 (Hình 2). Trong ao thí nghiệm luôn luôn có sự hiện diện đầy đủ các loài đặc trưng có phù hợp với từng giai đoạn phát triển cá bột. Điều này đã tạo thuận lợi cho cá dày lựa chọn được những loại thức ăn phù hợp với cỡ miệng của chúng khi lớn lên theo thời gian.



Hình 2. Tỷ lệ động vật phù sinh trong môi trường thí nghiệm

3.3.2. Tỷ lệ thành phần động vật phù sinh trong ống tiêu hóa cá dày

Tỷ lệ thành phần động vật phù sinh xuất hiện trong ống tiêu hóa của cá dày thay đổi khác nhau theo ngày tuổi của cá được trình bày ở hình 3.



Hình 3. Tỷ lệ động vật phù sinh trong ống tiêu hóa cá dày

Tỷ lệ thành phần động vật phù sinh trong ống tiêu hóa cá dày ở ngày tuổi thứ 3 là Rotifera, Cladocera, Nauplius với tỷ lệ lần lượt là 55,7%, 23,2% và 21,1%. Các loại động vật phù sinh này xuất hiện trong ống tiêu hóa của cá dày theo xu hướng giảm dần tỷ lệ Rotifera và tăng dần tỷ lệ Cladocera. Đến ngày tuổi thứ 5 thì tỷ lệ Copepod xuất hiện chiếm tỷ lệ 10,3% và tỷ lệ thức ăn này tăng dần về những ngày kết thúc thí nghiệm và đạt đỉnh điểm cao nhất là 72,2% vào ngày ương thứ 24. Nauplius chỉ xuất hiện trong dạ dày cá ở những ngày đầu thí nghiệm và không tìm thấy thức ăn này trong ống tiêu hóa cá kể từ ngày ương thứ 18 cho đến kết thúc thí nghiệm. Hình 3 cho thấy ngày đầu thí nghiệm đến ngày ương thứ 6, cá dày có xu hướng bắt những con mồi có kích thước lớn hơn (Cladocera, Copepod) khi cỡ miệng cá tăng lên. Bên cạnh đó, tỷ lệ Cladocera trong môi trường ngày đầu 60,5% và giảm xuống rất nhanh đến ngày ương thứ 6 còn 9,8%. Trong nghiên cứu này cho thấy cá dày ở 5 ngày tuổi có xu hướng bắt những con mồi có kích thước phù hợp với cỡ miệng và làm cho tỷ lệ các loại thức ăn này có xu hướng giảm dần mật độ trong môi trường.

Nauplius trong hệ thống ống tiêu hóa của cá giảm dần từ ngày đầu cho đến ngày ương thứ 15 và đến ngày 18 thì không thấy xuất hiện Nauplius trong hệ thống ống tiêu hóa cá dày. Vào ngày ương thứ 21, tỷ lệ Copepod tăng lên chiếm tỷ lệ cao nhất với 82% và tỷ lệ Rotifera giảm còn 4%. Từ ngày thứ 9 đến ngày thứ 30, tỷ lệ động vật phù sinh trong ống tiêu hóa của cá dày có xu hướng tăng dần đối với nhóm Cladocera, Copepoda và Rotifera thì giảm dần. (Hình 3).

3.4. Hệ số lựa chọn thức ăn của cá dày

Hệ thống tiêu hóa của cá dày bột 3 ngày tuổi đã bắt đầu xuất hiện thức ăn ngoài, Nauplius có trong ống tiêu hóa của cá hệ số lựa chọn là 0,52 (Bảng 3). Điều này chứng tỏ cá dày bắt đầu sử dụng thức ăn ngoài lúc 3 ngày tuổi. Các loại thức ăn tự nhiên như Nauplius có giá trị dinh dưỡng cao, có vai trò rất quan trọng trong ương nuôi, đặc biệt là ở giai đoạn cá con (Vũ Ngọc Út và Dương Thị Hoàng Oanh, 2013). Cá bột của một số loài cũng có sử dụng động vật phù sinh làm thức ăn ở giai đoạn đầu (Phạm Minh Thành và Nguyễn Văn Kiểm, 2009).

Từ ngày tuổi thứ 3 đến ngày thứ 5, cá dày bột thể hiện rõ sự lựa chọn Nauplius làm thức ăn với chỉ số lựa chọn dao động trong khoảng 0,52 đến 0,08. Từ ngày thứ 4 đến ngày thứ 30, cá dày bột bắt đầu lựa chọn Cladocera (Moina) làm thức ăn trong suốt thời gian thí nghiệm với hệ số lựa chọn trong khoảng 0,228 đến 0,513; kể từ ngày 18 trở về kết thúc thí nghiệm cá dày bột ngoài lựa chọn Cladocera (Moina) làm thức ăn thì trong ống tiêu hóa của cá còn có sự hiện diện Copepod (Diaptomus) với hệ số lựa chọn thức ăn trong khoảng 0,22 - 0,62 (Bảng 3).

Sự lựa chọn thức ăn của cá bột có ý nghĩa quyết định đến tỷ lệ sống của chúng trong quá trình ương nuôi. Cá bột chọn lựa những loại thức ăn phù hợp với kích cỡ miệng theo giai đoạn phát triển của chúng. Nauplius có kích thước nhỏ (0,06 – 0,1 mm) phù hợp với cỡ miệng của cá dày bột ở giai đoạn đầu từ ngày tuổi 3 đến 5 (0,57 – 0,72 mm). Theo Shirota (1970), đa số các loài cá có thể sử dụng con mồi có kích cỡ tối đa bằng 45% cỡ miệng của cá. Từ ngày 3 đến ngày 5, cá dày bột có kích cỡ miệng 0,57 – 0,72 mm lựa chọn thức ăn Nauplius có kích cỡ 0,069 mm, tương đương 9,5 – 12,1% cỡ miệng cá. Ở một số nghiên cứu trên các loài cá khác cũng cho thấy cá bột có thể bắt được con mồi có kích thước từ 0,06 - 0,1 mm như cá bơn có thể bắt được mồi có kích cỡ 0,06 – 0,1 mm (Cunha và Planas, 1999), trong khi đó cá bống tượng có thể bắt được con mồi có kích cỡ 0,064 – 0,118 mm (Phạm Thanh Liêm và ctv., 2002). Giai đoạn cá bột 4-15 ngày tuổi, cá dày bột có kích cỡ miệng từ 0,62 – 1,34 mm, do đó cá hoàn toàn có khả năng ăn Cladocera (Moina). Từ ngày thứ 18-30 cá dày có kích cỡ miệng khoảng 1,60- 2,79 mm nên cá chọn lựa thêm Copepod (Diaptomus) làm thức ăn với hệ số lựa chọn là 0,22-0,62. Copepod (Diaptomus) có nhiều kích cỡ thường được cá chọn lựa làm thức ăn, đặc

biệt là đối với cá có miệng nhỏ (Phạm Thanh Liêm *và ctv.*, 2002). Từ ngày thứ 18 đến khi kết thúc thí nghiệm thì trong hệ thống ống tiêu hóa của cá dày xuất hiện Cladocera và Copepoda với tỷ lệ rất cao (Hình 3). Khi cá bột lớn thì khả năng bắt mồi tăng vì cỡ miệng của cá gia tăng (Gill và Hart, 1994), kích cỡ mồi tiếp tục gia tăng cùng với cỡ miệng (Dabrowski và Bardega, 1984; Cunha và Planas, 1999). Chỉ số lựa chọn thức ăn của cá dày đối với Nauplius là 0,52 vào ngày tuổi thứ 3, đến ngày thứ 4 còn 0,08 và ngày thứ 6-30, Nauplius không còn cá dày lựa chọn (với hệ số lựa chọn thức ăn -0,71 đến -1) (Bảng 3). Từ ngày thứ 3 đến 5 cá dày đã chọn Moina làm thức ăn với chỉ số lựa chọn 0,52 và Nauplius với chỉ số lựa chọn 0,08-0,52. Từ ngày 6-15 thì cá dày chỉ lựa chọn Moina làm thức ăn (hệ số lựa chọn 0,48-0,78). Từ ngày 18-30, cá dày ngoài chọn Cladocera (Moina) thì còn chọn thêm Copepod (Diaptomus) là thức ăn với hệ số lựa chọn 0,22-0,62. Mật độ động vật phù du có ảnh hưởng lớn đến khả năng bắt mồi của cá, mật độ cao sẽ giúp cho cơ hội bắt được mồi của cá lớn hơn (Phạm Minh Thành và Nguyễn Văn Kiểm, 2009). Cá dày cũng có xu hướng chọn những loại thức ăn chiếm tỷ lệ cao trong môi trường tương tự một số loài cá khác như *Scophthalmus maximus* (Van der Meer, 1991) và *Perca flavescens* (Confer *et al.*, 1990). Cá con có cơ quan vận động chưa hoàn chỉnh nên chỉ bắt mồi di chuyển chậm và kiểu di chuyển đơn giản (Senoo *et al.*, 1994). Cá dày giai đoạn đầu bơi lội chậm, khả năng bắt mồi hạn chế. Vì vậy, cá chỉ có thể bắt được những động vật phù du có kiểu vận động chậm. Theo Vũ Ngọc Út và Dương Thị Hoàng Oanh (2013) thì Nauplius có kiểu vận động theo hình zigzag từ dưới lên rồi thả tự do từ trên xuống. Kiểu vận động này thích hợp cho cá dày giai đoạn nhỏ (3 đến 5 ngày tuổi) bắt mồi. Điều này thể hiện rõ trong kết quả lựa chọn thức ăn Nauplius của cá dày ở 3 – 5 ngày tuổi vẫn cao (0,08-0,52) (Bảng 3). Từ ngày thứ 16 đến khi kết thúc thí nghiệm, trong hệ thống ống tiêu hóa của cá dày tỷ lệ các loại động vật phù du là Cladocera và Copepod trên 90% tổng các loài thức ăn tìm thấy trong ống tiêu hóa của cá dày. Ở thời điểm này, kích cỡ miệng của cá dày đã đạt 1,60- 2,79 mm nên có thể bắt được mồi có kích thước lớn như Moina (0,4 – 1,6 mm) và Diaptomus (> 1 mm) (Bảng 3). Vì vậy, cá dày giai đoạn này chỉ lựa chọn thức ăn Cladocera (Moina) và Copepoda (Diaptomus), đây là hai loại thức ăn chính mà cá chọn ăn trong điều kiện nuôi thí nghiệm và dễ thấy trong môi trường, thời điểm này

hiện diện Cladocera và Copepoda chiếm tỷ lệ rất thấp, trong khi đó Rotifera từ ngày 21-30 chiếm tỷ lệ rất cao (60,2 - 69,7%) (Hình 2). Như vậy, cá dày giai đoạn từ ngày tuổi thứ 3 đến ngày 5 chọn lựa Nauplius, từ ngày thứ 4 đến 15 chọn Cladocera (Moina) làm thức ăn, từ ngày 18-30 lựa chọn Cladocera (Moina) và Copepod (Diaptomus) làm thức ăn. Cá dày không có sự lựa chọn thực vật phù du sinh làm thức ăn ở giai đoạn này.

Bảng 3. Hệ số chọn lựa thức ăn của cá

Ngày tuổi	Rotifera	Nauplius	Cladocera	Copepoda
	Brachionus		Moina	Diaptomus
3	-0,52	0,52	-0,58	-1
4	-0,68	0,21	0,19	-1
5	-0,24	0,08	0,05	-1
6	-0,12	-0,71	0,78	-1
9	-0,04	-0,06	0,50	-1
12	-0,13	-0,23	0,48	-1
15	-0,07	-0,38	0,87	-1
18	-0,22	-1,00	0,78	0,62
21	-0,48	-1,00	0,71	0,43
24	-0,42	-1,00	0,42	0,57
27	-0,49	-1,00	0,80	0,22
30	-0,83	-1,00	0,88	0,44

4. KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ

4.1. Kết luận

Sau 30 ngày tuổi cá dày có chiều dài trung bình đạt $19,7 \pm 0,05$ mm. Tỷ lệ chiều dài ruột và chiều dài chuẩn của cá dày dao động 0,46 - 0,67. Cá dày giai đoạn từ cá bột đến cá giống 30 ngày có kích cỡ miệng dao động từ 0,57 đến 2,79mm. Cá dày ăn thức ăn ngoài lúc 3 ngày tuổi và Nauplius là thức ăn ban đầu của cá, từ 3 đến 5 ngày tuổi cá chọn lựa Nauplius, từ ngày thứ 4 đến 15 cá lựa chọn Cladocera (Moina) làm thức ăn từ ngày thứ 18 đến 30 cá dày chọn Moina và Copepod (Diaptomus). Cá dày không lựa chọn thực vật phù du làm thức ăn. Các yếu tố như kích thước con mồi, mật độ và kiểu vận động của con mồi có ảnh hưởng đến sự lựa chọn thức ăn của cá dày.

4.2. Kiến nghị

Tiếp tục nghiên cứu sử dụng loại thức ăn phù hợp cho giai đoạn ương cá dày từ cá bột lên cá hương.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Azrita and H. Syandri (2013). Fecundity, Egg Diameter and Food *Channa lucius* Cuvier in Different Waters Habitats. Journal of Fisheries and Aquaculture.
2. Azrita, Y. Basri and H. Syandri (2015). EA preliminary study on domestication of bluespotted snakehead (*Channa Lucius* Channidae) in concrete tank. J Aquac Res Development 6:2 1000309.
3. Al-Hussainy, A. H., 1949. On the functional morphology of the alimentary tract of some fishes in relation to differences in their feeding habits. Quart. J. Micr. Sci. 9(2): 190-240.
4. Confer, J. L., Mills, E. L. and O'Bryan, L. (1990). The influence of prey abundance on species and size selection by young yellow perch (*Perca flavescens*). Can. J. Fish. Aquat. Sci., 47, 882–887.
5. Cunha, I. and M. Planas., 1999. Optimal prey size for early turbot larvae (*Scophthalmus maximus*) base on mouth and ingested prey size. Aquaculture, 175: 103 - 110.
6. Dabrowski, K. and Bardega., 1984. Mouth size and predicted food size preferences of larvae of three cyprinid fishes species. Aquaculture 40: 41 - 46.
7. Dương Nhật Long, 2003. Giáo trình kỹ thuật nuôi thủy sản nước ngọt. Bộ môn Kỹ thuật nuôi thủy sản nước ngọt, Khoa Thủy sản, Trường Đại học Cần Thơ. 194 trang.
8. Đặng Ngọc Thanh, Hồ Thanh Hải, Dương Đức Tiến và Mai Đình Yên, 2002. Thủy sinh học các thủy vực nước ngọt nội địa Việt Nam. Nhà xuất bản Khoa học và Kỹ thuật.
9. Đặng Ngọc Thanh, Trần Thái Bái, Phạm Văn Miên, 1980. Định loại động vật không xương sống nước ngọt Bắc Việt Nam. Nhà xuất bản Khoa học & Kỹ thuật Hà Nội.
10. Đỗ Thị Tuyền Nhung và Trương Hoàng Minh, 2014. Hiện trạng khai thác cá lóc Đen (*Channa striata*) ở tỉnh An Giang. Tạp chí Khoa học – Trường Đại học Cần Thơ (số 31, trang 71-78).
11. Gill, A. B. & Hart, P. J. B., 1994. Feeding behaviour and prey choice of the threespine stickleback: the interacting effects of prey size, fish size and stomach fullness. - Anim. Behav. 47, p. 921-932.
12. Hynes, H. B. N., 1950. The food of freshwater sticklebacks (*Gasterosteus aculeatus* and *Pygosteus pungitius*), with a review of the methods used in studies of the food of the fishes. J. Anim. Ecol. 19: 36 - 58.
13. Ivlev, V. S., 1961. Experimental ecology of the feeding of fishes. Translated from Russian by D. Scott. Yale University Press, Connecticut.
14. Mai Đình Yên, Nguyễn Văn Trọng, Nguyễn Văn Thiện, Lê Hoàng Yến và Hứa Bạch Loan, 1992. Định loại cá nước ngọt Nam bộ. NXB Khoa học và Kỹ thuật, Hà Nội, 350 trang.
15. Nguyễn Văn Tuyên (2003). Đa dạng sinh học tảo trong thủy vực nội địa Việt Nam - Triển vọng và thử thách. NXB Nông nghiệp.
16. Nguyễn Anh Tuấn, Dương Nhật Long, Trần Thị Thanh Hiền, Nguyễn Văn Kiểm, Nguyễn Văn Thường, Nguyễn Bạch Loan và Bùi Thị Bích Hằng, 2004. Nghiên cứu đặc điểm sinh học cá lóc bông (*Channa micropeltes* Cuvier, 1831). Báo cáo kết quả đề tài nghiên cứu khoa học công nghệ - Khoa Thủy sản, Trường Đại học Cần Thơ, 58 trang.
17. Phạm Minh Thành và Nguyễn Văn Kiểm, 2009. Cơ sở khoa học và kỹ thuật sản xuất cá giống. Nhà xuất bản Nông nghiệp. 215p.
18. Phạm Thanh Liêm, Abol - Munafi Ambok Bolong, Mohd Azmi Ambak., 2002. Sự chọn lựa thức ăn của cá bóng tượng (*Oxyeleotris marmoratus*) giai đoạn cá bột. Tuyển tập công trình nghiên cứu khoa học - Trường Đại học Cần Thơ. Quyển số 2 Tr. 338 - 343.
19. Pravdin, I. F., 1973. Hướng dẫn nghiên cứu cá. Bản dịch tiếng Việt của Phạm Minh Giang. Nhà xuất bản Khoa học và Kỹ thuật. Hà Nội, 276 trang.
20. Rainboth, W. J., 1996. Fishes of the Cambodian Mekong – FAO. Species Identification Field Guide for Fishery Purposes: Rome, Italy, Food and Agriculture.
21. Senoo S, Kaneko M, Cheah SH, Ang KJ (1994). Egg development, hatching, and larval development of marble goby *Oxyeleotris marmoratus* under artificial rearing conditions. Fish Sci 60: 1–8.
22. Shirota, A., 1970. Studies on the mouth size of fish larvae. Bull. Jpn. Soc. Sci. Fish, 36. 353-368.
23. Trần Thị Thanh Hiền, Phạm Thanh Liêm và

Nguyễn Hương Thùy, 2007. Nghiên cứu đặc điểm dinh dưỡng và khả năng sử dụng thức ăn chế biến để ương cá thát lát còm (*Notopterus chilata*) từ bột lên giống. Báo cáo đề tài nghiên cứu khoa học cấp bộ. Khoa Thủy sản – Trường Đại học Cần Thơ, 40 trang.

24. Trương Thủ Khoa và Trần Thị Thu Hương, 1993. Định loại cá nước ngọt vùng đồng bằng sông Cửu Long. Khoa Thủy sản - ĐHCT. 361 trang.

25. Van der Meeren, T., 1991. Selective feeding and prediction of food consumption in turbot larvae (*Scophthalmus maximus* L.) reared on the rotifer *Brachionus plicatilis* and natural zooplankton. *Aquaculture* 93: 35-55.

26. Vũ Ngọc Út và Dương Thị Hoàng Oanh, 2013. Thực vật và động vật thủy sinh. NXB Đại học Cần Thơ. 354 trang.

STUDY ON THE NUTRITIONAL CHARACTERISTICS OF SPLENDID SNAKEHEAD (*CHANA LUCIUS*) FROM FRY TO FINGERLING

Tien Hai Ly¹

¹Faculty of Agriculture, Bac Lieu University

Summary

The study was performed to determine nutritional characteristics of splendid snakehead, *Channa lucius* from fry to fingerling stage. The study was conducted in earthen pond with a size of 5×20 and a water depth of 1 m. Three days old larvae was nursed at the density of 200 fish/m² for a period of 30 days. Phytoplankton, zooplankton and fish samples were collected at day 3, 4, 5, 6, 9, 12, 15, 18, 21, 24, 27 and 30 post-hatching for analyzing planktonic composition and quantity; and nutritional characteristics of splendid snakehead fry. The results showed that *Channa lucius* fry start first feeding at the 3rd day post-hatching and Cladocera (*Moina*) was their main food. The ratio of gut length and body length fluctuated from 0.46 to 0.67. The mouth size of the fish ranged from 0.57 to 2.79 mm. The larvae started feeding *Moina* and Nauplius from the 3th and 5th day post-hatching. Splendid snakehead eat forage at 3 days of age and Nauplius is the starting food of fish, from 3 to 5 days old fish choose Nauplius, from day 4 to 15 fish choose Cladocera (*Moina*) as food and from day 18th to 30th splendid snakehead choose *Moina* and Copepod (*Diaptomus*).

Keywords: *Splendid snakehead, Channa lucius, food selection, relative length of gut, mouth size.*

Người phản biện: PGS.TS. Thái Thanh Bình

Ngày nhận bài: 16/4/2021

Ngày thông qua phản biện: 17/5/2021

Ngày duyệt đăng: 24/5/2021

KHẢO SÁT BỆNH KÝ SINH TRÙNG MÁU TRÊN CHÓ NUÔI TẠI THÀNH PHỐ HỒ CHÍ MINH

Nguyễn Thị Lan Anh¹, Ngô Đức Duy², Dư Thanh Vũ¹

TÓM TẮT

Bệnh ký sinh trùng máu là một bệnh quan trọng đối với nhiều người nuôi chó tại TP. Hồ Chí Minh. Việc khảo sát 716 cá thể chó nghi nhiễm bệnh ký sinh trùng máu được thực hiện từ tháng 10/2020 đến tháng 5/2021 tại một số phòng khám thú y ở TP. Hồ Chí Minh bằng phương pháp khám lâm sàng, xét nghiệm sinh lý máu và nhuộm Giemsa. Kết quả cho thấy 35,75% số chó nuôi bị nhiễm ký sinh trùng máu, trong đó có 48,05% nhiễm *Anaplasma*, 26,56% nhiễm *Ehrlichia*, 14,06% nhiễm *Babesia* và 11,33% nhiễm *Hepatozoon*. Chó nuôi thả bị bệnh nhiều hơn chó nuôi nhốt (25,98% và 9,78%), chó từ 1 - 5 tuổi nhiễm nhiều hơn (18,85%) dưới 1 tuổi (10,89%) và trên 5 tuổi (6,01%). Triệu chứng niêm mạc nhợt nhạt và xuất huyết dưới da thường xuất hiện ở chó bị nhiễm *Anaplasma* (38,21% và 39,84%), ngoài ra triệu chứng chảy máu mũi cũng thường xuất hiện ở chó bị nhiễm *Ehrlichia* (36,76%). Trong khi đó, triệu chứng niêm mạc nhợt nhạt và hoàng đản thường xuất hiện ở chó bị nhiễm *Babesia* (58,33% và 19,44%) và chó bị nhiễm *Hepatozoon* thường bị co giật (20,69%). Chó bị nhiễm ký sinh trùng máu cũng có sự thay đổi các chỉ số sinh lý máu như giảm tiểu cầu (56,08%), thiếu máu (53,33%), tăng số lượng bạch cầu (39,61%) hoặc giảm số lượng bạch cầu (10,55%).

Từ khóa: Chó, ký sinh trùng máu, nhuộm Giemsa.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Ở nước ta, việc nuôi dưỡng thú cưng đã và đang trở thành nhu cầu rất thiết yếu trong cuộc sống hàng ngày của nhiều người dân thành thị do đó số lượng và chủng loại thú cưng ngày càng tăng nhanh, nhất là chó cưng. Điều này dẫn đến sự phát sinh và gây hại ngày càng nghiêm trọng của nhiều loại dịch bệnh trên đàn chó, đặc biệt ở các thành phố lớn như TP. Hồ Chí Minh. Hiện nay, bệnh do ký sinh trùng máu trên chó đang trở thành thách thức lớn đối với người nuôi do việc kiểm soát nguồn bệnh truyền nhiễm qua môi giới (ve) là rất khó khăn.

Bệnh ký sinh trùng đường máu là một trong những bệnh gây hậu quả nghiêm trọng trên chó nếu không được phát hiện và can thiệp kịp thời. Bệnh gây suy giảm chức năng cơ quan tạo máu của chó từ đó dẫn đến các hệ lụy do thiếu máu gây ra. Bệnh không có các dấu hiệu đặc trưng ở giai đoạn đầu, nhưng khi được phát hiện với những triệu chứng điển hình thì vật nuôi có nguy cơ tử vong cao. Bài báo này cung cấp những thông tin mới nhất về bệnh ký sinh trùng máu trên chó nuôi tại TP. Hồ Chí Minh để cung cấp những cơ sở thực tiễn cho việc điều trị hiệu quả bệnh này.

2. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

- *Địa điểm thu thập và phân tích mẫu:* Hệ thống trung tâm thú y Vinpet tại quận Bình Thạnh, Gò Vấp và quận 12; Phòng khám thú y Chuẩn tại quận 3; Phòng khám thú y 651 tại quận 3.

- *Thời gian thực hiện:* từ tháng 10/2020 đến tháng 5/2021.

- *Thiết bị và vật liệu chính:* máy Mindray BC-2800Vet, thuốc nhuộm Giemsa, kính hiển vi.

- *Đối tượng khảo sát:* các cá thể chó có biểu hiện lâm sàng nghi ngờ bệnh ký sinh trùng máu.

- *Nội dung thực hiện:* khảo sát bệnh ký sinh trùng máu do chi *Anaplasma*, *Babesia*, *Ehrlichia* và *Hepatozoon* gây ra trên chó nuôi tại TP. Hồ Chí Minh.

- *Phương pháp tiến hành:*

+ Bước 1: Hỏi và khám bệnh

Thu thập các thông tin cơ bản về chó nuôi thông qua việc phỏng vấn người nuôi và khám trực tiếp trên chó để ghi nhận các triệu chứng lâm sàng nghi nhiễm ký sinh trùng máu như sốt, bỏ ăn, thờ khố, hoàng đản, chảy máu mũi, vận động kém, xuất huyết dưới da, niêm mạc nhợt nhạt và triệu chứng thần kinh.

¹ Trường Đại học Công nghệ TP. Hồ Chí Minh (HUTECH)

² Viện Sinh học nhiệt đới, Viện Hàn lâm Khoa học và Công nghệ Việt Nam



Hình 1. Chó ta, 3 năm tuổi có triệu chứng chảy máu mũi

+ *Bước 2: Xét nghiệm sinh lý máu*

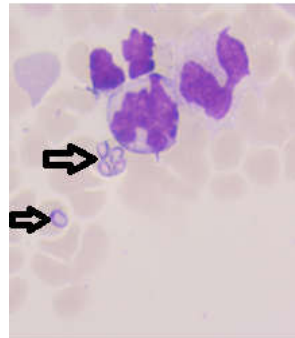
Tiến hành xét nghiệm các chỉ tiêu sinh lý máu của 716 con chó có biểu hiện lâm sàng nghi nhiễm ký sinh trùng máu. Các chỉ tiêu chính được xét nghiệm theo Van Heerden và cs. (1983) với các chỉ tiêu như tổng số bạch cầu, số lượng hồng cầu, Hemoglobin, Hematocrit và số lượng tiểu cầu.

+ *Bước 3: Nhuộm tiêu bản máu*

Sử dụng thuốc nhuộm Giemsa 20% từ Giemsa



Hình 3. Gamont của *Hepatozoon* trong bạch cầu trung tính (mũi tên). Độ phóng đại 1000 lần



Hình 4. Morulae của *Babesia* trong hồng cầu (mũi tên). Độ phóng đại 1000 lần



Hình 5. Morulae của *Ehrlichia* trong bạch cầu đơn nhân (mũi tên). Độ phóng đại 1000 lần



Hình 6. Morulae của *Anaplasma* trong bạch cầu trung tính (mũi tên). Độ phóng đại 1000 lần

Hình 2. Chó Nhật, 2 năm tuổi có triệu chứng xuất huyết dưới da

gốc của Merck, pha loãng bằng dung dịch đệm có pH 7,0 – 7,2 với tỷ lệ 1:5. Việc nhuộm tiêu bản máu được thực hiện từ 716 mẫu máu tương ứng với 716 con chó xét nghiệm sau đó nhận diện chi *Hepatozoon* theo phương pháp của Baneth (2006), *Babesia* theo Van Heerden và cs. (1983), *Ehrlichia* theo Hildebrandt và cs. (1973) và *Anaplasma* theo Harver và cs. (1978).

- Chỉ tiêu theo dõi và công thức tính:

+ Tỷ lệ chó nuôi bị bệnh ký sinh trùng máu theo tổng mẫu xét nghiệm và phân theo nhóm giống, nhóm tuổi, giới tính, và phương thức nuôi được tính theo công thức sau:

$$\text{Tỷ lệ (\%)} = [\text{số chó bị bệnh} / \text{số chó nghi nhiễm}] \times 100.$$

+ Tỷ lệ chó nuôi bị dương tính phân theo chỉ ký sinh trùng được tính theo công thức sau:

$$\text{Tỷ lệ (\%)} = [\text{số chó bị bệnh} / \text{số chó nhiễm ở mỗi chi}] \times 100.$$

+ Tần suất xuất hiện triệu chứng lâm sàng được tính theo công thức sau:

$$\text{Tần suất (\%)} = [\text{số chó có triệu chứng lâm sàng} / \text{số chó mắc bệnh}] \times 100.$$

+ Tỷ lệ chó nuôi bị bệnh thay đổi chỉ tiêu sinh lý máu được tính theo công thức sau:

$$\text{Tỷ lệ (\%)} = [\text{số chó thay đổi chỉ tiêu sinh lý máu}]$$

/số chó nhiễm] x 100.

- *Xử lý số liệu:* Các số liệu được so sánh và phân hạng theo trắc nghiệm χ^2 bằng phần mềm Minitab 16.

3. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

3.1. Mức độ chó nhiễm ký sinh trùng máu (*Anaplasma, Ehrlichia, Babesia, Hepatozoon*)

Kết quả chẩn đoán lâm sàng và cận lâm sàng trên 716 cá thể chó được ghi nhận ở bảng 1 cho thấy có 35,75% (256/716) cá thể nhiễm ký sinh trùng máu. Trong số chó bị nhiễm, nhóm chó nuôi thả có tỷ lệ cao hơn so với nhóm nuôi nhốt, nhóm chó từ 1 - 5 tuổi nhiễm cao hơn nhóm dưới 1 tuổi và trên 5 tuổi và nhóm trên 5 tuổi nhiễm thấp hơn nhóm dưới 1 tuổi. Sự chênh lệch về tỷ lệ nhiễm giữa các nhóm được phân theo phương thức nuôi hoặc nhóm tuổi khác biệt có ý nghĩa thống kê ($p < 0,05$). Trong khi, tỷ lệ này khác biệt không có ý nghĩa thống kê ($p > 0,05$) khi phân theo nhóm giống và giới tính.

Bảng 1. Tỷ lệ chó nghi nhiễm bị dương tính với 4 chi ký sinh trùng máu xét nghiệm

Chỉ tiêu khảo sát		Số chó dương tính	Tỷ lệ (%)
Giống	Nội	140	19,55 ^a
	Ngoại	116	16,20 ^a
Giới tính	Đực	125	17,46 ^a
	Cái	131	18,30 ^a
Phương thức nuôi	Nuôi nhốt	70	9,78 ^b
	Nuôi thả	186	25,98 ^a
Lứa tuổi	< 1 năm	78	10,89 ^b
	1 - 5 năm	135	18,85 ^a
	> 5 năm	43	6,01 ^c
Tổng		256	35,75

Ghi chú: Tổng số chó xét nghiệm là 716 con. Trong cùng cột, các giá trị trung bình theo sau bởi cùng ký tự khác biệt không có ý nghĩa thống kê qua trắc nghiệm χ^2 ở $p = 0,05$.

Bảng 2. Tỷ lệ chó xét nghiệm dương tính với mỗi chi ký sinh trùng

Chỉ tiêu khảo sát		Tỷ lệ nhiễm (%)			
		<i>Anaplasma</i> (n=123)	<i>Ehrlichia</i> (n=68)	<i>Babesia</i> (n=36)	<i>Hepatozoon</i> (n=29)
Giống	Nội	56,10 ^a	54,41 ^a	55,56 ^a	48,27 ^a
	Ngoại	43,90 ^a	45,59 ^a	44,44 ^a	51,73 ^a
Giới tính	Đực	51,22 ^a	48,53 ^a	47,22 ^a	41,38 ^a
	Cái	48,78 ^a	51,47 ^a	52,78 ^a	58,62 ^a
Phương thức nuôi	Nuôi nhốt	25,20 ^b	22,06 ^b	36,11 ^b	31,03 ^b
	Nuôi thả	74,80 ^a	77,94 ^a	63,89 ^a	68,97 ^a
Lứa tuổi	< 1 năm	33,33 ^b	25,00 ^b	33,33 ^b	27,59 ^b
	1 - 5 năm	51,22 ^a	58,82 ^a	47,22 ^a	51,72 ^a
	> 5 năm	15,45 ^c	16,18 ^c	19,44 ^c	20,69 ^c
Tổng		48,05^a	26,56^b	14,06^c	11,33^c

Ghi chú: Tổng số chó dương tính là 256 con. Trong cùng cột, các giá trị trung bình theo sau bởi cùng ký tự khác biệt không có ý nghĩa thống kê qua trắc nghiệm χ^2 ở $p = 0,05$.

Trong 256 cá thể chó nhiễm ký sinh trùng máu được ghi nhận ở bảng 2 có 48,05% nhiễm *Anaplasma*, 26,56% nhiễm *Ehrlichia*, 14,06% nhiễm *Babesia* và 11,33% nhiễm *Hepatozoon*. Trong 4 chi ký sinh trùng được phát hiện, tỷ lệ chó bị nhiễm *Anaplasma* cao hơn có ý nghĩa thống kê ($p < 0,05$) so với 3 chi còn lại, kể đến là nhiễm *Ehrlichia*. Tỷ lệ chó nhiễm *Babesia* và *Hepatozoon* thấp hơn so với nhiễm 2 chi

kể trên và khác biệt không có ý nghĩa thống kê ($p > 0,05$).

Tỷ lệ chó bị nhiễm cả 4 chi ký sinh trùng máu khác biệt không có ý nghĩa thống kê ($p > 0,05$) khi phân theo giống nội hay ngoại và điều này cũng tương tự khi phân theo nhóm giới tính đực và cái. Trong khi, tỷ lệ bị nhiễm cả 4 chi ký sinh trùng ở chó nuôi thả cao hơn có ý nghĩa thống kê ($p < 0,05$) so

với nuôi nhốt và tỷ lệ chó bị nhiễm ở lứa tuổi 1 - 5 cao hơn có ý nghĩa thống kê ($p < 0,05$) so với cả 2 nhóm tuổi nhỏ hơn 1 và lớn hơn 5, nhóm tuổi lớn hơn 5 nhiễm ít hơn có ý nghĩa thống kê ($p < 0,05$) so với nhóm tuổi nhỏ hơn 1.

Như vậy, tỷ lệ chó bị nhiễm ký sinh trùng máu tại một số quận của TP. Hồ Chí Minh ở mức khá cao, trong đó chủ yếu là nhiễm *Anaplasma*. Các kết quả nghiên cứu gần đây tại TP. Hồ Chí Minh và Bình Dương của Nguyễn Thị Thanh Hiền (2019) và Lê Đức Vui (2019) cho thấy tỷ lệ chó nhiễm ký sinh trùng là rất cao, 96,15% (25/26 con chó) và 54,95% (150/273 con chó) tương ứng. Lê Đức Vui (2019) cũng báo cáo rằng tỷ lệ chó nhiễm *E. canis* (35,16%) cao hơn so với *A. platys* (19,78%). Tuy nhiên, Hamel và cs. (2015) đã báo cáo với kết quả ngược lại là tỷ lệ nhiễm *E. canis* (20,8%) thấp hơn tỷ lệ nhiễm của *A. platys* (24,1%). Pantchev và cs. (2015) cũng báo cáo rằng tỷ lệ chó ở Bulgaria nhiễm *Anaplasma* (30 - 46%) cao hơn so với *E. canis* (21%). Trong báo cáo này, kết quả chẩn đoán tại TP. Hồ Chí Minh cũng cho thấy tỷ lệ chó bị nhiễm *Anaplasma* cao hơn nhiễm *Ehrlichia*, điều này có khả năng do đặc trưng dịch tễ của từng vùng.

Mức độ nhiễm ký sinh trùng trên chó cao hay thấp không phụ thuộc vào giống nội hay ngoại và

gần như không phụ thuộc vào giới tính mà phụ thuộc vào việc nuôi thả hay nhốt và lứa tuổi, điều này cũng tương tự như Lê Đức Vui (2019) đã báo cáo. Sự nhiễm ký sinh trùng trên chó phụ thuộc vào cách nuôi và lứa tuổi điều này là do chó nuôi thả trong sân, vườn nên dễ tiếp xúc với nguồn bệnh thông qua môi giới (ve) truyền. Ngược lại, chó nuôi nhốt được chăm sóc tốt hơn, đa số được nuôi trong nhà nên ít tiếp xúc với nguồn bệnh hơn, đồng thời được phòng ngừa ve định kỳ do đó nguồn bệnh ít có điều kiện lây nhiễm hơn. Điều này cũng được Torres (2008) khẳng định. Nhóm chó ở độ tuổi 1 - 5 năm tuổi thường bị nhiễm ký sinh trùng nhiều hơn các lứa tuổi khác điều này có liên quan đến sự gia tăng hoạt động của chó trong các thời điểm động dục làm gia tăng khả năng tiếp xúc với nguồn bệnh.

3.2. Tần suất xuất hiện một số triệu chứng lâm sàng của chó nhiễm ký sinh trùng máu

Kết quả chẩn đoán lâm sàng 256 cá thể chó cho thấy phần lớn chó bị bệnh ký sinh trùng máu bị ve ký sinh (91,79%), 42,19% có biểu hiện niêm mạc nhợt nhạt, 37,11% bị xuất huyết dưới da và 13,67% bị chảy máu mũi. Đây là những triệu chứng điển hình của chó bị ký sinh trùng máu. Ngoài ra, những triệu chứng chung như chó vận động kém, sốt, và bỏ ăn cũng xuất hiện khá phổ biến (Bảng 3).

Bảng 3. Tần suất xuất hiện một số triệu chứng lâm sàng của chó nhiễm ký sinh trùng máu

Dấu hiệu lâm sàng	Tần suất xuất hiện (%)				
	<i>Anaplasma</i> (n=123)	<i>Babesia</i> (n=36)	<i>Ehrlichia</i> (n=68)	<i>Hepatozoon</i> (n=29)	Tổng (n=256)
Nhiễm ve	92,68	91,66	91,17	89,66	91,79
Niêm mạc nhợt nhạt	38,21	58,33	39,70	44,83	42,19
Xuất huyết dưới da	39,84	13,89	54,41	13,79	37,11
Chảy máu mũi	8,13	0,00	36,76	0,00	13,67
Hoàng đản	4,06	19,44	7,35	3,45	7,03
Co giật	0,00	0,00	0,00	20,69	2,35
Bỏ ăn	48,78	14,63	72,22	27,59	45,93
Vận động kém	60,16	52,77	61,76	65,52	60,16
Sốt	47,97	33,33	41,18	72,41	46,88
Thở khó	12,19	13,88	10,29	20,69	12,89

Ghi chú: tổng số chó xét nghiệm cận lâm sàng là 256 con

Trong những triệu chứng điển hình của chó bệnh, triệu chứng niêm mạc nhợt nhạt và xuất huyết dưới da thường xuất hiện ở những cá thể chó bị nhiễm *Anaplasma* (38,21% và 39,84%). Ngoài hai triệu chứng phổ biến như ở chó nhiễm *Anaplasma*, triệu chứng chảy máu mũi cũng thường xuất hiện (36,76%) ở chó bị nhiễm *Ehrlichia*. Trong khi đó, triệu chứng niêm mạc nhợt nhạt và hoàng đản thường xuất hiện (58,33% và 19,44%) ở chó bị nhiễm *Babesia*. Chó bị nhiễm *Hepatozoon* thường bị co giật (20,69%) ngoài triệu chứng phổ biến khác là niêm mạc nhợt nhạt (Bảng 3).

Như vậy, chó bị bệnh ký sinh trùng máu thường xuất hiện các triệu chứng điển hình như niêm mạc nhợt nhạt, xuất huyết dưới da, chảy máu mũi và co giật. Trong đó, sự xuất hiện phổ biến của mỗi nhóm triệu chứng bệnh phụ thuộc vào chi ký sinh trùng chó bị nhiễm. Tarek Bouzouraa và cs. (2016) báo cáo rằng triệu chứng xuất huyết xuất hiện phổ biến hơn ở chó nhiễm *Anaplasma*, do độc tố của *Anaplasma* gây suy tủy làm giảm số lượng tiểu cầu đột ngột ảnh hưởng đến quá trình cầm máu. Triệu chứng hoàng đản thể hiện nhiều hơn ở chó nhiễm *Babesia*, do *Babesia* gây thiếu máu tán huyết, làm giải phóng một

lượng lớn bilirubin tự do vào máu, dẫn đến hiện tượng hoàng đản (Welzl và cs., 2001). Chó bị nhiễm *Hepatozoon* xuất hiện triệu chứng co giật là do sự hoạt động của *Hepatozoon* gây nên hiện tượng sốt cao từng cơn, làm ảnh hưởng hệ thống thần kinh dẫn đến co giật (Craig và cs., 1987).

3.3. Sự thay đổi một số chỉ tiêu sinh lý trên chó bị bệnh ký sinh trùng máu

Kết quả xét nghiệm cận lâm sàng 256 cá thể chó bị nhiễm ký sinh trùng máu được ghi nhận ở bảng 4 cho thấy chó bị bệnh chủ yếu là tăng số lượng bạch cầu và giảm số lượng hồng cầu, hemoglobin, hematocrit, và tiểu cầu. Sự gia tăng số lượng bạch cầu chủ yếu ở những cá thể chó bị bệnh nhẹ do các bạch cầu được tập hợp để chống lại sự xâm nhiễm của ký sinh trùng vào cơ thể theo cơ chế phòng vệ tự nhiên sau đó số lượng bạch cầu giảm khi chó bị bệnh nặng hơn. Trong khi đó, ký sinh trùng xâm nhiễm và phá hủy các tế bào hồng cầu và tiểu cầu dẫn đến sự suy giảm số lượng các tế bào này trong máu. Sự phá vỡ các tế bào hồng cầu của ký sinh trùng đồng thời làm suy giảm hàm lượng hemoglobin và hematocrit dẫn tới sự suy giảm chức năng của tế bào.

Bảng 4. Tỷ lệ chó bị thay đổi một số chỉ tiêu sinh lý máu do nhiễm ký sinh trùng máu

Chỉ tiêu	Đơn vị	Mức độ	Số lượng (con)	Định lượng	Tỷ lệ (%)
Bạch cầu	10 ⁹ /L	Tăng	101	24,73 ± 8,48 (17,3 – 59,9)	39,61
		Giảm	27	4,39 ± 1,39 (1,6 – 5,9)	10,55
Hồng cầu	10 ¹² /L	Giảm	136	4,12 ± 1,08 (1,4 – 5,9)	53,33
Hemoglobin	g/L	Giảm	114	79,9 ± 20,95 (20 – 109)	44,71
Hematocrit	%	Giảm	144	28,49 ± 7,81 (7,4 – 52,1)	56,47
Tiểu cầu	10 ⁹ /L	Giảm	143	59,16 ± 28,75 (8,0 – 115)	56,08

Ghi chú: tổng số chó xét nghiệm cận lâm sàng là 256 con

Kết quả xét nghiệm cũng cho thấy sự thay đổi các chỉ tiêu sinh lý máu của chó bệnh có liên quan đến chi ký sinh trùng xâm nhiễm. Ghauri và cs. (2021) cho biết chó bị nhiễm *Anaplasma* gây ra hiện tượng giảm tế bào hồng cầu, tiểu cầu và hematocrit. Trước đó, Tarek Bouzouraa và cs. (2016) cũng báo cáo chó bị nhiễm *A. platys* gây tăng bạch cầu khi

bệnh còn nhẹ sau đó giảm khi bệnh nặng hơn, đồng thời số lượng tế bào hồng cầu và tiểu cầu giảm. Những thay đổi tương tự cũng xảy ra ở chó bị nhiễm *Babesia* (Reddy và cs., 2016) và nhiễm *Hepatozoon* (Mundim và cs., 2008). Chó bị nhiễm *Ehrlichia* gây sự suy giảm tế bào hồng cầu và tiểu cầu (Harrus và cs., 2011).

4. KẾT LUẬN

- Mức độ nhiễm ký sinh trùng trên chó không phụ thuộc vào nhóm giống, giới tính mà phụ thuộc vào cách nuôi thả hay nhốt và lứa tuổi của chó. Chó nuôi thả có tỷ lệ nhiễm ký sinh trùng cao hơn so với nuôi nhốt, chó từ 1 - 5 tuổi nhiễm cao nhất, kể đến chó dưới 1 tuổi, và nhiễm thấp nhất ở chó trên 5 tuổi.

- Triệu chứng xuất huyết dưới da và niêm mạc nhợt nhạt xuất hiện phổ biến ở chó bị nhiễm ký sinh trùng máu. Ngoài ra, triệu chứng hoàng đản thường chiếm ưu thế ở chó nhiễm *Babesia*, chảy máu mũi ở chó nhiễm *Ehrlichia*, và co giật ở chó nhiễm *Hepatozoon*.

- Sự tăng hay giảm số lượng bạch cầu, sự giảm số lượng hồng cầu và tiểu cầu thường xảy ra ở chó nhiễm ký sinh trùng máu.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Baneth G., 2006. *Hepatozoonosis*. In: *Infectious diseases of the dog and cat*. Third editions, Greene C.E. (ed.), Saunders W.B., Philadelphia, Pennsylvania, 698-705.
2. Bouzouraa T., René-Martellet M., Chêne J., Attipa C., Lebert I., Chalvet-Monfray K., and Chabanne L., 2016. *Clinical and laboratory features of canine Anaplasma platys infection in 32 naturally infected dogs in the Mediterranean basin*. *Ticks and Tick-Borne Diseases*, 7(6): 1256-1264.
3. Craig T. M., Smallwood J. E., Knauer K. W. and McGrath J. P., 1978. Hepatozoon canis infection in dogs: clinical, radiographic and hematological findings. *Journal of the American Veterinary Medicine Association*, 173: 967-972.
4. Ghauri H. N, Ijaz M., Ahmed A., Naveed M. U. A. M., Nawab Y., Javed M. U., and Ghaffar A., 2021. Molecular Investigation and Phylogenetic Analysis of Anaplasmosis in Dogs. *Journal of Parasitology Research* 107 (2): 295-303.
5. Hamel D., Shukullari E., Rapti D., Silaghi C., Pfister K., and Rehbein S., 2015. Parasites and vector-borne pathogens in client-owned dogs in Albania. Blood pathogens and seroprevalences of parasitic and other infectious agents. *Parasitology Research*, 115(2): 489-499.
6. Harrus S. and Waner T., 2011. Diagnosis of canine monocytotropic ehrlichiosis (*Ehrlichia canis*): An overview. *The Veterinary Journal*, 187(3): 292-296.
7. Harvey J.W, Simpson C.F, and Gaskin J.M, 1978. Cyclic thrombocytopenia induced by a Rickettsia-like agent in dogs. *The journal of the Infectious Diseases* 137:182-188.
8. Hildebrandt P. K., Conroy J. D., McKee A. E., Nyindo M. B., and Huxsoll D. L., 1973. Ultrastructure of *Ehrlichia canis*. *Infection and Immunity* 7: 265-271.
9. Lê Đức Vui, 2019. *Khảo sát các trường hợp nhiễm Ehrlichia canis, Anaplasma platys trên chó và hiệu quả điều trị tại Phòng khám thú y Tín Thọ*. Luận văn tốt nghiệp Trường Đại học Nông Lâm TP. HCM.
10. Mundim A. V., Morais I. A., Tavares M., Cury M. C. and Mundim M. J. S., 2008. Clinical and hematological signs associated with dogs naturally infected by *Hepatozoon* sp. and with other hematozoa: A retrospective study in Uberlândia, Minas Gerais, Brazil. *Veterinary Parasitology*, 153(1-2): 3-8.
11. Nguyễn Thị Thanh Hiền, 2019. *Khảo sát tình hình bệnh do Ehrlichia canis gây ra trên chó ở Phòng khám thú y Đăng Khôi, quận Thủ Đức, TP. Hồ Chí Minh*. Tiểu luận tốt nghiệp Trường Đại học Nông Lâm TP. HCM.
12. Pantchev N., Schnyder M., Vrhovec M. G., Schaper R. and Tsachev I., 2015. Current Surveys of the Seroprevalence of *Borrelia burgdorferi*, *Ehrlichia canis*, *Anaplasma phagocytophilum*, *Leishmania infantum*, *Babesia canis*, *Angiostrongylus vasorum* and *Dirofilaria immitis* in Dogs in Bulgaria. *Parasitology Research*, 114(S1): 117-130.
13. Reddy S., Sivajothi B., Varaprasad S. and Solmon Raju K. G., 2014. Clinical and laboratory findings of *Babesia* infection in dogs. *Journal of Parasitic Diseases*, 40(2): 268-272.
14. Dantas-Torres F., 2008. Canine vector-borne diseases in Brazil. *Parasites & Vectors*, 1(1): 25.
15. Van Heerden J., Reyers F., and Stewart C. G., 1983. Treatment and thrombocyte levels in experimentally induced canine ehrlichiosis and canine babesiosis. *Onderstepoort Journal of Veterinary Research*, 50: 267-270.
16. Welzl C, Leisewitz A. L, Jacobson L. S, Vaughan-Scott T, and Myburgh E., 2001. Systemic inflammatory response syndrome and multiple-organ damage/ dysfunction in complicated canine babesiosis. *Journal of the South African Veterinary Association*, 72(3): 158-162.

CLINICAL SYMPTOMS DETERMINATION AND BLOOD TEST TO THE DIAGNOSIS FOR THE PARASITIC BLOOD DISEASE OF LIVE DOGS IN HO CHI MINH CITY

Nguyen Thi Lan Anh¹, Ngo Duc Duy², Du Thanh Vu¹

¹*Ho Chi Minh city University of Technology (HUTECH)*

²*Institute of Tropical Biology, Vietnam Academy of Science and Technology*

Summary

The parasitic blood disease of dogs is a big trouble for many owners in Ho Chi Minh city. 716 dogs which suspected infection with blood parasites were conducted clinical examination, blood test, and technical staining Giemsa in the some veterinary clinics here from october 2020 to may 2021. The results showed that 35.75% of samples appeared blood parasites, in which 48.05% of them were rickettsial *Anaplasma*, 26.56% were rickettsial *Ehrlichia*, 14.06% were protozeal *Babesia* and 11.33% were protozeal *Hepatozoon*. Dogs which lived unlimitedly in home were infected more than limited dogs (25.98% and 9.78% respectively). Dogs that were from 1 to 5 years old had higher infected ratio (18.85%) than both of less 1 age and over 5 ages (10.89% and 6.01% respectively). Symptoms of pale mucous membranes and subcutaneous hemorrhage that occurred more popular with dogs found out *Anaplasma* (38.21% and 39.84%). The nosebleed symptoms also saw more frequent with dogs which met *Ehrlichia* (36.76%) beside both symptoms like infected dogs by *Anaplasma*. Meanwhile, the symptoms of pale mucous membranes and jaundice often appeared with infected dogs by *Babesia* (58.33% and 19.44%). Convulsion usually occurred with infected dogs by *Hepatozoon* (20.69%). Hematological abnormalities included thrombocytopenia (56.08%), anemia (53.33%), leukocytosis (39.61%) and leucopenia (10.55%).

Keywords: *Dogs, blood parasites, technical staining Giemsa.*

Người phản biện: PGS.TS. Cù Hữu Phú

Ngày nhận bài: 4/6/2021

Ngày thông qua phản biện: 5/7/2021

Ngày duyệt đăng: 12/7/2021

NGUỒN GIỐNG TRÚNG CÁ, CÁ CON Ở VÙNG VEN BỜ VÀ VÙNG LỘNG CỦA TỈNH BÀ RỊA - VŨNG TÀU, TRONG MÙA GIÓ ĐÔNG BẮC NĂM 2020

Phạm Quốc Huy¹, Nguyễn Phước Triệu¹, Nguyễn Xuân Toàn¹, Trần Bảo Chương¹

TÓM TẮT

Nguồn giống trứng cá, cá con đóng vai trò quan trọng trong việc bổ sung nguồn lợi. Do đó, xác định thành phần loài và khu vực tập trung phân bố của đối tượng này là hết sức cần thiết, nhằm đưa ra các tư vấn về quy hoạch và quản lý nguồn lợi theo hướng bền vững. Dựa trên nguồn số liệu thu được từ 4 chuyến điều tra ở vùng biển ven bờ và vùng lộng của tỉnh Bà Rịa - Vũng Tàu, đại diện cho mùa gió Đông Bắc năm 2020 (từ tháng 9 đến tháng 12), bước đầu đã xác định được 76 loài thuộc 44 họ trứng cá cá con, trong đó vùng biển ven bờ bắt gặp 42 loài, 31 họ và vùng lộng bắt gặp 59 loài, 33 họ. Đối với trứng cá, xuất hiện với số lượng nhiều nhất là họ cá trổng (Engraulidae), chiếm 21,4% và đối với cá con, có 4 họ chiếm ưu thế là cá phèn (Mullidae), cá lợng (Nemipteridae), cá khế (Carangidae) và cá bóng trắng (Gobiidae), chiếm từ 12,5-16,8% tổng số. Mật độ nguồn giống trung bình đạt 1.123 trứng cá/1.000 m³ và 581 cá con/1.000 m³. Khu vực tập trung trứng cá, cá con với mật độ cao, bắt gặp ở vùng biển ven bờ TP. Vũng Tàu và vùng biển phía Đông giáp ranh với vùng biển Bến Tre. Thời gian xuất hiện trứng cá, cá con biến động, mật độ giảm dần từ tháng 9 đến tháng 11 và tăng trở lại vào tháng 12.

Từ khóa: Trứng cá, cá con, vùng biển ven bờ, vùng lộng, tỉnh Bà Rịa - Vũng Tàu.

1. MỞ ĐẦU

Vùng biển Bà Rịa - Vũng Tàu được xác định là một trong 6 ngư trường trọng điểm của cả nước và có nguồn lợi hải sản đa dạng, phong phú. Một số đối tượng chủ đạo có giá trị kinh tế cao thuộc nhóm cá nổi như cá trích, cá nục, cá bạc má..., nhóm chân đầu như mực ống, mực nang, bạch tuộc... nhóm cá rạn như cá song, cá mó, cá trác... và nhóm giáp xác như tôm he, tôm sắt, ghẹ đỏ... Cùng với việc xuất hiện những bãi tôm, bãi cá giống tập trung như khu vực đảo Côn Sơn, vùng biển ven bờ Vũng Tàu, Long Sơn... đã mang lại lợi ích không chỉ về khoa học, văn hóa - xã hội, mà còn về kinh tế cho cộng đồng ngư dân ven biển của tỉnh.

Hiện nay ở vùng biển Việt Nam, hầu hết các hoạt động khai thác hải sản tập trung ở vùng ven bờ và vùng lộng, nên một số khu vực đã bị khai thác quá mức cho phép từ 10% đến 12%. Năng suất khai thác hải sản của một số nghề chính như lưới kéo đáy, lưới rê, mảnh đèn, chà, vó kết hợp với ánh sáng, lưới vây đã giảm từ 30 đến 60% so với những năm đầu thập kỷ 90 của thế kỷ 20. Trữ lượng cá đáy trong vòng 10 năm gần đây, đã giảm tới trên 30%. Các bãi cá kinh tế

suy giảm về sản lượng và năng suất đánh bắt từ 2-6 lần [6]. Việc sử dụng các công cụ đánh bắt mang tính chất huỷ diệt như hóa chất, độc tố cyanua, mìn, kích điện, mắt lưới quá nhỏ trong đánh bắt thủy sản ngày càng phổ biến; đồng thời sự gia tăng số lượng tàu thuyền đánh bắt thủy sản ven bờ đã và đang làm cho trữ lượng nguồn lợi thủy sản suy giảm nghiêm trọng.

Một trong những giải pháp nhằm quản lý và bảo vệ nguồn lợi thủy sản đó là việc đánh giá hiện trạng nguồn giống trứng cá, cá con, tuy nhiên hiện nay vẫn thiếu nguồn dữ liệu với quy mô cấp tỉnh. Vùng biển ven bờ và vùng lộng do tỉnh quản lý được xem là nơi sinh cư tự nhiên của các loài hải sản ở giai đoạn sớm. Đây là lượng bổ sung vô cùng quan trọng cho nguồn lợi hải sản. Để phục vụ công tác quản lý, khoanh vùng cấm (hoặc hạn chế) khai thác có thời hạn và phát triển bền vững ngành thủy sản, bài báo này sẽ cung cấp các thông tin về thành phần loài và phân bố mật độ của nguồn giống trứng cá, cá con ở vùng biển ven bờ và vùng lộng của tỉnh Bà Rịa - Vũng Tàu trong mùa gió Đông Bắc, năm 2020.

2. TÀI LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Tài liệu nghiên cứu

Bài báo sử dụng một phần tài liệu, thông tin, dữ liệu của các chuyến điều tra, thu mẫu nguồn giống hải sản, thuộc Dự án cấp tỉnh "Điều tra đánh giá

¹ Phân Viện Nghiên cứu Hải sản phía Nam
Email: pqhuyrimf@gmail.com

nguồn lợi thủy sản vùng biển ven bờ và vùng lộng trên vùng biển của tỉnh Bà Rịa - Vũng Tàu” do Phân Viện Nghiên cứu Hải sản phía Nam thực hiện. Tần

suất thu mẫu hàng tháng, từ tháng 9 đến tháng 12 năm 2020, với tổng số mẫu là 200 mẫu (Bảng 1).

Bảng 1. Số lượng mẫu thu thập theo vùng biển và thời gian

Vùng biển nghiên cứu	Tháng 9	Tháng 10	Tháng 11	Tháng 12	Tổng số
1. Vùng biển ven bờ	22	22	22	22	88
- Thu mẫu tầng mặt	11	11	11	11	44
- Thu mẫu tầng thẳng đứng	11	11	11	11	44
2. Vùng lộng	28	28	28	28	112
- Thu mẫu tầng mặt	14	14	14	14	56
- Thu mẫu tầng thẳng đứng	14	14	14	14	56
Tổng số:	50	50	50	50	200

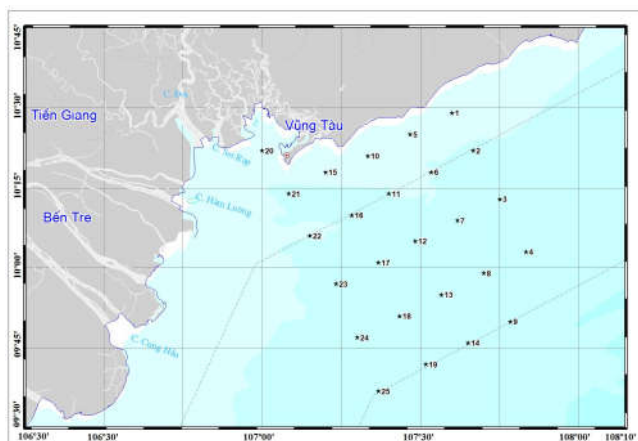
2.2. Phương pháp nghiên cứu

2.2.1. Phạm vi nghiên cứu

Phạm vi điều tra là toàn bộ vùng biển ven bờ và vùng lộng thuộc tỉnh Bà Rịa - Vũng Tàu và lân cận, được xác định trong Nghị định số 26/2019/NĐ-CP (Hình 1).

- Vùng biển ven bờ của tỉnh Bà Rịa - Vũng Tàu được xác định bởi đường nối giữa 2 điểm số 10 và 11 có tọa độ như sau: điểm 10 có tọa độ là 11°08'59" vĩ độ Bắc và 109°09'26" kinh độ Đông; điểm 11 có tọa độ là 10°00'38" vĩ độ Bắc và 106°58'44" kinh độ Đông.

- Vùng lộng của tỉnh Bà Rịa - Vũng Tàu được xác định bởi đường nối 2 điểm số 10' và 11' có tọa độ như sau: điểm 10' có tọa độ là 10°46'36" vĩ độ Bắc và 109°34'34" kinh độ Đông; điểm 11' có tọa độ là 09°36'13" vĩ độ Bắc và 107°21'06" kinh độ Đông.



Hình 1. Sơ đồ trạm vị nghiên cứu nguồn giống hải sản trong mùa gió Đông Bắc năm 2020

2.2.2. Phương pháp thu thập số liệu

- Thiết kế điều tra: khu vực điều tra được chia thành 5 mặt cắt, mỗi mặt cắt thiết kế 4-6 trạm, đại diện cho vùng biển ven bờ và vùng lộng. Các mặt cắt

được thiết kế vuông góc với đường bờ. Trạm điều tra được thiết kế dọc theo các mặt cắt. Khoảng cách giữa các trạm trên một mặt cắt từ 7-8 hải lý.

- Ngư cụ điều tra: ở mỗi trạm nghiên cứu sử dụng 2 loại lưới để thu mẫu.

Lưới thu mẫu tầng mặt: thu mẫu ở tầng nước từ 0,5 – 0 m. Miệng lưới hình chữ nhật, chiều dài là 1 m, chiều rộng là 0,5 m. Lưới được thiết kế có hình chóp cụt, có kích thước mắt lưới là 450 µm. Chiều dài lưới tính từ miệng đến ống đáy là 3 m. Khi tiến hành thu mẫu, lưới được thả cách mạn tàu khoảng 70 m và buộc cố định vào mạn tàu. Cho tàu chạy từ từ theo hướng ngược sóng, với tốc độ khoảng 2 hải lý/giờ. Thời gian vớt mẫu tính từ khi tàu bắt đầu chạy cho đến khi lưới được kéo lên khỏi mặt nước từ 7-10 phút.

Lưới thu mẫu thẳng đứng: lưới được thiết kế có hình chóp cụt, miệng lưới hình tròn, đường kính 0,5 m. Lưới có kích thước mắt lưới là 450 µm. Chiều dài lưới tính từ miệng đến ống đáy là 2,5 m. Khi thu mẫu, lưới được thả xuống theo phương thẳng đứng, sao cho miệng lưới cách đáy khoảng 2-3 m và kéo lên mặt nước, với tốc độ khoảng 1 m/giây.

Đối với cả hai loại lưới, lượng nước lọc qua lưới ở mỗi lần kéo được tính bằng máy đo lượng nước gắn ở miệng lưới (flowmeter).

- Lưu trữ, bảo quản và vận chuyển mẫu: mẫu vật thu được, đựng trong lọ nhựa có dung tích là 500 - 1.000 ml, được bảo quản trong dung dịch formaline nồng độ từ 5 - 7% và được vận chuyển về phòng thí nghiệm Phân Viện Nghiên cứu Hải sản phía Nam để phân tích và chỉnh lý.

2.2.3. Phương pháp phân tích mẫu

- Trùng cá, cá con được nhặt ra khỏi các sinh vật phù du và rác bẩn khác, cho vào ống nghiệm nút

bằng bông thấm nước và lưu giữ trong một bình có chứa formaldehyd 5-7%.

- Tách trứng cá và cá con, đếm số lượng cá thể trong mẫu và tính số lượng cá thể/1.000 m³ nước. Mẫu trứng cá và cá con được phân tách theo từng họ, giống hoặc loài và được xác định dựa vào các giai đoạn phát triển theo Rass (1972) [8].

- Sử dụng tài liệu mô tả và khoá phân loại của một số tác giả chính như Deslman (1938) [1], Mito (1960) [5], Lei và Trunski (1989) [3], Wilfredo L. Campos (2005) [10]... để định danh.

- Các tiêu bản mẫu đều được gắn nhãn có ghi các thông tin cần thiết về thời gian, tên khoa học, khu vực nghiên cứu, loại lưới đánh bắt...

2.2.4. Phương pháp xử lý số liệu

- Thành phần loài được định danh và sắp xếp theo hệ thống phân loại của FishBase (Ver. 12/2020).

- Mật độ trứng cá và cá con được tính toán theo công thức: $D = 1.000 \times N / V$

Trong đó: D là mật độ (trứng cá/1.000 m³ hoặc cá con/1000 m³); N là số lượng trứng cá hoặc cá con thu được; V là lượng nước lọc qua lưới (m³).

- Phân bố mật độ nguồn giống trứng cá, cá con được biểu diễn bằng giá trị mật độ của trạm thu mẫu.

- Sử dụng Excel để nhập số liệu về thành phần loài, sinh lượng và tính toán số liệu; phần mềm MapInfo để vẽ bản đồ...

3. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

3.1. Đa dạng thành phần loài

Qua 4 chuyến điều tra thu mẫu nguồn giống trứng cá, cá con ở vùng biển ven bờ và vùng lộng của tỉnh Bà Rịa - Vũng Tàu, đại diện cho mùa gió Đông Bắc (tháng 9-12 năm 2020), kết quả phân tích thành phần loài đã xác định được 76 loài thuộc 44 họ. Trong đó, vùng biển ven bờ bắt gặp 42 loài, 31 họ và vùng lộng bắt gặp 59 loài, 33 họ trứng cá cá con (Bảng 2).

Bảng 2. Cấu trúc thành phần loài nguồn giống trứng cá cá con ở vùng biển nghiên cứu

TT	Cấu trúc thành phần loài	Vùng ven bờ		Vùng lộng		Chung cả 2 vùng	
		Trứng cá	Cá con	Trứng cá	Cá con	Trứng cá	Cá con
1	Số lượng loài	4	42	6	59	7	73
2	Số lượng giống	2	28	4	40	4	46
3	Số lượng họ	8	31	8	33	9	41

Nếu xét chung cả vùng biển nghiên cứu, trứng cá xuất hiện với số lượng nhiều nhất là họ cá trổng (Engraulidae) chiếm 21,4% và đối với cá con có 4 họ chiếm ưu thế là cá phèn (Mullidae) chiếm 16,8%, cá lượng (Nemipteridae) chiếm 14,9%, cá khế (Carangidae) chiếm 13,6% và cá bóng trắng (Gobiidae) chiếm 12,5% tổng số.

Kết quả nghiên cứu cũng cho thấy, nguồn giống trứng cá và cá con ở vùng biển ven bờ và vùng lộng không có sự khác nhau về đối tượng chiếm ưu thế, mà chỉ khác nhau về số lượng loài trong họ. Cụ thể ở vùng biển ven bờ, đối tượng bắt gặp có thành phần phong phú nhất là họ cá khế - Carangidae và cá bon lười - Cynoglossidae bắt gặp 6 loài, cá trổng - Engraulidae có 4 loài, cá đù - Sciaenidae có 3 loài và cá lượng - Nemipteridae có 2 loài. Trong khi đó ở vùng lộng, họ cá khế, cá trổng và cá lượng bắt gặp 6 loài, cá bon lười có 5 loài và cá đù có 3 loài. Nhìn chung thành phần loài trứng cá, cá con ở vùng lộng phong phú hơn vùng biển ven bờ.

Kết quả nghiên cứu về trứng cá, cá con ở vùng biển Thuận Hải - Minh Hải của Đỗ Văn Nguyên (1981) đã đưa ra danh sách 64 loài thuộc 79 giống, 61 họ [7]. Phạm Quốc Huy năm 2014 nghiên cứu ở toàn bộ vùng biển Việt Nam trong mùa gió Đông Bắc, cũng đưa ra danh sách của 61 loài thuộc 79 giống, 64 họ trứng cá cá con; vùng biển Đông - Tây Nam bộ là 185 loài thuộc 125 giống, 88 họ và vùng biển ven bờ vịnh Bắc bộ là 81 loài, 61 giống thuộc 47 họ [2]. Kết quả nghiên cứu về nguồn giống cá ở vùng biển ven bờ Nam Trung bộ, từ Quảng Nam đến Khánh Hòa vào tháng 7 năm 2020 của Nguyễn Văn Long, đã xác định được 15 loài thuộc 13 giống và 31 họ [4]. So sánh các dẫn liệu nghiên cứu trên với cấu trúc thành phần loài của nghiên cứu này là 76 loài thuộc 46 giống, 44 họ nguồn giống trứng cá, cá con cho thấy, số lượng thành phần loài có sự sai khác. Nguyên nhân là do vùng nghiên cứu, số lượng mẫu, thời gian thu mẫu và mật độ trạm vị của các đợt nghiên cứu là không giống nhau (Bảng 3).

Bảng 3. So sánh cấu trúc thành phần loài bắt gặp trong chuyến điều tra trứng cá, cá con ở các vùng biển khác nhau

Vùng biển	Thời gian	Mùa gió	Số họ	Số giống	Số loài
Việt Nam ⁽¹⁾	Năm 2012	Đông Bắc	61	79	64
Thuận Hải - Minh Hải ⁽²⁾	Năm 1981	Cả năm	95	98	105
Đông - Tây Nam bộ ⁽¹⁾	Năm 2008	Cả năm	88	125	185
Ven bờ vịnh Bắc bộ ⁽¹⁾	Năm 2011	Tây Nam	47	61	81
Nam Trung bộ ⁽³⁾	Tháng 7/2020	Tây Nam	31	13	15
Bà Rịa - Vũng Tàu ^(*)	Năm 2020	Đông Bắc	44	46	76

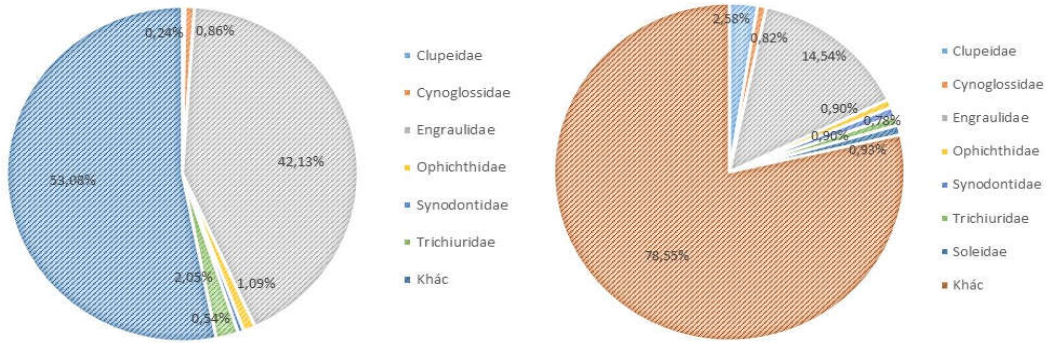
(Nguồn: ⁽¹⁾ Phạm Quốc Huy; ⁽²⁾ Đỗ Văn Nguyên; ⁽³⁾ Nguyễn Văn Long; ^(*) Nghiên cứu này).

3.2. Phân bố mật độ

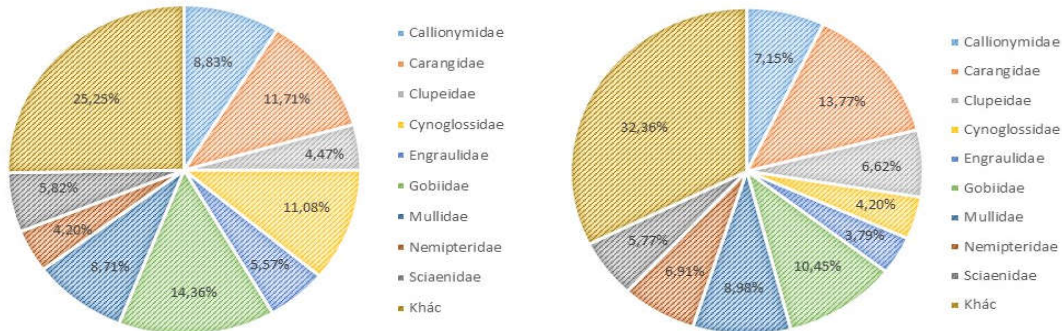
Mật độ trứng cá, cá con ở vùng biển ven bờ và vùng lộng của tỉnh Bà Rịa - Vũng Tàu trong mùa gió Đông Bắc năm 2020 trung bình đạt 1.123 trứng cá/1.000 m³ nước và 581 cá con/1.000 m³ nước. Khu vực có mật độ trứng cá cao nhất xuất hiện tại trạm số 20 và 22 đạt trên 3.000 trứng cá/1.000 m³ nước (chủ yếu thuộc họ cá trổng - Engraulidae và cá bơn lưỡi - Cynoglossidae) và khu vực có mật độ cá con cao nhất là trạm số 5, 8, 15 và 21, đạt trên 1.000 cá con/1.000 m³ nước (chiếm ưu thế là các loài thuộc họ cá phèn - Mullidae và cá lượng - Nemipteridae). Trứng cá xuất hiện với mật độ cao ở khu vực giáp ranh với tỉnh Bến Tre, trong khi đó cá con lại chủ yếu tập trung ở vùng biển ven bờ Vũng Tàu.

Theo khu vực phân bố thì vùng biển ven bờ có mật độ trung bình cao hơn vùng lộng. Cụ thể, vùng ven bờ mật độ đạt 1.694 trứng cá và 726 cá con/1.000 m³ nước (cao hơn mật độ trung bình toàn vùng nghiên cứu và chiếm 64% tổng số lượng cá thể), vùng lộng có mật độ trung bình thấp hơn đạt khoảng 832 trứng cá và 468 cá con/1.000 m³ nước.

Trong nhóm trứng cá ở vùng biển ven bờ, họ cá trổng - Engraulidae có mật độ cao nhất (chiếm 42,13% tổng số), tiếp đến là các họ cá hố - Trichiuridae và cá chình rắn - Ophichthidae (chiếm từ 1,09 đến 2,05%). Cũng như vùng ven bờ, ở vùng lộng họ cá trổng chiếm ưu thế nhất đạt 14,54% tổng số, tiếp theo là họ cá trích - Clupeidae chiếm khoảng 2,58% (Hình 2).



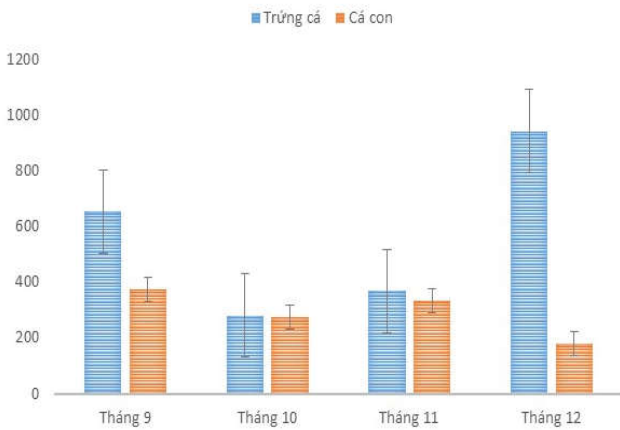
Hình 2. Mật độ trứng cá của một số họ ở vùng ven bờ (bên trái) và vùng lộng (bên phải)



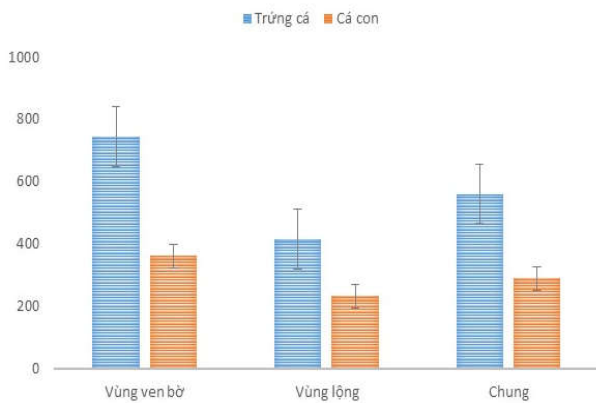
Hình 3. Mật độ cá con của một số họ ở vùng ven bờ (bên trái) và vùng lộng (bên phải)

Nhóm cá con có thành phần loài phong phú hơn nhóm trứng cá. Ở vùng biển ven bờ, mật độ cá con họ cá bóng trắng - Gobiidae là cao nhất, chiếm 14,36%, tiếp theo là họ cá khế - Carangidae và cá bon lười - Cynoglossidae chiếm lần lượt là 11,71% và 11,08% tổng số. Trong khi đó, ở vùng lộng lại có sự thay đổi vị trí của các đối tượng: họ cá khế - Carangidae chiếm tỉ lệ cao nhất (đạt 13,77%) tiếp theo là họ cá bóng trắng - Gobiidae và cá phen - Mullidae chiếm từ 8,98% đến 10,45% tổng số (Hình 3).

Theo thời gian, biến động mật độ nguồn giống trứng cá, cá con diễn ra với xu hướng khác nhau ở các tháng. So sánh kết quả phân tích cho thấy mật độ trứng cá cao nhất vào tháng 12, tiếp sau lần lượt là tháng 9, tháng 11 và 10, nhưng cá con thì không có sự dao động lớn, cao nhất là tháng 9 và thấp nhất là tháng 12. Mật độ trứng cá cá con ở các tháng không thể hiện rõ xu hướng, tuy nhiên biến động mật độ giữa các thời điểm điều tra là khá lớn (Hình 4).



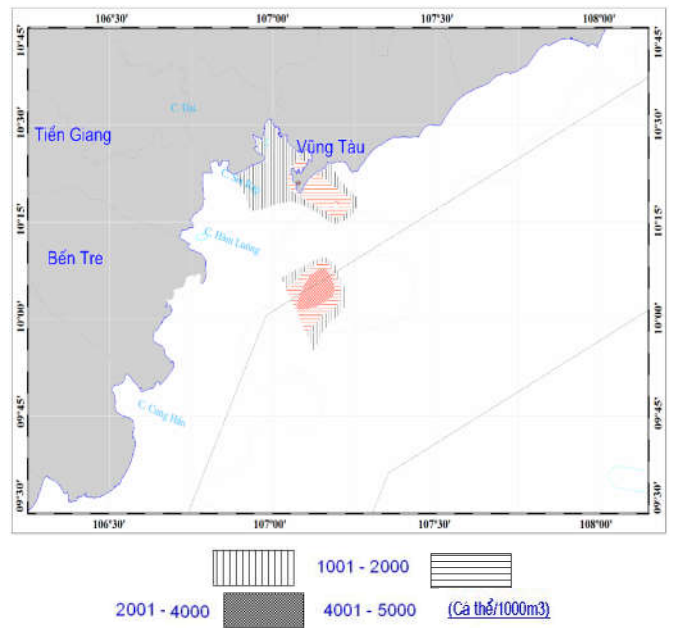
Hình 4. Phân bố mật độ trứng cá, cá con theo thời gian



Hình 5. Phân bố mật độ trứng cá, cá con theo không gian

Ngược lại với độ phong phú về thành phần loài, mật độ trung bình của trứng cá, cá con ở vùng biển ven bờ lại cao hơn vùng lộng. Mật độ trứng cá ở vùng ven bờ cao gấp 2 lần và cá con gấp gần 1,5 lần vùng lộng (Hình 5). Điều này cho thấy, số lượng cá thể/đối tượng nghiên cứu ở vùng lộng cao hơn vùng biển ven bờ.

Nhìn chung, khi cá con phát triển, chúng có xu hướng di chuyển ra các ngư trường xa bờ hơn, nơi có các yếu tố môi trường thuận lợi hơn cho sự sinh trưởng và phát triển sau này [9]. Phân bố không gian khu vực tập trung của nguồn giống trứng cá, cá con trong mùa gió Đông Bắc năm 2020 ở vùng biển của tỉnh Bà Rịa - Vũng Tàu, được thể hiện trong hình 6.



Hình 6. Khu vực tập trung nguồn giống trứng cá, cá con ở vùng biển ven bờ và vùng lộng của tỉnh Bà Rịa - Vũng Tàu, trong mùa gió Đông Bắc năm 2020

Khu vực tập trung trứng cá, cá con với mật độ cao, bắt gặp ở vùng biển ven bờ thành phố Vũng Tàu và vùng biển phía Đông giáp ranh với vùng biển Bến Tre, mật độ dao động từ 1.000 - 5.000 cá thể/1.000 m³ nước. Thời gian xuất hiện trứng cá, cá con có biến động, mật độ giảm dần từ tháng 9 đến tháng 11 và tăng trở lại vào tháng 12. Phần phía ngoài của vùng lộng và khu vực giáp ranh với vùng biển Ninh Thuận có mật độ trứng cá, cá con thấp. Đặc biệt, tại trạm số 15 và 22 mật độ trứng cá, cá con lên đạt từ 4.128 - 5.000 cá thể/1.000 m³ nước. Nguồn giống nhóm cá nhỏ như cá trồng, cá trích... chiếm ưu thế và phân bố với mật độ cao ở khu vực nghiên cứu. Tuy nhiên, khu vực tập trung nguồn giống trứng cá, cá con hiện

nay đang trùng lặp với ngư trường khai thác truyền thống của ngư dân. Do đó, cần đẩy mạnh công tác tuyên truyền để ngư dân nhận thức được tầm quan trọng của các bãi đẻ và bãi ương nuôi tự nhiên, hướng tới bảo vệ nguồn lợi hải sản theo hướng bền vững và có trách nhiệm.

4. KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ

4.1. Kết luận

Vùng biển ven bờ và vùng lộng của tỉnh Bà Rịa - Vũng Tàu có thành phần loài nguồn giống trứng cá, cá con tương đối phong phú. Tổng số đã xác định được 76 loài thuộc 44 họ. Trong đó vùng biển ven bờ bắt gặp 42 loài của 31 họ và vùng lộng bắt gặp 59 loài của 33 họ.

Mật độ trứng cá, cá con trong mùa gió Đông Bắc năm 2020, trung bình đạt 1.123 trứng cá/1.000 m³ nước và 581 cá con/1.000 m³ nước. Nguồn giống cá ở vùng biển ven bờ có mật độ trung bình cao hơn vùng lộng.

Khu vực tập trung trứng cá, cá con với mật độ cao, bắt gặp ở vùng biển ven bờ thành phố Vũng Tàu và vùng biển phía Đông giáp ranh với vùng biển Bến Tre. Mật độ trứng cá ở vùng ven bờ cao gấp 2 lần và cá con gấp gần 1,5 lần vùng lộng.

4.2. Kiến nghị

Để có đầy đủ cơ sở khoa học về hiện trạng nguồn giống trứng cá, cá con ở vùng biển ven bờ và vùng lộng của tỉnh Bà Rịa - Vũng Tàu, phục vụ công tác quy hoạch và quản lý, cần tiếp tục các nghiên cứu cơ bản và chuyên sâu về nghề cá biển: (1) Thiết lập các khu vực bảo vệ nguồn lợi thủy sản, đặc biệt ở vùng tập trung nguồn giống hải sản có mật độ cao; (2) Xây dựng quy định cấm hoặc hạn chế khai thác hải sản theo không gian và thời gian; (3) Nghiên cứu cấm việc sử dụng các loại ngư cụ khai thác hải sản có kích thước mắt lưới nhỏ và hủy diệt môi trường sống; khai thác ở đúng ngư trường theo luật định; (4) Ứng dụng khoa học công nghệ trong việc quản lý và giám sát hoạt động khai thác hải sản; và (5) Nâng cao ý thức cộng đồng về việc bảo vệ và phát triển nguồn lợi thủy sản bền vững.

LỜI CẢM ƠN

Chúng tôi gửi lời cảm ơn tới Ban chủ nhiệm Dự án “Điều tra đánh giá nguồn lợi thủy sản vùng biển ven bờ và vùng lộng trên vùng biển của tỉnh Bà Rịa -

Vũng Tàu” và tập thể các nhà khoa học thuộc Phân Viện Nghiên cứu Hải sản phía Nam đã thu thập và cho phép sử dụng nguồn số liệu để bài báo được hoàn thành.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Delsman H. C (1938). Fish eggs and larvae from the Java Sea, The genus Saurida, Treubia.
2. Phạm Quốc Huy, Đào Thị Liên, Vũ Thị Hậu và Nguyễn Việt Nghĩa (2014). Hiện trạng thành phần loài và mật độ trứng cá cá con ở vùng biển Việt Nam. Tạp chí Trường Đại học Cần Thơ, số 31 (2014), trang 106-115.
3. Leis J. M. & T. Trunski (1989). The larvae of Indo - Pacific Shorefishes in the New South Wales, University Press, Sydney, 317 pp.
4. Nguyễn Văn Long và Phạm Quốc Huy (2020). Thành phần loài và mật độ nguồn giống trứng cá cá con ở một số khu vực thuộc vùng biển Nam Trung bộ. Tạp chí Khoa học và Công nghệ Biển, Hà Nội.
5. Mito S. (1960). Key to identify the Pelagic fish eegs and hatched larvae found in the adjacent waters of Japan, Bull, Fac, Agri, Kyushu Univ., Vol. 18 (1), p. 71-94.
6. Nguyễn Việt Nghĩa (2016). Đánh giá tổng thể hiện trạng và biến động nguồn lợi hải sản biển Việt Nam, giai đoạn 2011-2015. Viện Nghiên cứu Hải sản.
7. Đỗ Văn Nguyên (1981). Nghiên cứu về trứng cá, cá bột vùng biển từ Nghĩa Bình đến Minh Hải trong các năm 1978-1980. Viện Nghiên cứu Hải sản.
8. Rass, T.S. (1972). Ichthyoplankton from Cuban waters; pelagic fish eggs, Tran, Inst, Ocean; Pub, Moscow; Ibid; Vol.93; pp. 5 - 41.
9. Phạm Thước (2001). Cơ sở khoa học cho vấn đề quản lý bền vững nguồn lợi hải sản vùng biển gần bờ Việt Nam. Tuyển tập các công trình nghiên cứu nghề cá biển, Hà Nội.
10. Wilfredo L. Campos (2005). Taxonomy and identification guide to ichthyoplankton, Identification for Southeast Asian Coastal Zooplankton, IMER-JSPS, p. 363-407.

FISH EGGS AND LARVAE IN THE COASTAL AND INSHORE AREAS OF BA RIA - VUNG TAU PROVINCE, DURING THE NORTHEAST MOONSON, 2020

Pham Quoc Huy, Nguyen Phuoc Trieu, Nguyen Xuan Toan, Tran Bao Chuong

Summary

Fish eggs and larvae play a vital role in living marine resources recruitment. Therefore, it is essential to determine the species composition and distribution area in order to provide technical and scientific advice on planning and sustainable management. Following data collected from four coastal surveys of Ba Ria - Vung Tau province, representing 2020 Northeast monsoon (from september to december), 76 species belong to 44 families of fish eggs were initially identified; of which 42 species in 31 families from coastal areas and 59 species in 33 families from the inshore area. Anchovy (Engraulidae), took the largest proportion, accounting for 21.4%; for larvae, dominance was recorded in 4 families, including Goatfish (Mullidae), Threadfin breems (Nemipteridae); Jacks (Carangidae) and Gobies (Gobiidae) were accounted for 12.5-16.8% of the total. The average density per 1,000 m³ was 1,123 eggs/1,000 m³ and 581 larvae/1,000 m³. Concentrated areas for fish eggs and larvae were recorded in the coastal area of Vung Tau and the Eastern sea bordering Ben Tre province. The density of fish eggs and larvae varied decreased from september to november before increasing again in december.

Keywords: *Fish eggs and larvae, coastal area, inshore area, Ba Ria – Vung Tau province.*

Người phản biện: PGS.TS. Hồ Thanh Hải

Ngày nhận bài: 9/4/2021

Ngày thông qua phản biện: 11/5/2021

Ngày duyệt đăng: 18/5/2021

NGHIÊN CỨU CÔNG NGHỆ GHEP DAI PHI HINH THANG TỪ GỖ THÔNG VÀ GỖ KEO TAI TƯỢNG

Tạ Thị Phương Hoa^{1*}, Vũ Huy Đại¹, Nguyễn Thị Loan¹, Lê Xuân Ngọc², Phạm Văn Thanh³

TÓM TẮT

Bài báo trình bày kết quả nghiên cứu về xác lập thông số công nghệ tạo gỗ ghép hình thang theo chiều dài bằng phương pháp ghép ngón từ phiôi gỗ hình thang cân, hình thang vuông của 2 loại gỗ Keo tai tượng và gỗ Thông nhựa sử dụng chất kết dính PVAc. Kết quả xác định được các bước công nghệ và yêu cầu kỹ thuật tạo gỗ ghép hình thang theo chiều dài trên dây chuyền sản xuất ván ghép thanh bao gồm các khâu: Xác định yêu cầu phiôi gỗ hình thang cân, hình thang vuông; kỹ thuật phay ngón ghép; tráng keo, ghép dọc; xác định ảnh hưởng của áp suất ép dọc có giá trị 0,6 MPa, 0,8 MPa đến độ bền ngón ghép khi chịu uốn tĩnh của thanh ghép dọc. Kết quả cho thấy khi áp suất ép dọc có giá trị bằng 0,8 MPa đối với cả 2 loại phiôi hình thang cân, hình thang vuông từ 2 loại gỗ, giá trị nhỏ nhất của độ bền ngón ghép đạt từ 26,3 - 29,2 MPa, cao hơn giá trị yêu cầu về độ bền ngón ghép khi chịu uốn tĩnh là 26 MPa. Khi ghép dọc các thanh gỗ hình thang cân, hình thang vuông sử dụng áp suất ép 0,8 MPa sẽ thu được các thanh ghép dài đạt yêu cầu về chất lượng mối ghép.

Từ khóa: Ghép dọc, phiôi gỗ hình thang cân, phiôi gỗ hình thang vuông.

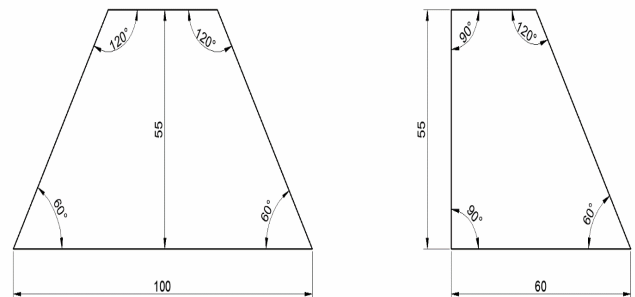
1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Gỗ ghép là vật liệu gỗ được ghép từ nhiều thanh gỗ với các kích thước khác nhau, giống nhau tùy theo mục đích sử dụng. Vật liệu gỗ ghép có ưu điểm như độ ổn định kích thước tốt hơn so với gỗ nguyên cùng loại; sử dụng các loại gỗ có đường kính nhỏ để tạo ra gỗ ghép có kích thước lớn [4]. Sản xuất gỗ ghép kích thước lớn là xu hướng chính về nâng cao hiệu quả sử dụng gỗ rừng trồng đường kính nhỏ dùng trong xây dựng, đặc biệt trong lĩnh vực sản xuất khuôn cửa, cửa và các sản phẩm gỗ nội thất [5]. Gỗ ghép kích thước lớn từ phiôi gỗ hình thang được sản xuất tương tự như gỗ ghép thanh thông thường bao gồm các công đoạn chủ yếu: ghép dài các phiôi gỗ, ghép ngang tạo tấm ghép từ các thanh gỗ dài, ép lớp các tấm gỗ ghép thanh theo chiều dày. Khi sử dụng phiôi gỗ hình thang sản xuất gỗ ghép thanh có ưu điểm nâng cao tỷ lệ thành khí khi xẻ gỗ, mặt khác phiôi gỗ ít bị biến dạng khi sấy và nâng cao khả năng chịu lực của gỗ ghép thanh [2], [3]. Bài báo trình bày kết quả nghiên cứu về xác lập thông số công nghệ chế độ ghép dọc phiôi gỗ hình thang cân, hình thang vuông cho sản xuất gỗ ghép kích thước lớn từ gỗ Keo tai tượng và gỗ Thông nhựa.

2. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Vật liệu nghiên cứu

- Thực hiện nghiên cứu đối với 2 loại gỗ: gỗ của cây Keo tai tượng (*Acacia mangium* Wild) và gỗ của cây Thông nhựa (*Pinus merkusii* Juss et de Vries) với 2 loại phiôi/loại gỗ: phiôi hình thang cân, phiôi hình thang vuông. Phiôi hình thang cân xẻ từ gỗ tròn đường kính 18 cm: Kích thước: Dài x (đáy lớn x đáy nhỏ) x dày = Dài x (131±2) x (79±2) x 39 mm. Phiôi hình thang vuông: Dài x (đáy lớn x đáy nhỏ) x dày = Dài x (90±2) x (64±2) x 39 mm [1].



Hình 1. Hình dạng và kích thước tiết diện ngang của phiôi gỗ

Chất kết dính Keo dán PVA là loại keo một thành phần, vì thế việc sử dụng keo rất đơn giản và thuận tiện. Loại keo này được sử dụng rộng rãi trong sản xuất gỗ ghép, đồ gỗ nội thất.

¹ Trường Đại học Lâm nghiệp

*Email: phuonghoa1972@gmail.com

² Công ty Trách nhiệm Hữu hạn Đồ gỗ Manzzo

³ Trường Cao đẳng Cơ điện và Xây dựng Bắc Ninh

2.2. Phương pháp nghiên cứu

2.2.1. Bố trí thực nghiệm

Các thanh gỗ ghép dài trong nội dung này được định hướng sử dụng làm gỗ ghép kích thước lớn dùng làm đồ mộc và xây dựng, nhưng không dùng trong kết cấu đòi hỏi chịu lực lớn như dầm, xà. Định hướng sử dụng gỗ ghép kích thước làm đồ gỗ và khuôn cửa, khuôn cửa sổ, bậc cầu thang, ván sàn, ...

Sử dụng phôi hình thang cân, phôi hình thang vuông với chiều dày sau khi xẻ là 48 mm, chiều dày trước khi ghép dọc là 39 mm. Kích thước chi tiết của phôi được đưa ra ở bảng 1. Áp suất ép là yếu tố được lựa chọn phụ thuộc nhiều yếu tố: hình dạng, kích

thước phôi ván, loại gỗ, khối lượng riêng của sản phẩm. Áp suất ép còn phụ thuộc vào tính đồng đều của bề mặt nguyên liệu. Căn cứ vào điều kiện sản xuất, đã lựa chọn yếu tố đầu vào thay đổi ảnh hưởng đến chất lượng ghép dọc thanh ghép phôi gỗ hình thang là áp suất ép.

- Yếu tố thay đổi: Áp suất ép ghép dọc: 0,6 MPa; 0,8 MPa.

- Yếu tố đầu ra: Độ bền ngón ghép khi chịu uốn tĩnh.

- Yếu tố cố định: Loại keo: keo PVAc; Lượng keo tráng: 250 g/m².

- Số lần lặp: 3.

Bảng 1. Kích thước phôi thí nghiệm

Loại phôi	Kích thước tiết diện ngang của phôi sau xẻ	Kích thước tiết diện ngang của phôi khi ghép dọc
Hình thang cân	(143 x 90) x 48 mm	(131±2) x (79±2) x 39 mm
Hình thang vuông	((205/2) x (155/2)) x 48 mm = (100 x 75) x 48 mm	(90±2) x (64±2) x 39 mm

Các bước tiến hành thực nghiệm: Bào 4 mặt; phay ngón; tráng keo; ghép dọc sau đó lưu giữ thanh ghép dọc ổn định trong ít nhất 2 ngày đêm.

Cắt mẫu thử độ bền ngón ghép khi chịu uốn tĩnh.

Xác định độ bền ngón ghép trên máy thử cơ lý và xác định độ ẩm mẫu khi thử nghiệm.

2.2.2. Thiết bị, dụng cụ để xác định tính chất gỗ ghép dọc

- Thước kẹp điện tử, độ chính xác 0,01 mm.
- Máy thử cơ lý vật liệu Qtest.
- Cân điện tử, độ chính xác 0,01 g.
- Tủ sấy thí nghiệm, có thể điều chỉnh nhiệt độ từ 0 - 300°C.

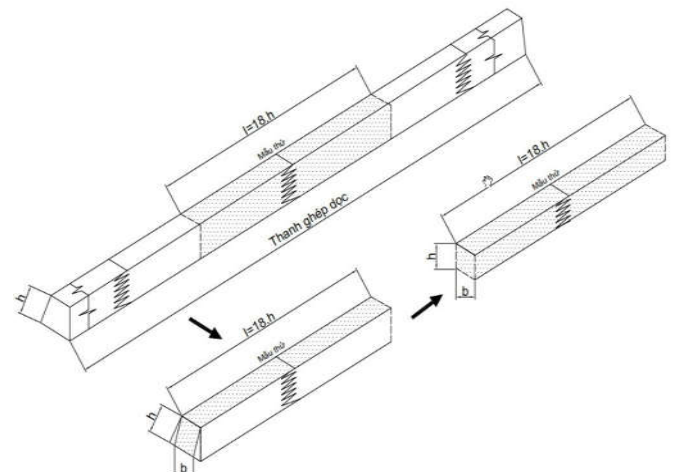
2.2.3. Phương pháp xác định độ bền ngón ghép khi chịu uốn tĩnh

Các phôi gỗ hình thang cân, hình thang vuông sau khi được phay ngón ghép, tráng keo và ép dọc tạo ra các thanh ghép hình thang cân, hình thang vuông có kích thước lớn. Thanh ghép để ổn định sau thời gian 24 giờ, được đánh nhãn trên máy bào 4 mặt. Sau đó tiến hành xác định tính chất độ bền mỗi ghép khi chịu uốn tĩnh theo tiêu chuẩn GOST 33120 - 2014 [6].

Kích thước mẫu thử: Dài x rộng x cao (dày) = L x b x h.

Trong đó: L là chiều dài mẫu, lấy bằng (15 - 18) lần chiều dày (chiều cao) mẫu, trong nghiên cứu này lấy bằng 18 lần chiều dày mẫu; b là chiều rộng mẫu, lấy bằng đáy nhỏ của phôi hình thang cân, mm; h là chiều dày (chiều cao) mẫu thử, là kích thước mẫu song song phương tác động của lực, lấy bằng chiều dày phôi ghép dọc (chiều dày thanh gỗ ghép dọc), mm.

Phương pháp lấy mẫu và hình dạng mẫu được thể hiện trên hình 1.



Hình 2. Sơ đồ cắt mẫu thử nghiệm độ bền ngón ghép khi chịu uốn tĩnh

Độ bền ngón ghép khi chịu uốn tĩnh được tính theo công thức:

$$MOR = \frac{3 \cdot P \cdot L_g}{2 \cdot t^2 \cdot w} \text{ MPa}$$

Trong đó: MOR là độ bền ngón ghép khi chịu uốn tĩnh, MPa; P là lực phá hủy mẫu, N; L_g là khoảng cách giữa hai gối đỡ, mm, lấy bằng 15 h, ở đây h là chiều dày mẫu thử, mm; b là chiều rộng mẫu thử, mm.

Vị trí đặt lực 1 điểm tại vị trí giữa khoảng cách hai gối đỡ. Khoảng cách giữa 2 gối $L_g = 12 - 15$ lần chiều dày mẫu thử, ở đây L_g lấy bằng 15 lần chiều dày mẫu.

Sau khi mẫu bị phá hủy, cắt mẫu xác định độ ẩm về 2 phía của vị trí bị phá hủy. Sử dụng phương pháp cân sấy để xác định độ ẩm mẫu tại thời điểm thử nghiệm.

Các thanh gỗ ghép dài trong nghiên cứu này được định hướng sử dụng làm gỗ ghép kích thước lớn dùng làm đồ mộc và xây dựng (đồ gỗ và khuôn cửa, khuôn cửa sổ, bậc cầu thang, ván sàn,...), nhưng không dùng trong kết cấu đòi hỏi chịu lực lớn như dầm, xà. Yêu cầu về chất lượng mối ghép ngón đối với thanh ghép dọc lựa chọn trên cơ sở các tiêu chuẩn của Nga: GOST 20850 - 2014. Gỗ ghép cấu kiện. Yêu cầu kỹ thuật chung [7]; GOST 30972 - 2002. Phôi và chi tiết gỗ ghép làm khuôn cửa, khuôn cửa sổ. Yêu cầu kỹ thuật [8].

3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU

3.1. Kết quả thực nghiệm tạo phôi ghép gỗ hình thanh cân, hình thang vuông cho sản xuất gỗ ghép kích thước lớn

3.1.1. Yêu cầu phôi gỗ hình thang cân và hình thang vuông sử dụng phay ngón

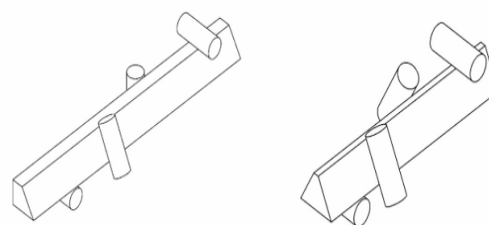


Hình 3. Phôi gỗ hình thang cân

Phôi gỗ hình thang cân và hình thang vuông sử dụng để phay ngón ghép cân phải đạt các yêu cầu sau: Đồng đều về kích thước tiết diện ngang; chiều

dài phôi ghép: ≥ 400 mm; gỗ đã sấy khô đạt độ ẩm 10 - 12%; không bị cong vênh.

Trước khi ghép dọc các phôi ghép phải có cùng chiều dày, chiều rộng và bề mặt ghép phải phẳng, nhẵn. Để tạo ra các phôi ghép thoả mãn yêu cầu nêu trên, các thanh ghép được gia công qua máy bào 4 mặt. Yêu cầu các phôi ghép đáp ứng yêu cầu: bề mặt gia công thẳng, phẳng, sạch; hai mặt gia công đánh nhẵn ở phía trên, phía dưới, mặt trên và mặt dưới phải song song với nhau; đảm bảo kích thước chiều dày của chi tiết. Tốc độ đẩy phôi phù hợp đối với gỗ Keo ở mức 10 m/phút cho cả 2 loại hình dạng thang vuông và thang cân; đối với gỗ thông tốc độ đẩy phôi hình thang cân là 10 m/phút và phôi hình thang vuông là 10 - 15 m/phút. Yêu cầu chất lượng bề mặt phôi gỗ sau khi qua máy bào: độ nhám bề mặt gỗ $\leq 200 \mu\text{m}$.



Hình 4. Sơ đồ bào 4 mặt cạnh hình thang vuông, hình thang cân



Hình 5. Bào nhẵn phôi hình thang trên máy bào 4 mặt

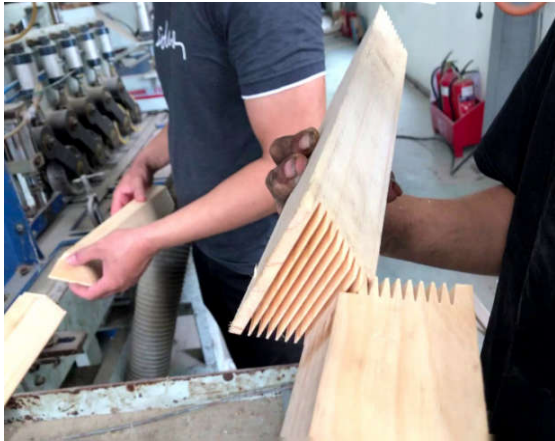
3.1.2. Kỹ thuật phay ngón ghép

Phôi gỗ sau khi đã được chuẩn hóa về kích thước được chuyển qua máy phay ngón tự động để tạo ngón ghép gỗ theo chiều dọc. Quá trình phay ngón ghép được thực hiện trên máy phay mộng trái và máy phay mộng phải. Sử dụng các phôi gỗ hình thang cân, hình thang vuông để tiến hành phay ngón theo chiều dày phôi. Như vậy, khi ghép dọc sẽ không nhìn thấy ngón ghép trên bề mặt thanh ghép dọc.

Căn cứ vào đặc điểm cấu tạo, tính chất gỗ, kích thước thanh ghép, yêu cầu chất lượng gỗ ghép, các thông số ngón ghép đối với cả hai loại gỗ Keo tai tượng, gỗ Thông nhựa được đưa ra ở bảng 2.

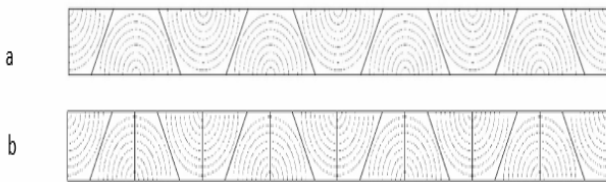
Bảng 2. Thông số của ngón ghép

Thông số	Ký hiệu	Đơn vị	Trị số ngón ghép			
			Keo tai tượng		Thông nhựa	
			Hình thang vuông	Hình thang cân	Hình thang vuông	Hình thang cân
Chiều dài ngón	L	mm	11,5	11	11,5	11
Bước ngón	P	mm	3,6	3,2	3,6	3,2
Bề rộng đỉnh ngón	T	mm	1,0	0,8	1,0	0,8
Góc nghiêng của ngón ghép	α	độ	7,5	6,5	7,5	6,5



Hình 6. Thực nghiệm phay ngón

Yêu cầu kỹ thuật khi phay ngón: phần mộng âm và phần mộng dương phù hợp (bằng nhau); kích thước mộng đảm bảo yêu cầu kỹ thuật; số lượng mộng trong mỗi ghép dọc không được ít hơn 3 mộng; bề mặt của mộng nhẵn, không bị sần xù, vỡ dập, cháy xém; vai mộng phải vuông vì vai mộng vuông khi ghép dọc bề mặt mỗi ghép mới kín khít và thanh ghép dọc thẳng.



Hình 7. Phương án xếp phôi gỗ hình thang khi phay ngón ghép

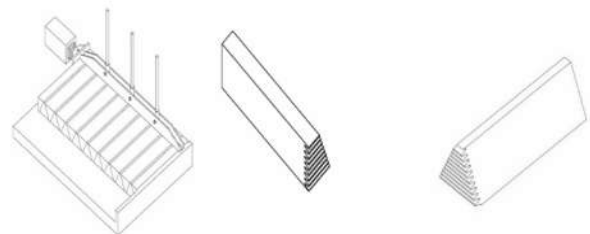
a: xếp phôi hình thang cân; b: xếp phôi hình thang vuông

Bước 1: Điều chỉnh các thông số kỹ thuật của máy: Lắp đặt dao cắt, dao phay, điều chỉnh vị trí của dao phù hợp thông số kích thước ngón ghép; điều chỉnh các thông số kỹ thuật của máy; tốc độ nạp phôi, tốc độ di chuyển của bàn làm việc, lắp.

Bước 2: Xếp phôi: Phôi gỗ hình thang được xếp trên bàn tiếp liệu theo kiểu đối xứng đáy lớn và đáy nhỏ. Số lượng thanh gỗ xếp phải phù hợp với kích thước chiều rộng của bàn máy.

Lưu ý trong quá trình xếp phôi cần đảm bảo các phôi có cùng chiều dày và phải có phôi gỗ hình thang vuông ở 2 đầu nhằm hạn chế phá hủy cạnh nhọn của phôi gỗ hình thang.

Bước 3: Thực hiện phay ngón: Gỗ sau khi xếp trên bàn tiếp liệu được vận chuyển vào bàn làm việc của máy bằng bàn cuốn phôi, phôi gỗ được giữ cố định bởi xi lanh kẹp phôi đứng và ngang trong suốt quá trình cắt và phay, trục dao cắt và dao phay cố định, bàn làm việc chuyển động tịnh tiến để thực hiện quá trình cắt gọt. Kết thúc quá trình phay mộng, lấy phôi và xếp trên palet. Chú ý: xếp đúng kỹ thuật tránh vỡ mộng và bề cạnh thanh gỗ. Kỹ thuật phay ngón ghép có vai trò hết sức quan trọng, đối với phôi gỗ hình thang cân, hình thang vuông có chiều dày lớn hơn so với các thanh ghép của ván ghép thanh thông thường. Do vậy cần phải điều chỉnh và lắp ráp dao phay ngón phù hợp để có thể tạo ngón ghép có độ bền cao.



Hình 8. Nguyên lý gá giữ phôi và hình dạng ngón ghép ở 2 đầu

Các thanh sau khi tạo xong ngón ghép tốt nhất nên tráng keo ngay càng sớm càng tốt (trong cùng

một ngày) để thuận lợi cho quá trình dán dính các ngón ghép.

3.1.3. Tráng keo khi ghép dọc

Lượng keo tráng trên bề mặt ngón ghép phụ thuộc vào: loại gỗ, loại keo, thông số và chất lượng bề mặt của ngón ghép. Nghiên cứu này sử dụng lượng keo tráng đối với gỗ Keo, gỗ Thông là 250 g/m².



Hình 9. Tráng keo ngón ghép

Yêu cầu kỹ thuật khi tráng keo ghép dọc: Vị trí tráng keo phải sạch sẽ không bị bụi; keo phải được trải đều trên toàn bộ bề mặt của mỗi ghép (phần thân mộng, đáy mộng, đầu mộng); định mức lượng keo tráng trên bề mặt mỗi ghép 250 g/m². Sau khi tráng keo, trong vòng 2 - 5 phút cần phải ghép dọc vì để lâu bề mặt keo bị khô, làm giảm chất lượng mỗi ghép.

3.1.4. Ghép dọc

Quá trình nối ghép các thanh gỗ xẻ theo chiều dài được thực hiện trên máy ghép dọc thông thường trong sản xuất ván ghép thanh thông dụng. Thực nghiệm ghép dọc các phiê gỗ ghép hình thang cân

phiê gỗ Keo và phiê gỗ Thông trong các trường hợp áp suất 0,6 MPa và 0,8 MPa.

Yêu cầu kỹ thuật của ghép dài phải bảo đảm: thanh ghép có mối ghép kín, khít; mối ghép không được gãy dập, vỡ mộng; thanh ghép có màu sắc và chất lượng đồng đều; các phiê trong thanh ghép lệch nhau về chiều dày không quá 1 mm; thanh ghép thẳng. Các phiê ghép sau khi đã trải keo được chuyển tới công đoạn ghép dọc (ghép thanh). Để ghép dọc được thì phải đảm bảo: Phải xếp đúng theo các phiê đã được phân loại. Phải xếp đúng theo chiều liên kết của mộng. Chỉ xếp những phiê đã được tráng keo.



Hình 10. Ghép dài phiê hình thang trên máy ghép dọc

3.2. Kết quả xác định độ bền ghép dọc của thanh ghép hình thang

Kết quả thực nghiệm xác định độ bền ngón ghép khi chịu uốn tĩnh cả thanh ghép dọc từ phiê gỗ hình thang cân, hình thang vuông cả hai loại gỗ Keo và Thông với hai mức áp suất ép được tổng hợp ở bảng 3 và 4.

Bảng 3. Kết quả xác định độ bền ngón ghép khi chịu uốn tĩnh của phiê gỗ hình thang cân ghép dọc

Đại lượng		Phiê hình thang cân											
		Gỗ Keo						Gỗ Thông					
		P ₁ = 0,6 MPa			P ₂ = 0,8 MPa			P ₁ = 0,6 MPa			P ₂ = 0,8 MPa		
Trung bình cộng	X _{tb}	35,4	33,9	34,9	39,0	39,4	39,4	30,9	31,2	30,2	33,1	33,7	34,2
Độ lệch chuẩn	SD	4,4	5,2	5,9	5,9	5,9	5,1	3,7	5,0	4,6	5,3	3,9	4,6
Sai số mẫu (sai số TB cộng)	SE	0,8	0,9	1,1	1,1	1,1	0,9	0,7	0,9	0,8	1,0	0,7	0,8
Hệ số biến động	V	12,5	15,2	16,8	15,2	15,0	12,9	12,1	16,0	15,1	15,9	11,4	13,6
Hệ số chính xác	P	2,3	2,8	3,1	2,8	2,7	2,4	2,2	2,9	2,8	2,9	2,1	2,5
Phương sai mẫu	SV	19,6	26,7	34,2	35,0	34,7	25,9	14,0	25,0	20,8	27,8	14,9	21,5
Trị số nhỏ nhất	X _{min}	23,6	23,3	23,0	28,2	29,2	28,7	22,7	23,9	23,7	26,3	26,9	27,3
Trị số lớn nhất	X _{max}	42,3	42,4	48,1	50,8	49,4	49,8	39,5	39,9	38,8	43,4	39,9	43,6

Bảng 4. Kết quả xác định độ bền ngón ghép khi chịu uốn tĩnh của phôi gỗ ghép dọc hình thang vuông

Đại lượng		Phôi hình thang vuông											
		Gỗ Keo						Gỗ Thông					
		P ₁ = 0,6 MPa			P ₂ = 0,8 MPa			P ₁ = 0,6 MPa			P ₂ = 0,8 MPa		
Trung bình cộng	X _{tb}	33,5	34,7	32,6	37,6	37,9	37,3	29,2	30,0	28,6	32,9	33,3	32,5
Độ lệch chuẩn	SD	4,8	4,8	5,5	5,9	7,0	5,7	3,3	3,7	4,3	4,3	3,5	4,5
Sai số mẫu (sai số TB cộng)	SE	0,9	0,9	1,0	1,1	1,3	1,0	0,6	0,7	0,8	0,8	0,6	0,8
Hệ số biến động	V	14,2	13,9	17,0	15,7	18,4	15,3	11,1	12,5	14,9	13,0	10,5	13,9
Hệ số chính xác	P	2,6	2,5	3,1	2,9	3,4	2,8	2,0	2,3	2,7	2,4	1,9	2,5
Phương sai mẫu	SV	22,7	23,2	30,6	34,6	48,8	32,5	10,6	14,0	18,2	18,3	12,2	20,5
Trị số nhỏ nhất	X _{min}	22,5	23,6	22,7	26,3	27,5	26,6	23,5	24,5	23,7	27,4	28,6	27,0
Trị số lớn nhất	X _{max}	44,3	43,4	43,0	48,3	50,1	49,3	36,6	39,9	39,7	41,1	42,3	43,9

Kết quả thực nghiệm ở bảng 3 và 4 cho thấy độ bền mối ghép khi chịu uốn tĩnh đối với cả hai loại gỗ và 2 loại phôi đều tăng khi tăng áp suất ép dọc từ 0,6 đến 0,8 MPa. Kết quả phân tích phương sai cho thấy có sự khác biệt về độ bền ngón ghép ở áp suất ép 0,6 MPa và 0,8 MPa; có sự khác biệt về đại lượng này của 2 loại gỗ Keo và Thông: độ bền ngón ghép của gỗ Keo lớn hơn của gỗ Thông, không có sự khác biệt về độ bền ngón ghép của phôi hình thang cân và phôi hình thang vuông với cả 2 loại gỗ.

Độ bền ngón ghép của phôi hình thang cân, hình thang vuông không có sự khác nhau. Trong tất cả các trường hợp, trong cùng một điều kiện gia công, độ bền mối ghép khi chịu uốn tĩnh của gỗ Keo luôn lớn hơn gỗ Thông, điều này có thể giải thích dựa trên sự khác nhau về khối lượng riêng và đặc điểm của hai loại gỗ.

Lựa chọn yêu cầu về chất lượng mối ghép ngón đối với thanh ghép dọc căn cứ vào mục đích sử dụng gỗ ghép. Trên cơ sở các tiêu chuẩn của Nga: GOST 20850 - 2014 và GOST 30972 - 2002, đồng thời căn cứ vào định hướng sử dụng các thanh ghép dài làm gỗ ghép cho đồ mộc và xây dựng, không đòi hỏi chịu lực cao, xác định được yêu cầu chất lượng mối ghép: độ bền ngón ghép khi chịu uốn tĩnh khi ghép dọc phải đạt ≥ 26 MPa [1], [7], [8].

Kết quả thực nghiệm ở bảng 3 và 4 cho thấy, khi áp suất ép dọc 0,6 MPa độ bền ngón ghép khi chịu uốn tĩnh của phôi gỗ hình thang cân, hình thang vuông từ 2 loại gỗ Keo và Thông có giá trị nhỏ nhất trong khoảng 22,5 - 24,5 MPa, nhỏ hơn 26 MPa nên không đạt yêu cầu chất lượng mối ghép.

Khi áp suất ép dọc 0,8 MPa, với cả 2 loại phôi hình thang cân, hình thang vuông từ 2 loại gỗ, giá trị nhỏ nhất của độ bền ngón ghép đạt từ 26,3 - 29,2 MPa, cao hơn 26 MPa.

Như vậy, khi ghép dọc các thanh gỗ hình thang cân, hình thang vuông sử dụng áp suất ép 0,8 MPa sẽ thu được các thanh ghép dài đạt yêu cầu về chất lượng mối ghép.

4. KẾT LUẬN

Đã xác lập các bước công nghệ tạo gỗ ghép dọc từ phôi gỗ hình thang cân, hình thang vuông đối với cả hai loại gỗ Keo và gỗ Thông.

Xác định ảnh hưởng của áp suất ép dọc ở 2 cấp độ P = 0,6 MPa và P = 0,8 MPa đến độ bền mối ghép khi chịu uốn tĩnh của thanh gỗ ghép dọc từ phôi gỗ hình thang cân, hình thang vuông của 2 loại gỗ Keo và gỗ Thông.

Áp suất ép được lựa chọn phù hợp là 0,8 MPa khi ghép dài các phôi gỗ hình thang cân, phôi gỗ hình thang vuông từ gỗ Keo, gỗ Thông.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Vũ Huy Đại, Tạ Thị Phương Hoa, Lê Xuân Ngọc, Nguyễn Thị Loan và cộng tác viên (2020). Nghiên cứu công nghệ ghép phôi gỗ hình thang cân, hình thang vuông theo chiều dài. Báo cáo kết quả nghiên cứu thuộc đề tài cấp Bộ Nông nghiệp và PTNT.
2. Dick Sandberg (2005). Radially sawn timber - the Primwood, method for improved properties, Holz Roh Werkst.

3. Dick Sandberg and Jimmy Johansson (2005). New products and production systems for increased profitability within the mechanical hardwood industry, Växjö University Press, Acta Wexionensia No 47/2005 ISSN: 1404 - 4307 ISBN: 91-7636 – 467 - 4, pp. 75 – 92.

4. Magnus Fredriksson¹, Peter Bomark (2015). A trapeze edging method for cross laminated timber production, Luleå University of Technology.

5. Magnus Fredriksson, Olof Broman (2015). Using Small Diameter Logs for Cross-Laminated Timber Production, Bioresources 10.15376/biores.10.1.1477 – 1486.

6. ГОСТ 33120-2014. Методы определения прочности клеевых соединений. (Glued timber structures. Methods for determining strength of glue joints).

7. ГОСТ 20850-2014. Конструкции деревянные клееные несущие. Общие технические условия. (Wooden glued load bearing structures. General specifications).

8. ГОСТ 30972-2002. Заготовки и детали деревянные клееные для оконных и дверных блоков. Технические условия. (Glue wood billets and details for windows and doors. Specifications).

STUDY ON JOINING TECHNOLOGY IN LONGITUDINAL DIRECTION FOR TRAPEZOIDAL TIMBER OF *Pinus merkusii* Juss et de Vries AND *Acacia mangium* Wild

Ta Thi Phuong Hoa, Vu Huy Dai,

Nguyen Thi Loan, Le Xuan Ngoc, Pham Van Thanh

Summary

In this study, technological parameters for creating trapezoidal timber in longitudinal axes using finger grafting from isosceles trapezoidal and square trapezoidal *Acacia mangium* and *Pinus merkusii* wood using PVAc adhesive were investigated. The research determined the technological steps and technical requirements for creating trapezoidal timber in finger - joint production line, including the following stages: determining the requirements for trapezoidal and square trapezoidal wood billets; finger-joint technique; adhesive application, longitudinal joining and determine the effect of longitudinal compression pressure (ie. 0.6 MPa and 0.8 MPa) on the bending strength at the finger joint position. The results showed that when applying 0.8 MPa pressing pressure for both isosceles trapezoidal and square trapezoidal billets, the minimum bending strength value varied between 26.3 and 29.2 MPa, which was higher than the requirement value of the finger joint strength in static bending (ie. 26 MPa). When longitudinally joining with isosceles, square trapezoids wood billets using 0.8 MPa pressing pressure, longitudinal wood joints will be obtained and meet the requirements of joint quality.

Keywords: *Trapezoidal wood billet, isosceles trapezoidal wood billet, square trapezoidal wood billet.*

Người phản biện: TS. Võ Thành Minh

Ngày nhận bài: 18/6/2021

Ngày thông qua phản biện: 19/7/2021

Ngày duyệt đăng: 26/7/2021

ẢNH HƯỞNG CỦA PHƯƠNG THỨC TRỒNG, MẬT ĐỘ VÀ TUỔI LÂM PHẦN ĐẾN TĂNG TRƯỞNG LOÀI CÂY TRỒNG RỪNG NGẬP MẶN TỈNH THÁI BÌNH

Lê Đức Thắng¹, Nguyễn Đắc Bình Minh¹,
Phạm Văn Ngân¹, Đỗ Quý Mạnh², Đinh Văn Cao³

TÓM TẮT

Các yếu tố sinh trưởng phát triển của cây trồng rừng ngập mặn ven biển chịu ảnh hưởng của các yếu tố về lập địa, phương thức trồng, mật độ và tuổi lâm phần. Kết quả nghiên cứu cho thấy, lượng tăng trưởng bình quân đạt 1,14 cm/năm về đường kính, 0,52 m/năm về chiều cao, 0,23 m/năm về đường kính tán đối với các lâm phần Trang thuần loài; đạt 1,94 cm/năm về đường kính, 0,75 m/năm về chiều cao, 0,43 m/năm về đường kính tán đối với các lâm phần Bần chua thuần loài và có sự khác nhau rõ giữa các điểm điều tra. Ở cùng loài cây, các lâm phần rừng trồng hỗn giao đều được ghi nhận có lượng tăng trưởng bình quân về đường kính gốc, chiều cao, và đường kính tán cao hơn rõ rệt so với các lâm phần rừng trồng thuần loài. Các yếu tố về loài cây trồng, phương thức trồng, tuổi lâm phần, mật độ lâm phần hiện tại có mức tương quan từ yếu, vừa phải đến chặt với các chỉ tiêu sinh trưởng, và lượng tăng trưởng bình quân chung về đường kính, chiều cao, đường kính tán các lâm phần rừng trồng ngập mặn ven biển tỉnh Thái Bình.

Từ khóa: Tuổi lâm phần, phương thức trồng, rừng ngập mặn, tăng trưởng, Thái Bình.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Rừng ngập mặn (RNM) là một hệ sinh thái đặc trưng vùng ven biển nhiệt đới và cận nhiệt đới, là hệ sinh thái chuyển tiếp giữa môi trường nước ngọt và môi trường biển. RNM có vai trò quan trọng về kinh tế, môi trường sinh thái và xã hội, đặc biệt là vai trò chắn sóng phòng hộ ven biển, bảo vệ các công trình đê điều, cơ sở hạ tầng ven biển, nhà cửa, đầm nuôi trồng thủy sản, cuộc sống của cư dân ven biển,... góp phần quan trọng trong việc ứng phó với biến đổi khí hậu toàn cầu và nước biển dâng.

RNM ven biển tỉnh Thái Bình được tổ chức UNESCO công nhận là một trong những vùng thuộc Khu Dự trữ sinh quyển Châu thổ sông Hồng (gồm 3 tỉnh: Thái Bình, Nam Định, Ninh Bình). Tổng diện tích quy hoạch cho đất lâm nghiệp toàn tỉnh là 9.659,2 ha, trong đó, diện tích đã thành rừng là 3.702 ha, diện tích rừng trồng chưa thành rừng 547 ha, đất trống 5.410 ha phân bố trên địa bàn 11 xã ven biển của 2 huyện Thái Thụy (5 xã) và huyện Tiền Hải (6 xã) [4]. Trong nhiều năm qua, công tác xây dựng,

bảo vệ, phát triển rừng phòng hộ ven biển, rừng đặc dụng và trồng cây xanh phân tán phòng hộ môi trường luôn được các cấp các ngành của tỉnh quan tâm. Hệ thống RNM đã khẳng định được vai trò to lớn trong việc phòng hộ, chắn sóng bảo vệ đê biển, cải thiện môi trường sinh thái, phát triển du lịch gắn với phát triển kinh tế xã hội của tỉnh trong xu thế diễn biến phức tạp của biến đổi khí hậu.

RNM ven biển hiện có luôn chịu sức ép rất lớn từ tác động của điều kiện thiên nhiên khắc nghiệt và các hoạt động thiếu ý thức của một bộ phận nhỏ cộng đồng dân cư ven biển là một trong những nguyên nhân gây suy giảm diện tích và chất lượng RNM. Mặt khác, việc chọn loài cây trồng, kỹ thuật trồng và các biện pháp áp dụng phù hợp cho từng dạng lập địa còn nhiều hạn chế [3]; việc chọn lập địa trồng rừng chủ yếu dựa trên kinh nghiệm của cán bộ dự án trồng rừng mà chưa gắn với các nghiên cứu cụ thể nên tỷ lệ sống của cây trồng rừng không cao [1]. Để nâng cao công tác gây trồng, phục hồi, quản lý bảo vệ và phát triển bền vững hệ thống RNM, ứng phó với biến đổi khí hậu nghiên cứu này sẽ đánh giá sinh trưởng và tăng trưởng của các loài cây trồng rừng ngập mặn theo loài cây trồng, phương thức trồng (thuần loài, hỗn giao), tuổi lâm phần tại 10 xã ven biển của 2 huyện Tiền Hải và Thái Thụy, tỉnh Thái Bình. Các phân tích và đánh giá dựa trên các

¹ Viện Nghiên cứu và Phát triển Vùng, Bộ Khoa học và Công nghệ

² Viện Sinh thái và Bảo vệ công trình

³ Ban Quản lý Khu Bảo tồn Thiên nhiên Đất ngập nước Thái Bình

kết quả nghiên cứu điều tra khảo sát thực địa cũng như dựa vào các mô hình tính toán để đánh giá các yếu tố (về loài cây, mật độ, phương thức trồng, tuổi lâm phần và các địa phương trồng rừng) đến sự phát triển (thông qua lượng tăng trưởng bình quân chung về đường kính, chiều cao, đường kính tán) của các loài cây trồng RNM tại vùng ven biển tỉnh Thái Bình.

2. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Đối tượng và khu vực nghiên cứu

Các trạng thái rừng trồng Bản chua (*Sonneratia caseolaris* (L.) Engl) thuần loài ở 6 tuổi (3, 6, 7, 8, 11, và 17 tuổi), Trang (*Kandelia candel* (L.) Druce) thuần loài ở 5 tuổi (4, 9, 10, 11, và 12 tuổi), hỗn giao Bản chua + Trang ở 8 tuổi khác nhau (1, 3, 4, 5, 6, 7,

9 và 11 tuổi) tại 10 xã ven biển của 2 huyện Thái Thụy và Tiền Hải, tỉnh Thái Bình.

2.2. Phương pháp nghiên cứu và kỹ thuật sử dụng

- Lập ô tiêu chuẩn (OTC): Tại mỗi trạng thái rừng trồng ở mỗi xã điều tra lập 3 OTC (500 m²/ô) tạm thời, điển hình, đại diện cho các tuổi lâm phần, cho các phương thức trồng (thuần loài, hỗn giao), cho các loài cây trồng rừng ngập mặn (Bản chua, Trang). Các OTC được lựa chọn đồng nhất về các yếu tố không đánh giá như độ thành thực của thể nền dạng bùn mềm (độ lún sâu từ 34 - 38 cm), thời gian phơi bãi (từ 5 - 6 giờ/ngày), cao trình đất ngập mặn (từ 0,3 - 0,4 m), độ mặn nước ven bờ (15 - 16⁰/₀₀) [3]. Tổng số OTC 40 ô.

Bảng 1. Số lượng OTC theo loài cây, phương thức trồng và xã nghiên cứu

TT	Thuần loài				TT	Hỗn giao		
	Xã	Loài cây	OTC	Tuổi		Xã	OTC	Tuổi
1	Đông Long	Bản chua	2, 4, 8	3, 8, 11	1	Đông Long	3, 5	5, 7
		Trang	1, 6	11, 12	2	Nam Phú	40	5
2	Nam Hưng	Bản chua	11, 17, 23, 24, 38, 39	3, 6, 7, 8, 11	3	Đông Hoàng	7, 9, 15, 16	4, 5, 6
		Trang	13, 14, 37	4, 9, 10	4	Nam Thịnh	10, 12	5, 9
3	Thái Thượng	Bản chua	18, 19, 28, 32, 36	7, 17	5	Thái Đô	20, 21, 22	1, 3, 11
		Trang	25, 29	9, 11	6	Thụy Hải	30, 31	6, 7
					7	Thụy Trường	33, 34, 35	1, 4, 9
					8	Thụy Xuân	26, 27	3, 7

- *Điều tra, thu thập số liệu:* Trong mỗi OTC đo đếm số cây và các chỉ tiêu sinh trưởng về đường kính gốc (Dg, cm) bằng thước dây đo vanh, có độ chính xác đến 0,1 cm; chiều cao vút ngọn (Hvn, m) bằng thước sào có khắc vạch, có độ chính xác đến cm, đường kính tán (Dt, m) bằng thước dây, có độ chính xác đến cm, đo 2 hướng vuông góc của tất cả các cây trong ô.

- *Phương pháp xử lý số liệu:* Dữ liệu điều tra được tổng hợp, phân tích theo các mục đích nghiên cứu trên cơ sở các thuật toán trên phần mềm R [11].

+ Mật độ lâm phần (N):

$$N = (n * 10.000) / 500 \tag{2.1}$$

+ Trung bình mẫu (Xtb):

$$\bar{X} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n X_i \tag{2.2}$$

+ Phương sai:

$$S^2 = \frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2 \tag{2.3}$$

+ Hệ số biến thiên (CV%):

$$CV\% = \frac{Sd}{\bar{X}} * 100 \tag{2.4}$$

+ Sd (sai tiêu chuẩn):

$$Sd = \pm \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n-1}} \tag{2.5}$$

+ Lượng tăng trưởng bình quân chung được tính theo công thức:

$$\Delta_m = K_A^n / A \tag{2.6}$$

Trong đó: K_A là giá trị sinh trưởng trung bình về đường kính, chiều cao, đường kính tán của lâm phần tại tuổi A; A là tuổi lâm phần.

+ Để so sánh phân tích thống kê về sự khác nhau có ý nghĩa hay không ở mức độ tin cậy 95% của

lượng tăng trưởng bình quân chung (về đường kính gốc, chiều cao, đường kính tán lâm phần) của từng loài cây trồng RNM theo phương thức trồng rừng, tuổi lâm phần, mật độ lâm phần; tiến hành phân tích hậu định bằng tiêu chuẩn *Tukey's Honest Significant Difference* trong R để kiểm tra [11]. Nếu xác suất của Pr. value (xác suất tính) > 0,05, có nghĩa là lượng tăng trưởng theo mỗi yếu tố đánh giá chưa có sự sai khác rõ rệt; nếu xác suất của Pr. value (xác suất tính) < 0,05 có nghĩa là giữa các yếu tố đánh giá có sự sai khác rõ về lượng tăng trưởng bình quân chung tương ứng, ở mức ý nghĩa 95%.

+ Để xây dựng và lựa chọn mô hình tối ưu tiên đoán các chỉ tiêu tăng trưởng với các yếu tố hoàn cảnh, sử dụng package BMA (*Bayesian model average*) trong R để xây dựng và lựa chọn mô hình hồi qui logistic tối ưu (*parsimonious model*) [11]:

Gọi $F_x = \log(\text{odds})$ và F là hàm số. Theo ngôn ngữ toán và R:

$$\log(p/(1-p)) = a + b * (\text{biến độc lập}) \quad (2.7)$$

Các mô hình khả dĩ có thể:

- $F_i = F$ (độ tuổi lâm phần, mật độ lâm phần, phương thức trồng rừng,...);

Trên môi trường R xây dựng và tìm mô hình có khả năng tiên lượng cao nhất - mô hình tối ưu nhất là mô hình có chỉ số AIC (*Akaike Information Criterion*) thấp nhất [11].

$$AIC = \text{Deviance} + 2 * (\text{thông số của mô hình}) \quad (2.8)$$

3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

3.1. Một số chỉ tiêu sinh trưởng và tăng trưởng các lâm phần rừng trồng ngập mặn

3.1.1. Sinh trưởng và tăng trưởng các lâm phần rừng trồng thuần loài

- *Các lâm phần rừng trồng Trang*: Mật độ các lâm phần Trang thuần loài có 10.157 cây/ha (CV%: 26,3%), dao động từ 6.700 cây/ha (tuổi 10) đến 13.000 cây/ha (tuổi 12), chưa có sự khác nhau rõ giữa các tuổi lâm phần ($Pr = 0,896 > 0,05$). Lượng tăng trưởng bình quân chung về đường kính gốc và chiều cao cây có sự khác nhau rõ giữa các tuổi lâm phần, và giữa các OTC đánh giá ($Pr < 2e-16 \ll 0,05$). ΔDg trung bình đạt 1,14 cm/năm (CV%: 22,7% giữa các tuổi lâm phần và 17,9% giữa các OTC); thấp nhất ở lâm phần tuổi 12 (trung bình 0,89 cm/năm) và ở OTC 6 (0,85 cm/năm); cao nhất ở lâm phần tuổi 4 (1,38 cm/năm) và ở OTC 25 (1,50 cm/năm).

Bảng 2. Mật độ và các chỉ tiêu sinh trưởng, tăng trưởng bình quân chung các lâm phần rừng trồng ngập mặn thuần loài tại vùng ven biển tỉnh Thái Bình

Xã	Loài cây	OTC	Tuổi lâm phần	N (cây/ha)	Dg		Hvn		Dt		ΔDg (cm/năm)	ΔHvn (m/năm)	ΔDt (m/năm)
					TB (cm)	CV (%)	TB (m)	CV (%)	TB (m)	CV (%)			
Đông Long	Bần chua	4	8	600	25,6	14,8	6,3	6,4	3,7	6,6	3,20 ^a	0,78 ^{bcd}	0,46 ^{bcd}
Nam Hưng		38	7	1.500	20,5	13,9	7,0	10,2	3,9	7,5	2,93 ^a	0,99 ^a	0,56 ^b
Thái Thượng		32	7	1.200	17,5	11,6	7,1	14,7	3,4	9,3	2,50 ^b	1,01 ^a	0,49 ^{bc}
Nam Hưng		39	11	800	26,1	12,4	6,7	13,2	4,1	6,6	2,38 ^b	0,61 ^e	0,37 ^{de}
		23	3	1.400	6,8	14,8	2,4	19,2	2,4	18,9	2,26 ^{bc}	0,79 ^{bcd}	0,79 ^a
Thái Thượng		28	7	2.000	14,6	15,6	5,4	14,1	2,3	26,0	2,09 ^{cd}	0,77 ^{bcd}	0,33 ^e
		19	7	1.200	14,6	7,3	5,8	13,9	2,8	22,3	2,08 ^{cd}	0,82 ^b	0,40 ^{cde}
Nam Hưng		11	6	2.500	12,0	30,4	6,2	5,3	3,3	45,3	2,00 ^{de}	1,04 ^a	0,55 ^b
		17	7	1.400	13,9	8,4	5,8	5,7	2,6	28,6	1,99 ^{de}	0,82 ^b	0,37 ^{de}
		24	8	1.700	14,3	18,0	5,8	9,3	2,7	26,4	1,79 ^{ef}	0,73 ^d	0,33 ^e
Thái Thượng		36	17	800	29,3	15,1	8,1	9,1	8,2	11,2	1,73 ^{efg}	0,48 ^f	0,49 ^{bc}
Đông		8	11	1.000	18,1	21,4	9,0	22,2	8,1	27,7	1,64 ^{fg}	0,82 ^{bc}	0,74 ^a

Long		2	3	4.700	4,7	9,3	2,3	9,2	1,2	6,7	1,57 ^g	0,76 ^{cd}	0,40 ^{de}
Thái Thượng		18	7	4.700	10,7	27,4	3,3	19,5	1,9	30,1	1,53 ^g	0,48 ^f	0,26 ^f
Thái Thượng	Trang	25	9	8.900	13,5	17,7	4,0	9,2	1,9	25,4	1,50 ^a	0,45	0,20 ^c
Nam Hưng		14	4	10.800	5,5	19,9	2,9	13,7	1,6	23,8	1,38 ^b	0,73	0,41 ^a
Nam Hưng		37	9	13.500	11,4	12,6	4,8	12,2	2,7	9,3	1,26 ^c	0,53	0,30 ^b
Thái Thượng		29	11	8.600	11,9	18,2	4,9	25,0	1,5	11,8	1,08 ^d	0,45	0,14 ^e
Nam Hưng		13	10	6.700	9,9	16,6	4,8	9,7	1,8	24,4	0,99 ^e	0,48	0,18 ^d
Đông Long		1	12	13.000	10,7	16,0	5,6	5,4	1,6	8,0	0,89 ^f	0,46	0,14 ^e
		6	11	9.600	9,3	24,9	5,7	7,7	1,9	19,9	0,85 ^f	0,52	0,17 ^d

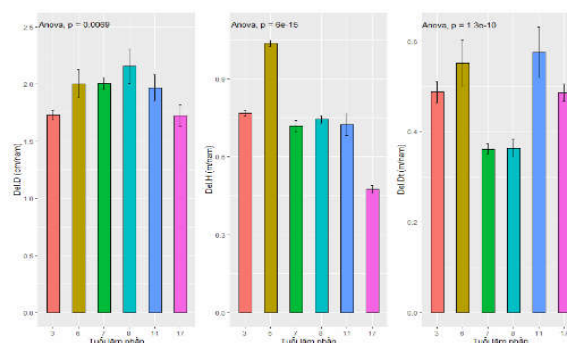
Ghi chú: TB: giá trị trung bình; CV%: Hệ số biến thiên; Dg: Đường kính gốc; Hvn: Chiều cao cây; Dt: Đường kính tán; Δ lượng tăng trưởng bình quân chung về (Dg, Hvn, Dt).

Tương tự, ΔHvn trung bình đạt 0,52 m/năm, CV%: 13,1% (giữa các OTC) và 15,2% (giữa các tuổi lâm phần), cao nhất ở lâm phần tuổi 4 (0,73 m/năm) và ở OTC 14 (0,73 m/năm), thấp nhất ở lâm phần tuổi 12 (0,46 m/năm) và ở OTC 25 (0,45 m/năm). ΔDt trung bình đạt 0,23 m/năm, CV%: 21,3% (giữa các OTC) và 25,4% (giữa các tuổi lâm phần), cao nhất ở lâm phần tuổi 4 và ở OTC 14 (đều đạt 0,41 m/năm), thấp nhất, ở OTC 1 và ở lâm phần tuổi 1 (đều đạt 0,14 m/năm).

- *Các lâm phần rừng trồng Bản chua:* Mật độ các lâm phần Bản chua thuần loài có 1.182 cây/ha, dao động từ 800 cây/ha (tuổi 17) đến 3.050 cây/ha (tuổi 3), CV%: 65,5%, và chưa có sự khác nhau rõ giữa các điểm điều tra ($Pr = 0,968$) và giữa các tuổi lâm phần ($Pr = 0,0736$). ΔDg có sự khác nhau rõ giữa các OTC đánh giá ($Pr < 2e-16$), nhưng chưa có sự khác nhau rõ giữa các tuổi lâm phần ($Pr = 0,112$); ΔDg đạt 1,94 cm/năm (CV%: 23,4%), cao nhất ở tuổi 8 (2,16 cm/năm) và ở OTC 32 (2,74 cm/năm), thấp nhất ở OTC 18 (1,53 cm/năm) và ở tuổi 17 (1,72 cm/năm).

Giá trị về ΔHvn đạt 0,75 m/năm (CV%: 17,3%), dao động từ 0,48 m/năm (OTC 36) đến 1,04 m/năm (OTC 11); có sự khác nhau rõ giữa các điểm đánh giá ($Pr < 2e-16$) và giữa các tuổi lâm phần ($Pr = 0,000132$), ΔHvn đạt cao nhất ở tuổi 6 (1,04 m/năm), thấp nhất ở tuổi 17 (0,47 m/năm). Tương tự, ΔDt chưa có sự khác nhau rõ giữa các tuổi lâm phần ($Pr = 0,662$), nhưng có sự khác nhau rõ giữa các điểm điều tra ($Pr < 2e-16$), trung bình đạt 0,43 m/năm (CV%: 33,4%), dao động từ 0,26 m/năm (OTC 18) đến 0,79

m/năm (OTC 23) và từ 0,36 m/năm (tuổi 7) đến 0,58 m/năm (tuổi 11), CV%: 42,1%.



Hình 1. Tăng trưởng bình quân chung các lâm phần Bản chua thuần loài

Như vậy, lượng tăng trưởng bình quân chung (về Dg, Hvn, và Dt) lâm phần Bản chua thuần loài có sự khác nhau rõ ở mức độ tin cậy 95% giữa các điểm đánh giá. Mật độ bình quân lâm phần là 1.182 cây/ha, dao động từ 800 - 3.050 cây/ha (CV%: 65,5 - 105,7%). Lượng tăng trưởng bình quân chung đạt 1,94 cm/năm (CV%: 23,4 - 28,4%) về đường kính gốc, đạt 0,75 m/năm (CV%: 17,3 - 26,1%) về chiều cao, và đạt 0,43 m/năm (CV%: 33,4 - 42,1%) về đường kính tán. Các giá trị về ΔDg, ΔHvn, ΔDt có sự khác nhau tại các điểm điều tra là bởi các yếu tố cấu thành lập địa (gồm loại đất ngập mặn, thể nền, thành phần cấp hạt, độ sâu ngập triều,...) đã ảnh hưởng đến sinh trưởng phát triển của các loài cây trồng RNM. Ở các nghiên cứu khác cũng cho thấy, các yếu tố sinh thái cơ bản như nhiệt độ, thể nền đất bùn, độ mặn, thủy triều, dòng chảy hải lưu... ảnh hưởng đến sự phát triển RNM [2]; 3 nhóm nhân tố sinh thái phát sinh RNM gồm: (i) tính chất lý hóa tính của đất; (ii) cường độ,

thời gian ngập triều của thủy triều, (iii) độ mặn của nước biển [10]; chế độ thủy văn (gồm độ sâu, chu kỳ, tần suất, chế độ ngập triều) là một trong những yếu tố quan trọng nhất ảnh hưởng đến khả năng thành công của việc phục hồi RNM [5].

3.1.2. Sinh trưởng và tăng trưởng các lâm phần rừng trồng hỗn giao

Mật độ lâm phần Bần chua hỗn giao từ 400 cây/ha (ở OTC 7) đến 2.400 cây/ha (OTC 34), CV%: 24,5%; từ 1.200 cây/ha (tuổi 7) đến 2.300 cây/ha (tuổi 1), CV%: 29,1%. ΔDg đạt 0,69 cm/năm, CV% từ 32,2% (giữa các OTC) đến 45,3% (giữa các tuổi lâm phần), đạt cao nhất 6,26 cm/năm (tuổi 1, OTC 22), thấp nhất ở lâm phần tuổi 11 - OTC 22 (đều đạt 1,37

cm/năm), có sự khác nhau rõ giữa các OTC và giữa các tuổi lâm phần.

Giá trị về ΔHvn và ΔDt có sự khác nhau rõ giữa các điểm điều tra cũng như giữa các tuổi lâm phần ($Pr < 2e-16$). ΔHvn đạt 1,19 m/năm, CV% từ 24,2% (giữa các tuổi lâm phần) đến 17,2% (giữa các điểm điều tra), ΔHvn đạt cao nhất ở lâm phần tuổi 3 (1,54 m/năm) và ở OTC 26 (1,76 m/năm); thấp nhất ở OTC 20 và lâm phần tuổi 11 (đều đạt 0,61 m/năm). ΔDt đạt 0,69 m/năm, CV% từ 43,1% (giữa các điểm điều tra) đến 45,3% (giữa các tuổi lâm phần); ΔDt đạt cao nhất ở OTC 7 (1,66 m/năm) và ở lâm phần tuổi 1 (1,08 m/năm); thấp nhất ở lâm phần tuổi 11 (0,28 m/năm) và ở OTC 33 (0,29 m/năm).

Bảng 3. Mật độ và các chỉ tiêu sinh trưởng, tăng trưởng bình quân chung các lâm phần rừng trồng ngập mặn hỗn giao tại vùng ven biển tỉnh Thái Bình

Xã	Loại cây	OTC	Tuổi lâm phần	N (cây/ha)	Dg		Hvn		Dt		ΔDg (cm/năm)	ΔHvn (m/năm)	ΔDt (m/năm)
					TB (cm)	CV (%)	TB (m)	CV (%)	TB (m)	CV (%)			
Đông Long	Bần chua	5	5	1.700	17,4	17,9	6,2	20,3	3,0	22,2	3,47	1,23	0,60
	Trang			7.800	8,1	14,5	2,6	19,4	1,3	19,7	1,62	0,53	0,26
	Trang	3	7	6.400	10,5	12,4	4,9	6,3	1,6	34,4	1,49	0,71	0,22
	Bần chua			1.100	24,8	22,2	8,6	19,4	7,3	36,7	3,54	1,22	1,05
Đông Hoàng	Bần chua	9	4	1.300	15,0	29,5	6,0	27,2	2,9	36,1	3,75	1,50	0,73
	Trang			5.600	7,8	14,0	2,7	20,4	1,3	18,5	1,97	0,66	0,32
	Bần chua	7	5	400	22,6	13,3	9,2	5,0	8,3	5,3	4,52	1,84	1,66
	Trang			9.200	6,3	24,1	2,7	17,5	1,7	33,9	1,26	0,53	0,35
	Bần chua	15	6	1.500	13,1	10,8	5,5	14,0	2,3	21,0	2,19	0,92	0,39
	Trang			6.500	8,3	12,1	4,4	11,7	1,9	13,6	1,39	0,73	0,32
	Bần chua	16	6	1.400	12,0	12,2	6,0	7,0	3,1	33,8	2,00	1,00	0,52
	Trang			8.000	8,6	12,7	3,9	9,1	1,5	30,1	1,44	0,64	0,24
Nam Phú	Bần chua	40	5	1.200	22,2	12,2	7,7	10,8	4,1	9,7	4,43	1,54	0,83
	Trang			10.200	8,0	15,4	4,4	10,6	2,5	11,8	1,61	0,89	0,49
Nam Thịnh	Bần chua	10	5	2.300	11,3	30,8	6,7	20,2	2,9	44,9	2,26	1,33	0,58
	Trang			4.400	5,9	21,4	2,6	16,3	1,4	23,6	1,17	0,51	0,29
	Bần chua	12	9	1.800	18,6	8,2	6,6	14,3	3,6	9,6	2,06	0,74	0,40
	Trang			9.900	7,9	19,8	3,3	18,0	1,4	19,0	0,88	0,37	0,16
Thái Đô	Bần chua	22	1	2.200	6,3	9,3	1,8	11,4	1,6	5,7	6,26	1,74	1,58
	Trang			2.300	2,3	6,9	1,2	4,9	0,5	8,0	2,32	1,23	0,50
	Bần chua	21	3	2.100	8,2	5,4	4,0	13,1	2,4	34,3	2,71	1,32	0,79
	Trang			2.300	4,2	8,9	2,5	8,0	0,6	8,2	1,39	0,84	0,20
	Bần chua	20	11	1.400	15,1	24,6	6,7	14,5	3,2	23,8	1,37	0,61	0,29
	Trang			8.000	12,1	16,3	5,5	5,1	2,1	13,2	1,10	0,50	0,19
Thụy Hải	Bần chua	30	6	1.500	15,9	12,3	5,6	14,9	2,1	28,6	2,66	0,94	0,36
	Trang			5.800	10,1	18,0	3,5	12,2	1,9	8,1	1,68	0,57	0,31

	Bần chua	31	7	1.300	17,3	8,4	6,9	4,2	3,6	11,8	2,47	0,98	0,51
	Trang			7.500	10,8	11,3	4,1	9,3	2,0	11,4	1,53	0,58	0,29
Thụy Trường	Bần chua	34	1	2.400	4,0	13,1	1,3	17,7	0,6	6,6	3,98	1,30	0,61
	Trang			2.400	1,7	13,5	1,1	3,7	0,4	7,0	1,70	1,08	0,43
	Bần chua	35	4	2.300	12,1	11,4	4,2	8,7	4,0	8,3	3,02	1,06	0,99
	Trang			2.500	4,9	9,2	3,0	12,2	1,2	12,8	1,23	0,74	0,29
	Bần chua	33	9	1.700	15,8	16,1	5,9	23,8	2,5	24,4	1,75	0,65	0,28
	Trang			4.500	11,3	15,5	4,2	8,8	2,4	11,5	1,25	0,47	0,26
Thụy Xuân	Bần chua	26	3	2.100	7,9	28,8	5,3	18,3	2,5	24,4	2,63	1,76	0,83
	Trang			2.100	4,5	7,6	2,4	11,1	0,6	10,9	1,49	0,81	0,18
	Bần chua	27	7	1.200	10,5	31,4	5,9	24,2	2,3	43,3	1,50	0,85	0,33
	Trang			7.100	10,6	13,4	4,7	9,6	1,3	10,9	1,51	0,67	0,18

Ghi chú: TB: giá trị trung bình; CV%: Hệ số biến thiên; Dg: Đường kính gốc; Hvn: Chiều cao cây; Dt: Đường kính tán; Δ lượng tăng trưởng bình quân chung về (Dg, Hvn, Dt).

Mật độ lâm phần Trang hỗn giao trung bình có 5.921 cây/ha, dao động từ 2.300 cây/ha (OTC 22) đến 10.200 cây/ha (OTC 40), CV%: 35,8%, chưa có sự khác nhau rõ giữa các điểm điều tra ($Pr = 0,123$); mật độ dao động từ 2.200 cây/ha (lâm phần tuổi 3) đến 8.000 cây/ha (tuổi 11), CV%: 36,4%, có sự khác nhau rõ giữa các tuổi lâm phần ($Pr = 0,004$). ΔDg đạt 1,43 cm/năm và có sự khác nhau rõ giữa các điểm điều tra cũng như giữa các tuổi lâm phần; đạt cao nhất ở lâm phần tuổi 1 (2,00 cm/năm) và ở OTC 22 (2,32 cm/năm); thấp nhất, ở lâm phần tuổi 9 (0,99 cm/năm) và ở OTC 12 (0,88 cm/năm), CV% từ 15,2% (giữa các điểm điều tra) đến 21,3% (giữa các tuổi lâm phần).

Tương tự, giá trị về ΔHvn và ΔDt có sự khác nhau rõ giữa các lâm phần và giữa các tuổi lâm phần điều tra ($Pr < 2e-16$). ΔHvn trung bình đạt 0,64 m/năm, CV%: 12,0% (giữa các điểm điều tra) và là 23,1% (giữa các tuổi lâm phần); đạt cao nhất ở OTC 22 (1,23 m/năm) và lâm phần tuổi 1 (1,15 m/năm); thấp nhất, ở OTC 12 (0,37 m/năm) và lâm phần tuổi 9 (0,40 m/năm). ΔDt trung bình đạt 0,28 m/năm (CV%: 25,2 - 32,8%); đạt cao nhất ở lâm phần tuổi 1 (đạt 0,46 m/năm) và OTC 22 (0,50 m/năm); đạt thấp nhất, ở lâm phần tuổi 9, tuổi 11 (đều đạt 0,19 m/năm) và OTC 12 (0,16 m/năm).

Tóm lại, giữa các điểm điều tra được ghi nhận có sự khác nhau rõ ở mức độ tin cậy 95% về ΔDg, ΔHvn, ΔDt của các lâm phần Trang hỗn giao (với Bần chua) cũng như các lâm phần Bần chua hỗn giao (với Trang). Mật độ bình quân lâm phần có 1.626 cây/ha (CV%: 24,5 - 29,1%) đối với cây Bần chua; 5.921

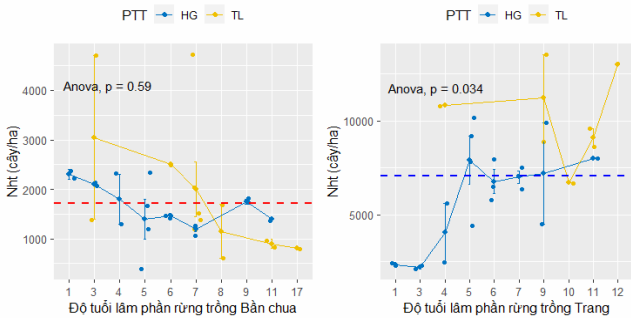
cây/ha (CV%: 35,8 - 36,4%) đối với cây Trang hỗn giao với Bần chua. Lượng tăng trưởng bình quân chung đạt 0,69 cm/năm (CV%: 32,2 - 45,3%) về đường kính gốc, đạt 1,19 m/năm (CV%: 24,2 - 26,0%) về chiều cao, đạt 0,69 m/năm (CV%: 43,1 - 45,3%) về đường kính tán các lâm phần Bần chua hỗn giao; đạt 1,43 cm/năm (CV%: 19,6 - 21,3%) về đường kính gốc, đạt 0,64 m/năm (CV%: 19,5 - 23,1%) về chiều cao và đạt 0,28 m/năm (CV%: 25,2 - 32,8%) về đường kính tán các lâm phần Trang hỗn giao.

3.2. Ảnh hưởng của mật độ lâm phần, phương thức trồng, tuổi lâm phần đến sinh trưởng và tăng trưởng các lâm phần rừng trồng ngập mặn

3.2.1. Ảnh hưởng của mật độ lâm phần hiện tại

Các lâm phần rừng trồng ngập mặn vùng ven biển tỉnh Thái Bình chủ yếu thực hiện theo Chương trình 327 (1993 - 1998), Dự án PAM 5352 (1997 - 1999), Dự án 661 (1999 - 2010), Dự án trồng rừng ngập mặn do Hội Chữ thập đỏ Đan Mạch và Nhật Bản hỗ trợ (1994 - 2005). Tuy nhiên, diện tích thành rừng hàng năm chưa cao, thường phải trồng từ 3 - 4 năm mới thành rừng và trồng lại nhiều lần [7]; Dự án phục hồi và phát triển RNM ven biển tỉnh Thái Bình nhằm ứng phó với biến đổi khí hậu và nước biển dâng, Dự án Giám sát ổn định bãi và trồng RNM bảo vệ đê biển 5 và 6 tỉnh Thái Bình, ... [8]. Do các lâm phần rừng trồng ngập mặn từ nhiều thời điểm, thuộc các Chương trình, Dự án khác nhau nên mật độ trồng rừng ban đầu không đồng nhất [7], [8]. Vì vậy, trong phạm vi nghiên cứu này chỉ đánh giá về mật độ lâm phần hiện tại đến sinh trưởng và tăng trưởng của các lâm phần rừng trồng ngập mặn.

Mật độ bình quân lâm phần Bản chua chưa có sự khác nhau rõ giữa phương thức trồng, dao động từ 1.626 cây/ha (hỗn giao) đến 1.821 cây/ha (thuần loài), CV%: 55,0%. Mật độ các lâm phần Bản chua hỗn giao là 3.773 cây/ha, dao động từ 2.150 cây/ha (tuổi 3) đến 4.700 cây/ha (tuổi 11), (CV%: 75,5%) và chưa có sự khác nhau rõ giữa các tuổi lâm phần. Mật độ cây Bản chua chiếm từ 30,8 - 49,5% mật độ lâm phần ở giai đoạn tuổi 1 đến tuổi 4 và chiếm từ 14,6 - 19,6% mật độ lâm phần ở giai đoạn từ tuổi 5 đến tuổi 11.



Hình 2. Mật độ các lâm phần theo phương thức trồng và tuổi lâm phần

Mật độ các lâm phần Trang có sự khác nhau rõ giữa phương thức trồng rừng, bình quân là 10.157

Bảng 4. Tăng trưởng bình quân chung cây trồng theo phương thức trồng rừng

TT	Phương thức trồng rừng	Loại cây	ΔDg (cm/năm)	ΔHvn (m/năm)	ΔDt (m/năm)
1	Hỗn giao	Trang (với Bản chua)	1,43 ^a	0,64 ^a	0,28 ^a
	Thuần loài	Trang	1,14 ^b	0,52 ^b	0,23 ^b
	<i>Pr. value</i>		< 2e-16	< 2e-16	< 2e-16
	CV (%)		26,0	28,1	41,6
2	Hỗn giao	Bản chua (với Trang)	2,98 ^a	1,18 ^a	0,69 ^a
	Thuần loài	Bản chua	1,94 ^b	0,75 ^b	0,43 ^b
	<i>Pr. value</i>		< 2e-16	< 2e-16	< 2e-16
	CV (%)		41,7	33,0	54,5

Các lâm phần Trang hỗn giao có sự khác nhau rõ về ΔDg , ΔHvn , ΔDt so với các lâm phần Trang thuần loài; ΔDg đạt 1,43 cm/năm, ΔHvn (0,64 m/năm), ΔDt (0,28 m/năm) cao hơn có ý nghĩa 0,29 cm/năm về đường kính, 0,12 m/năm về chiều cao, 0,1 m/năm về đường kính tán so với các lâm phần Trang thuần loài. Ở một nghiên cứu gần đây cho thấy, cây trồng sinh trưởng tốt nhất với mô hình trồng hỗn giao (800 cây Bản chua + 8.250 cây Trang/ha) trồng trên lập địa bãi bồi bùn chặt, đất ngập triều trung bình [6]. Phương thức trồng hỗn giao Bản chua (2.500 cây/ha) + Trang (800 cây/ha) có triển vọng tốt nhất khi trồng trên dạng lập địa đất

cây/ha (thuần loài), cao hơn ý nghĩa 4.236 cây/ha so với phương thức trồng hỗn giao (trung bình có 5.921 cây/ha), CV%: 37,3%. Mật độ cây Trang chiếm từ 50,5 - 69,2% mật độ lâm phần hỗn giao ở giai đoạn từ tuổi 1 đến tuổi 4 và từ 80,4 - 85,4% mật độ lâm phần ở giai đoạn lâm phần từ tuổi 5 đến tuổi 11. Sở dĩ, mật độ cây Trang trong các lâm phần hỗn giao với Bản chua có xu hướng tăng theo tuổi lâm phần là do mật độ cây Bản chua hỗn giao với Trang có xu hướng giảm theo tuổi lâm phần.

3.2.2. Ảnh hưởng của phương thức trồng

Ở cùng loài cây Bản chua (hỗn giao với Trang) hoặc cùng loài cây Trang (hỗn giao với Bản chua) đều được ghi nhận các giá trị về ΔDg , ΔHvn , ΔDt cao hơn có ý nghĩa so với cây Bản chua và cây Trang thuần loài. Các lâm phần Bản chua hỗn giao đạt 2,98 cm/năm về đường kính, 1,18 m/năm về chiều cao, 0,69 m/năm về đường kính tán, cao hơn ý nghĩa tương ứng là 1,04 cm/năm về đường kính gốc, 0,43 m/năm về chiều cao, 0,26 m/năm về đường kính tán so với các lâm phần Bản chua thuần loài.

cát pha (cát dính), lượng tăng trưởng đạt cao nhất, ΔDg đạt 2,9 cm/năm, ΔHvn đạt 0,71 m/năm, ΔDt đạt 0,43 m/năm [9]. Các chỉ tiêu sinh trưởng (Dg , Hvn , Dt) của cây Bản chua hỗn giao Trang có xu hướng tăng theo tuổi, nhưng giá trị về lượng tăng trưởng bình quân chung tương ứng có xu hướng giảm khi tuổi lâm phần tăng [3]. Kết quả ở nghiên cứu này cũng tương đối phù hợp với những kết quả nghiên cứu trước đó, lượng tăng trưởng bình quân chung (Dg , Hvn , Dt) của cây Bản chua và cây Trang trồng theo phương thức hỗn giao đều cao hơn ý nghĩa so với cây Bản chua và cây Trang thuần loài. Mô hình trồng rừng hỗn giao vừa thúc đẩy được sinh trưởng của cây

trồng và sớm tạo được kết cấu rừng 2 tầng, tăng tính đa dạng loài, và sớm nâng cao được hiệu quả phòng hộ của rừng [6].

3.2.3. Ảnh hưởng của tuổi lâm phần

Lượng tăng trưởng bình quân chung (Dg, Hvn, Dt) lâm phần Trang thuần loài có sự khác nhau rõ ở mức độ tin cậy 95% giữa 5 độ tuổi lâm phần đánh giá (tuổi 4, 9, 10, 11 và 12). ΔDg đạt cao nhất ở lâm phần tuổi 4 (1,38 cm/năm) và thấp nhất ở tuổi 11 (0,96 cm/năm); ΔHvn (0,73 m/năm), ΔDt (0,41 m/năm) đạt cao nhất ở lâm phần tuổi 4, đạt thấp nhất ở tuổi 12 (đạt 0,46 m/năm về chiều cao và 0,14 m/năm về đường kính tán). Các lâm phần Bản chua thuần loài có sự khác nhau rõ về ΔHvn, nhưng ΔDg và ΔDt chưa có sự khác nhau rõ giữa các tuổi lâm phần (tuổi 3, 6, 7, 8, 11, 17). ΔDg đạt cao nhất ở lâm phần tuổi 8 (2,16 cm/năm) và thấp nhất ở lâm phần tuổi 17 (1,72 cm/năm); ΔHvn đạt cao nhất ở tuổi 6 (đạt 1,04 m/năm) và thấp nhất ở tuổi 17 (đạt 0,48 m/năm).

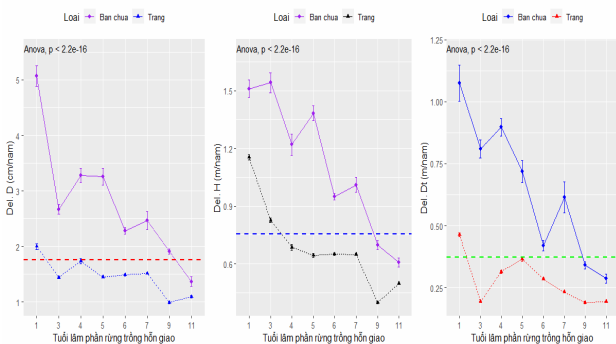
Ở các tuổi lâm phần Bản chua hỗn giao khác nhau có sự khác nhau rõ ở mức ý nghĩa 95% về ΔDg, ΔHvn, ΔDt; ΔDg đạt cao nhất ở lâm phần tuổi 1 (5,07 cm/năm) và thấp nhất ở tuổi 11 (1,37 cm/năm); ΔHvn và ΔDt đạt cao nhất ở tuổi 1 (1,54 m/năm về Hvn, 1,07 m/năm về Dt) và thấp nhất ở tuổi 9 (0,61 m/năm về Hvn, 0,28 m/năm về Dt). Tương tự, các giá trị về ΔDg, ΔHvn, ΔDt cũng có sự khác nhau rõ giữa các tuổi lâm phần Trang hỗn giao ở mức độ tin cậy 95% ($Pr < 2e-16$). ΔDg đạt cao nhất ở tuổi 1 (2,00 cm/năm) và thấp nhất ở tuổi 9 (0,99 cm/năm) và tuổi 11 (1,09 cm/năm); ΔHvn (1,15 m/năm), ΔDt (0,46 m/năm) đạt cao nhất ở tuổi 1 và thấp nhất ở lâm phần tuổi 9 (0,40 m/năm về Hvn, 0,19 m/năm về Dt).

định khi tuổi lâm phần tăng (Hình 3). Sự giảm đi của các đại lượng này là do quy luật tự nhiên chung – khi tuổi lâm phần tăng có sự phân hóa rõ rệt thông qua quy luật tía thừa tự nhiên (hoặc do tác động của con người); khi kích thước của từng cá thể tăng lên và dần ổn định về mật độ, ít còn sự cạnh tranh về không gian dinh dưỡng với các cây xung quanh.

3.2.4. Mô hình tương quan giữa lượng tăng trưởng với các nhân tố điều tra

Các chỉ tiêu sinh trưởng và lượng tăng trưởng bình quân chung tương ứng của loài cây trồng RNM có mức tương quan từ yếu, vừa phải đến chặt với các yếu tố loài cây trồng rừng, phương thức trồng, tuổi lâm phần, mật độ lâm phần hiện tại. Tuy nhiên, phần lớn các mức tương quan này đều là tương quan âm, với hệ số tương quan từ -0,03 (ΔDg ~ điểm điều tra) đến -0,75 (ΔDg ~ loài cây trồng); chỉ có yếu tố phương thức trồng là có mức tương quan dương, với hệ số tương quan từ 0,03 đến 0,31 (ΔHvn ~ phương thức trồng). Yếu tố mật độ lâm phần và loài cây trồng rừng đều có mức tương quan chặt với ΔDg (-0,69), ΔHvn (-0,55), ΔDt (-0,61); yếu tố loài cây trồng rừng có hệ số tương quan lần lượt là -0,75 (ΔDg), -0,58 (ΔHvn), -0,69 (ΔDt). Ở một số nghiên cứu gần đây cho thấy, mô hình trồng hỗn giao (Bản chua + Trang) trồng trên lập địa bãi bồi bùn chặt cho cây trồng sinh trưởng tốt nhất, sớm tạo được kết cấu rừng 2 tầng và nâng cao được hiệu quả phòng hộ của rừng [6]. Các mô hình hỗn giao Bản chua + Trang trên các dạng lập địa đất cát dính, đất ngập triều sâu đều có triển vọng trong gây trồng và khôi phục RNM; góp phần chắn sóng, bảo vệ đê biển phòng tránh xói lở bờ biển cũng như giảm thiểu tác hại của gió bão, sóng tới môi trường vùng ven biển [9]. Thực vật ngập mặn khu vực ven biển tỉnh Thái Bình chịu tác động tiêu cực của các điều kiện như: thời kỳ khô hạn vào đầu mùa đông, thời tiết lạnh trong những đợt gió mùa cực đới hoạt động mạnh, thời tiết nóng trong những tháng mùa hè và tác động của bão, áp thấp nhiệt đới [12].

Theo lý thuyết có rất nhiều mô hình (2⁸ mô hình) để tiên đoán cho biến y (ΔDg, ΔHvn) thông qua 8 biến độc lập (điểm điều tra, loài cây trồng, phương thức trồng, tuổi lâm phần, mật độ lâm phần, đường kính gốc, chiều cao cây và đường kính tán). Mô hình được xác định thông qua trị số AIC thấp nhất, tức là phù hợp với dữ liệu quan sát cao nhất thì mô hình đó được xem là tối ưu và được lựa chọn để



Hình 3. Biến động lượng tăng trưởng bình quân chung các lâm phần hỗn giao

Nhìn chung, ΔDg, ΔHvn, và ΔDt các lâm phần (Bản chua thuần loài, Trang thuần loài, Bản chua hỗn giao với Trang) có xu hướng giảm và dần ổn

tiên đoán [11] cho biến tiên lượng (ΔDg , ΔHvn) thông qua các biến độc lập nghiên cứu. Kết quả chạy chương trình BMA trên môi trường R [11] cho thấy, mỗi biến tiên lượng có 5 mô hình khả dĩ nhất (tối ưu nhất) trong số rất nhiều mô hình tương quan giữa biến tiên lượng (ΔDg , ΔHvn) với các nhân tố điều tra. Tuy nhiên, dựa trên chỉ tiêu AIC thì mô hình thứ 5 và mô hình thứ 10 là tối ưu nhất để đánh giá tương quan giữa biến tiên lượng (ΔDg , ΔHvn) với các biến độc lập (các nhân tố điều tra lâm phần) (Bảng 5).

Bảng 5. Lựa chọn mô hình tối ưu thông qua các nhân tố điều tra

TT	Các mô hình tối ưu được lựa chọn	AIC	R ²
1	$\Delta Dg = 2,306 - 0,3118 * \text{Tuổi} + 0,1478 * Dg$	- 59,95	0,688
2	$\Delta Dg = 2,984 - 0,387 * \text{Loài} - 0,2791 * \text{Tuổi} + 0,1204 * Dg$	- 61,91	0,706
3	$\Delta Dg = 2,309 - 0,3096 * \text{Tuổi} + 0,1347 * Dg + 0,05395 * Dt$	- 62,53	0,691
4	$\Delta Dg = 3,167 - 0,4389 * \text{Loài} - 0,2694 * \text{Tuổi} + 0,1352 * Dg - 0,07212 * Hvn$	- 62,59	0,710
5	$\Delta Dg = 3,136 - 0,6245 * \text{Loài} - 0,3025 * \text{Tuổi} + 0,0005632 * N + 0,1397 * Dg$	- 62,71	0,719
6	$\Delta Hvn = 0,92641 - 0,12134 * \text{Tuổi} + 0,14597 * Hvn$	- 203,74	0,778
7	$\Delta Hvn = 1,12665 - 0,10276 * \text{Loài} - 0,11303 * \text{Tuổi} + 0,12416 * Hvn$	- 205,60	0,789
8	$\Delta Hvn = 0,95728 - 0,11969 * \text{Tuổi} + 0,11836 * Hvn + 0,03566 * Dt$	- 206,12	0,787
9	$\Delta Hvn = 0,85423 + 0,01084 * \text{Địa điểm} - 0,12302 * \text{Tuổi} + 0,15084 * Hvn$	- 207,11	0,875
10	$\Delta Hvn = 0,87979 + 0,01207 * \text{Địa điểm} - 0,12141 * \text{Tuổi} + 0,12122 * Hvn + 0,03899 * Dt$	- 207,70	0,797

Ghi chú: Giá trị Loài = 1: Bản chua; Loài = 2: Trang; giá trị địa điểm từ 1 đến 10 tương ứng với 10 xã điều tra (1: Đông Hoàng, 2: Đông Long, 3: Nam Hưng, 4: Nam Phú, 5: Nam Thịnh, 6: Thái Đô, 7: Thái Thượng, 8: Thụy Hải, 9: Thụy Trường, 10: Thụy Xuân).

Có thể dự báo biến tiên lượng (ΔDg) theo dạng phương trình đa biến: ΔDg (cm/năm) = 3,136 - 0,6245*Loài - 0,3025*Tuổi + 0,0005632*N + 0,1397*Dg, trong đó, biến tuổi lâm phần và đường kính gốc ảnh hưởng đến phương trình là 100%, loài cây trồng ảnh hưởng là 53,4%, mật độ lâm phần ảnh hưởng là 21,7%, xác suất xuất hiện mô hình là 27,2%. Tương tự, biến tiên lượng (ΔHvn) có thể mô tả theo dạng phương trình đa biến: ΔHvn (m/năm) = 0,87979 + 0,01207*Địa điểm - 0,12141*Tuổi + 0,12122*Hvn + 0,03899*Dt, trong đó, biến tuổi lâm phần và sinh trưởng chiều cao ảnh hưởng đến phương trình là 100%, đường kính tán ảnh hưởng là 29,0%, địa điểm trồng rừng ảnh hưởng là 22,3%, xác suất xuất hiện mô hình là 22,4%. Tuy nhiên, một trong những điểm hạn chế của 2 mô hình tiên lượng trên là xác suất xuất hiện của mô hình chỉ từ 22,4 - 27,2%, nghĩa là cứ 100 lần thì chỉ có 22 - 27 lần xuất hiện mô hình tiên lượng cho biến ΔDg và ΔHvn .

Như vậy, ngoài việc đánh giá ảnh hưởng của các nhân tố điều tra lâm phần như lập địa trồng rừng, tuổi lâm phần, loài cây trồng rừng, phương thức trồng đến sự phát triển của các loài cây trồng RNM. Kết quả này còn có ý nghĩa trong việc lựa chọn loài cây trồng rừng, phương thức trồng rừng, biện pháp kỹ thuật trồng, chăm sóc quản lý bảo vệ và phát triển RNM phù hợp với từng điều kiện lập địa tại địa phương.

4. KẾT LUẬN

Mật độ lâm phần Trang thuần loài từ 6.700 - 13.000 cây/ha. ΔDg đạt 1,14 cm/năm, ΔHvn đạt 0,52 m/năm, ΔDt đạt 0,23 m/năm và có sự khác nhau rõ giữa 5 độ tuổi lâm phần đánh giá. Mật độ lâm phần Bản chua thuần loài trung bình là 1.182 cây/ha, dao động từ 800 - 3.050 cây/ha. ΔDg đạt 1,94 cm/năm, ΔHvn đạt 0,75 m/năm và ΔDt đạt 0,43 m/năm.

Các lâm phần Bản chua hỗn giao có sự khác nhau rõ giữa 8 xã điều tra và giữa 8 tuổi lâm phần đánh giá về ΔDg , ΔHvn , ΔDt (ΔDg đạt 0,69 cm/năm, ΔHvn đạt 1,19 m/năm, ΔDt 0,69 m/năm). Lượng tăng trưởng bình quân chung của các lâm phần rừng Trang hỗn giao (với Bản chua) đạt 1,43 cm/năm về Dg, 0,64 m/năm về Hvn, 0,28 m/năm về Dt.

Các yếu tố về địa điểm trồng, loài cây trồng rừng, phương thức trồng, mật độ lâm phần, tuổi lâm phần có mức tương quan từ yếu, vừa phải đến chặt với các chỉ tiêu sinh trưởng và lượng tăng trưởng

binh quân chung tương ứng (Dg, Hvn, Dt) các lâm phần rừng trồng ngập mặn ven biển tỉnh Thái Bình.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Ban Quản lý Dự án (2015). *Báo cáo dự án khôi phục và phát triển rừng ngập mặn ven biển tỉnh Thái Bình giai đoạn 2015 - 2020 (Tài liệu lưu hành nội bộ)*. Ban Quản lý Dự án Khôi phục và Phát triển RNM tỉnh Thái Bình.
2. Chapman, V. J. (1976). *Mangrove vegetation*. J. Cramer, Vaduz, 581.
3. Đỗ Quý Mạnh (2018). *Nghiên cứu đặc điểm đất ngập mặn vùng ven biển tỉnh Thái Bình làm cơ sở đề xuất biện pháp kỹ thuật khôi phục và phát triển rừng ngập mặn bền vững*. Luận án tiến sĩ, Trường Đại học Lâm nghiệp, Hà Nội.
4. UBND tỉnh Thái Bình (2020). Quyết định số 615/QĐ-UBND ngày 25/02/2020 về hiện trạng rừng năm 2019 tỉnh Thái Bình.
5. Quarto, A. (2007). *Ecological mangrove restoration: Proceedings of the National Ecological Mangrove Restoration - Technical Training Workshop Program*. Washington.

6. Ngô Đình Quế (2003). *Khôi phục phát triển rừng ngập mặn và rừng tràm ở Việt Nam*. Nxb. Nông nghiệp, Hà Nội.

7. Sở Nông nghiệp và Phát triển nông thôn Thái Bình (2015). *Báo cáo kết quả trồng rừng ngập mặn một số năm của tỉnh Thái Bình (2010-2015) (Tài liệu lưu hành nội bộ)*.

8. Sở Nông nghiệp và Phát triển nông thôn Thái Bình (2017). *Báo cáo kết quả kiểm tra việc thực hiện các dự án trồng rừng trên địa bàn tỉnh Thái Bình*.

9. Đoàn Đình Tam (2012). *Nghiên cứu kỹ thuật trồng rừng ngập mặn trên các điều kiện lập địa khó khăn góp phần chắn sóng vùng ven biển các tỉnh miền Bắc Việt Nam*. Viện Khoa học Lâm nghiệp Việt Nam, Hà Nội.

10. Thái Văn Trùng (1998). *Những hệ sinh thái rừng nhiệt đới ở Việt Nam*. Nxb. Khoa học và Kỹ thuật, Hà Nội.

11. Nguyễn Văn Tuấn (2014). *Phân tích số liệu với R*. Nxb. Tổng hợp thành phố Hồ Chí Minh.

12. Trần Thị Thúy Vân, Lưu Thế Anh, Hoàng Lưu Thu Thủy và Lê Bá Biên (2017). Sinh khí hậu và phát triển rừng ngập mặn ven biển tỉnh Thái Bình. *Số 1 (2017), pp. 90 - 99 (33)*.

EFFECTS OF PLANTING METHOD, DENSITY AND STAND AGE ON THE GROWTH OF MANGROVE TREES PLANTS IN THAI BINH PROVINCE

Le Duc Thang¹, Nguyen Duc Binh Minh¹,

Pham Van Ngan¹, Do Quy Manh², Dinh Van Cao³

¹*Institute of Regional Research and Development, Ministry of Science and Technology*

²*Institute of Ecology and Works Protection*

³*Management Board of Thai Binh Wetland Nature Reserve*

Summary

The growth and development factors of mangrove trees along the coast are influenced by factors of site, planting method, density, and age of stands. Research results show that the average growth is 1.14 cm/year in stump diameter, 0.52 m/year in height and 0.23 m/year in canopy diameter for *Kandelia candel* pure stand; reached 1.94 cm/year in stump diameter, 0.75 m/year in height, 0.43 m/year in canopy diameter for *Sonneratia caseolaris* pure stand, and there was a clear difference between the investigation points. With the same tree species, the mixed plantation stands were recorded with significantly average growth in stump diameter, height and canopy diameter than the pure plantation stands. The factors of plant species, planting method, stand age, and current stand density have weak, medium to strong correlation with the investigated indicators of growth and average growth in stump diameter, height, and canopy diameter of coastal mangrove forest of stands in Thai Binh province.

Keywords: *Forest growth, mangrove forest, planting method, stand age, Thai Binh.*

Người phản biện: PGS.TS. Lê Xuân Trường

Ngày nhận bài: 11/6/2021

Ngày thông qua phản biện: 13/7/2021

Ngày duyệt đăng: 20/7/2021

ĐA DẠNG HỌ CÚC (ASTERACEAE) Ở KHU BẢO TỒN THIÊN NHIÊN PÙ HƯỚNG, TỈNH NGHỆ AN

Phạm Văn Đông¹, Mai Văn Chung¹, Trần Minh Hợi², Lê Thị Hương^{1*}

TÓM TẮT

Kết quả nghiên cứu về đa dạng họ Cúc (Asteraceae) ở Khu Bảo tồn Thiên nhiên (BTTN) Pù Huống, tỉnh Nghệ An, từ tháng 12 năm 2019 đến tháng 3 năm 2021. Tổng số mẫu thu được là 230, đã xác định được 70 loài, thuộc 40 chi; trong đó bổ sung cho Danh lục thực vật Khu BTTN Pù Huống là 29 chi và 56 loài. Các loài cây thuộc họ Cúc ở khu vực nghiên cứu có các giá trị sử dụng khác nhau như: làm thuốc với 45 loài, cho tinh dầu với 37 loài, cây ăn được với 10 loài, cây làm cảnh với 4 loài và thấp nhất là cây cho gỗ với 1 loài. Lập phổ dạng sống của họ Cúc ở Khu BTTN Pù Huống là SB = 21,43% Ph + 22,86% Ch + 4,29% Hm + 51,43 Th. Họ Cúc ở khu vực nghiên cứu có 7 yếu tố địa lý, yếu tố nhiệt đới châu Á chiếm 75,71%; yếu tố ôn đới bắc chiếm 8,57%; yếu tố liên nhiệt đới và yếu tố cận đặc hữu cùng chiếm 4,29%; yếu tố cổ nhiệt đới và yếu tố cây trồng cùng chiếm 2,86% và yếu tố toàn thế giới chiếm 1,43% tổng số loài.

Từ khóa: Đa dạng, họ Cúc, khu bảo tồn thiên nhiên, Nghệ An, Pù Huống.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Trong ngành thực vật Hạt kín thì họ Cúc (Asteraceae) là một trong những họ lớn nhất. Trên thế giới họ Cúc có khoảng 1.550 chi với 23.000 loài [14]. Ở Việt Nam họ Cúc được biết với khoảng 126 chi, 379 loài, dưới loài và phân bố khắp mọi nơi từ vùng núi cao, trung du tới đồng bằng, ven biển và các đảo; trong rừng, ven rừng, trảng cỏ, vách núi, bên đường, đồng ruộng, nơi đất khô hạn hay nơi đất ẩm ướt, bãi cát hay đất chua phèn [2]. Nhiều loài cây trong họ này được sử dụng trong nhiều lĩnh vực của đời sống con người như sử dụng làm thuốc, cho tinh dầu, dầu béo, làm cảnh, rau ăn, phân xanh, y học, thực phẩm,... [3].

Khu Bảo tồn Thiên nhiên (BTTN) Pù Huống, tỉnh Nghệ An được thành lập từ năm 2002 với diện tích rừng được giao quản lý 49.806 ha, bao gồm lâm phần của 12 xã thuộc 5 huyện miền núi cao Quỳnh Hợp, Quỳnh Châu, Quế Phong, Tương Dương và Con Cuông. Điều kiện khí hậu nơi đây mang đặc điểm chung là kiểu khí hậu nhiệt đới gió mùa nên hệ động, thực vật phong phú, mang đặc điểm phát triển chung của vùng nhưng đồng thời có những đặc điểm riêng của khu vực. Cho đến nay, mới chỉ có một số công trình nghiên cứu về khu hệ thực vật ở Khu BTTN Pù Huống như: Võ Minh Sơn và cộng sự (2015) [10],

Nguyễn Thanh Tú và cộng sự (2015) [12], Nguyễn Thị Hoài Nam và cộng sự (2015) [8], Nguyễn Thị Yến và cộng sự (2019) [13]. Bài báo này cung cấp thêm những dẫn liệu về đa dạng họ Cúc ở Khu BTTN Pù Huống, tỉnh Nghệ An.

2. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

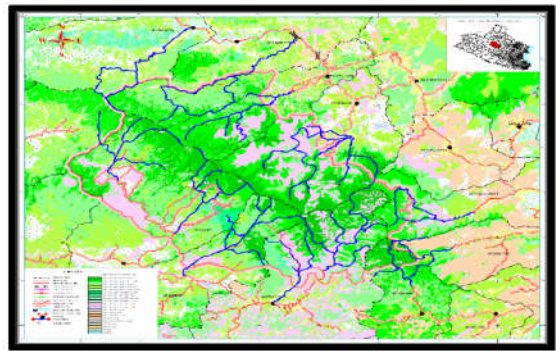
2.1. Đối tượng nghiên cứu

Các loài thuộc họ Cúc (Asteraceae) phân bố ở Khu BTTN Pù Huống, tỉnh Nghệ An.

2.2. Thu mẫu, xử lý mẫu

Tiến hành theo phương pháp thông dụng hiện hành (Nguyễn Nghĩa Thìn, 2008) [11], thời gian tiến hành từ tháng 12/2019 đến tháng 3/2021 và được lưu trữ ở Phòng tiêu bản thực vật, Trung tâm Thực hành thí nghiệm, Trường Đại học Vinh và Ban quản lý Khu BTTN Pù Huống.

2.3. Địa điểm và các tuyến thu mẫu



Hình 1. Bản đồ các tuyến điều tra họ Cúc ở Khu BTTN Pù Huống, tỉnh Nghệ An

¹ Viện Sư phạm Tự nhiên, Trường Đại học Vinh

*Email: lehuong223@gmail.com

² Viện Sinh thái và Tài nguyên Sinh vật, Viện Hàn lâm Khoa học và Công nghệ Việt Nam

Tại 9 tuyến của 9 xã thuộc 5 huyện của Khu BTTN Pù Huống. Các tuyến và OTC được lập theo Nguyễn Nghĩa Thìn (2008) [11].

2.4. Xác định tên khoa học

Sử dụng phương pháp hình thái so sánh, dựa vào các tài liệu: Thực vật chí Việt Nam [2], Cây cỏ Việt Nam [4], Thực vật chí Trung Quốc (phần họ Cúc) [14]. Một số mẫu khó được so mẫu ở Phòng Tiêu bản thực vật, Viện Sinh thái và Tài nguyên Sinh vật.

Đánh giá tính đa dạng về yếu tố địa lý theo Nguyễn Nghĩa Thìn (2008) [11]; giá trị sử dụng theo

Võ Văn Chi (2012) [3], Triệu Văn Hùng (2007) [5], Đỗ Tất Lợi (1999) [6], Lê Kim Biên (2007) [2], Trần Đình Lý (1993) [7]; dạng sống theo Raunkiaer (1934) [9].

3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU

3.1. Đa dạng thành phần loài

Kết quả nghiên cứu họ Cúc ở Khu BTTN Pù Huống, tỉnh Nghệ An, đã thu thập được 230 mẫu tiêu bản, xác định được 70 loài, 40 chi. Trong đó, bổ sung cho Danh lục thực vật Khu BTTN Pù Huống là 29 chi và 56 loài [1] (Bảng 1).

Bảng 1. Thành phần loài trong họ Cúc ở Khu BTTN Pù Huống

TT	Tên khoa học	Tên Việt Nam	YTĐL	DS	GTSD
1.	<i>Adenostemma lavenia</i> (L.) Kurz**	Cúc dĩnh	4	Na	THU
2.	<i>Ageratum conyzoides</i> L.	Cỏ hôi	2.1	Th	THU, CTD
3.	<i>Ageratum houstonianum</i> Mill.*	Tam duyên	2.1	Hp	THU, CTD
4.	<i>Anaphalis gracilis</i> Hand.-Mazz.**	Hoa giả	4.2	Th	
5.	<i>Artemisia annua</i> L.**	Thanh hao	4	Th	THU, CTD
6.	<i>Artemisia roxburghiana</i> Bess*	Ngải rừng	4.3	Th	AND
7.	<i>Artemisia vulgaris</i> L.*	Ngải cứu	4	Hp	THU, CTD
8.	<i>Bidens bipinnata</i> L.*	Song nha kép	5	Hp	THU
9.	<i>Bidens pilosa</i> L.	Đơn buốt	1	Hp	THU, CTD
10.	<i>Blainvillea acmella</i> (L.) Phillipson.**	Cúc nút vàng	5.1	Th	
11.	<i>Blumea balsamifera</i> (L.) DC.	Đại bi	2.3	Na	THU, CTD
12.	<i>Blumea densiflora</i> DC.*	Kim đầu hoa dày	4.1	Ch	CTD
13.	<i>Blumea eberhardtii</i> Gagnep.*	Kim đầu chun	4.4	Th	CTD
14.	<i>Blumea henryi</i> Dunn.*	Hoàng đầu lông	4.4	Ch	CTD
15.	<i>Blumea lacera</i> (Burm.f.) DC. in Wight*	Cải ma	4	Th	THU, AND
16.	<i>Blumea lanceolaria</i> (Roxb.) Druce*	Xương sông	4	Na	THU, CTD
17.	<i>Blumea megacephala</i> (Rand.) Chang & Tseng	Kim đầu to	4.1	Th	THU, CTD
18.	<i>Blumea repanda</i> (Roxb.) Hand.-Mazz.)	Hoàng đầu quý	4	Lp	
19.	<i>Blumea riparia</i> DC.*	Dây bầu rừng	4.1	Ch	
20.	<i>Blumea sagitata</i> Gagnep.*	Cúc lá mác	4.4	Ch	
21.	<i>Blumea sinuata</i> (Lour.) Merr.*	Kim đầu dụn	4.4	Ch	
22.	<i>Centipeda minima</i> (L.) A. Br. & Aschers.**	Cóc mẩn	4	Th	THU, CTD
23.	<i>Centratherum intermedium</i> Less**	Cúc tím hồng	4.1	Ch	THU, CTD
24.	<i>Chromolaena odorata</i> (L.) R. M. King & H. Rob.	Cỏ lào	7	Ch	THU, CTD
25.	<i>Chrysanthemum coronarium</i> L.**	Cải cúc	4	Th	AND
26.	<i>Conyza canadensis</i> (L.) Cronq.**	Thượng lão	5.1	Th	THU, CTD
27.	<i>Conyza leucantha</i> (D. Don) Ludlow & Raven*	Cỏ lông heo	4	Ch	CTD
28.	<i>Crassocephalum crepidioides</i> (Benth.) S. Moore**	Rau tàu bay	4	Th	THU, CTD
29.	<i>Eclipta prostrata</i> (L.) L.	Nhọ nổi	4	Th	THU, CTD
30.	<i>Elephantopus scaber</i> L.	Cúc chỉ thiên	4.2	Th	THU, CTD
31.	<i>Emilia scabra</i> DC.	Chua lè nhám	4.2	Th	
32.	<i>Emilia sonchifolia</i> (L.) DC.	Rau má tía	4	Th	THU
33.	<i>Epaltes australis</i> Less.**	Lức bò	3.1	Ch	THU

KHOA HỌC CÔNG NGHỆ

34.	<i>Erechtites valerianifolia</i> (Wolf.) DC.**	Rau núi	4	Th	AND
35.	<i>Eupatorium coelestinum</i> L.**	Mỹ sơn	5.1	Ch	CTD
36.	<i>Eupatorium japonicum</i> Thunb.*	Yên mạch	5.4	Ch	AND
37.	<i>Gnaphalium affine</i> D. Don**	Rau khúc tẻ	4.2	Ch	THU, CTD
38.	<i>Gnaphalium polycaulon</i> Pers.*	Rau khúc nếp	4.2	Th	AND
39.	<i>Grangea maderaspatana</i> (L.) Poir.**	Rau cóc	4	Th	THU
40.	<i>Gynura barbaraefolia</i> Gagnep.**	Kim thất cải	6.1	Th	AND
41.	<i>Gynura procumbens</i> (Lour.) Merr.*	Rau bầu đất	4	Hm	THU, CTD
42.	<i>Gynura pseudochina</i> (L.) DC.*	Thổ tam thất	4	Hm	THU
43.	<i>Lactuca sativa</i> L.**	Rau diếp	4	Th	THU, CTD
44.	<i>Laggera alata</i> (D. Don) Schultz. -Bip.ex Oliv.**	Cúc hoa xoan	4	Ch	THU
45.	<i>Microglossa pyrifolia</i> (Lamk.) Kuntze**	Vị thiệt	4	Na	THU, CTD
46.	<i>Parthenium hysterophorus</i> L.**	Cúc liên chi đại	4.2	Th	THU, CTD
47.	<i>Pluchea indica</i> (L.) Less.**	Cúc tần	4.2	Na	THU, CTD
48.	<i>Pluchea pteropoda</i> Hemsl.*	Nam sài hồ	3.1	Ch	THU, CTD
49.	<i>Pseudelephantopus spicatus</i> (Juss. ex Aubl.) Rohr.**	Cúc chỉ thiên giả	4.1	Th	
50.	<i>Saussurea pinetorum</i> Hand.-Mazz.**	Hoa bạc đầu	6.1	Ch	
51.	<i>Siegesbeckia glabrescens</i> Maikino**	Cúc dĩnh	5.4	Th	THU, CTD
52.	<i>Siegesbeckia orientalis</i> L.*	Hi thiêm	4	Th	THU, CTD
53.	<i>Sphaeranthus senegalensis</i> DC.	Trùng vịt nhỏ	4.1	Ch	THU
54.	<i>Spilanthes iabadicensis</i> A. H. Moore**	Nút áo	4	Th	THU, AND
55.	<i>Spilanthes oleracea</i> L.*	Nút áo rau	4	Th	THU, CAN
56.	<i>Synotis nagensium</i> (C. B. Clarke) C. Jeffrey, & Y. L. Chen.**	Vi hoàng lông	4.3	Hp	
57.	<i>Tagetes erecta</i> L.**	Hoa vạn thọ	7	Th	THU, CAN
58.	<i>Tagetes patula</i> L.*	Cúc cà cuống	4	Th	THU, CAN
59.	<i>Taraxacum indicum</i> Hand.-Mazz.**	Bồ công anh ấn	4.2	Hm	CTD
60.	<i>Tridax procumbens</i> L.**	Cúc xuyên chi	4	Th	THU, CAN
61.	<i>Vernonia amygdalina</i> Del.*	Cúc đắng	4	Mi	THU, CTD
62.	<i>Vernonia arborea</i> Buch.-Ham.	Cúc đại mộc	4	Me	THU, CTD, LGO
63.	<i>Vernonia cumingiana</i> Benth.*	Bạc đầu nhỏ	4	Lp	THU, CTD
64.	<i>Vernonia patula</i> (Dryand.) Merr.	Nút áo tím	4	Th	THU, CTD
65.	<i>Vernonia solanifolia</i> Benth.*	Cúc lá cà	4.2	Lp	THU, CTD
66.	<i>Xanthium inaequilaterum</i> DC.*	Nhĩ thảo	4	Th	THU
67.	<i>Xanthium strumarium</i> L.	Ké đầu ngựa	4.4	Th	THU
68.	<i>Youngia erythrocarpa</i> (Vaniot.) Babc. & Stebbins**	Cải đại núi	6.1	Th	CTD
69.	<i>Youngia heterophylla</i> (Hemsl.) Babc. & Stebbins*	Diếp đại lá to	4.5	Th	CTD, AND
70.	<i>Youngia japonica</i> (L.) DC.*	Cải đồng	4	Th	AND

Ghi chú: * Chi và loài bổ sung cho danh lục Khu BTTN Pù Huông; DS: Dạng sống; YTĐL: Yếu tố địa lý; GTSD: Giá trị sử dụng; THU: Làm thuốc; CTD: cho tinh dầu; AND: Ăn được; LGO: cho gỗ; CAN: Làm cảnh; YTĐL: 1. Yếu tố toàn thế giới; 2.1. Yếu tố Á - Mỹ; 2.3. Yếu tố nhiệt đới châu Á, châu Úc, châu Mỹ và các đảo Thái Bình Dương; 3.1. Yếu tố nhiệt đới Á - Úc; 4. Yếu tố châu Á nhiệt đới; 4.1. Yếu tố Đông Dương - Malêzi; 4.2. Yếu tố Đông Dương - Ấn Độ; 4.3. Yếu tố Đông Dương - Himalaya; 4.4. Yếu tố Đông Dương - Nam Trung Quốc; 4.5. Yếu tố Đông Dương; 5. Yếu tố ôn đới; 5.1. Yếu tố Đông Á - Bắc Mỹ; 5.4. Yếu tố Đông Á; 6.1. Yếu tố cận đặc hữu; 7. Yếu tố cây trồng; Ch: Cây có chồi sát mặt đất; Hm: Cây có chồi nửa ẩn; Th: Cây chồi một năm; Me: Cây chồi trên đất vùi; Na: Cây có chồi lùn trên đất; Hp: Cây có chồi trên thân thảo.

3.2. Phân bố loài trong các chi

Kết quả nghiên cứu đã thống kê được số lượng loài trong các chi của họ Cúc ở Khu BTTN Pù Huống được thể hiện ở bảng 2.

Bảng 2 cho thấy, trong số 40 chi, thì số lượng loài phân bố trong mỗi chi là khác nhau, chi *Blumea* là chi đa dạng nhất với 10 loài, chiếm 14,29% tổng số loài, chi *Vernonia*, có 5 loài chiếm 7,14%; các chi: *Artemisia*, *Gynura*, *Spilanthes*, *Youngia* cùng có 3 loài, chiếm 4,29%; các chi: *Ageratum*, *Bidens*,

Conyza, *Emilia*, *Eupatorium*, *Gnaphalium*, *Pluchea*, *Siegesbeckia*, *Tagetes*, *Xanthium* cùng có 2 loài, chiếm 2,86%; các chi còn lại đều có 1 loài, chiếm 1,43% gồm các chi: *Adenostemma*, *Anaphalis*, *Blainvillea*, *Centipeda*, *Centratherum*, *Chromolaena*, *Chrysanthemum*, *Crassocephalum*, *Eclipta*, *Egileron*, *Elephantopus*, *Epaltes*, *Erechtites*, *Grangea*, *Lactuca*, *Laggera*, *Microglossa*, *Parthenium*, *Pseudelephantopus*, *Saussurea*, *Sphaeranthus*, *Synotis*, *Taraxacum*, *Tridax*.

Bảng 2. Phân bố số lượng loài trong các chi của họ Cúc ở Khu BTTN Pù Huống

Tên chi	Số loài thuộc chi	Tỷ lệ (%)
<i>Blumea</i>	10	14,29
<i>Vernonia</i>	5	7,14
<i>Artemisia</i> , <i>Gynura</i> , <i>Spilanthes</i> , <i>Youngia</i>	3	4,29
<i>Ageratum</i> , <i>Bidens</i> , <i>Conyza</i> , <i>Emilia</i> , <i>Eupatorium</i> , <i>Gnaphalium</i> , <i>Pluchea</i> , <i>Siegesbeckia</i> , <i>Tagetes</i> , <i>Xanthium</i>	2	2,86
<i>Adenostemma</i> , <i>Anaphalis</i> , <i>Blainvillea</i> , <i>Centipeda</i> , <i>Centratherum</i> , <i>Chromolaena</i> , <i>Chrysanthemum</i> , <i>Crassocephalum</i> , <i>Eclipta</i> , <i>Egileron</i> , <i>Elephantopus</i> , <i>Epaltes</i> , <i>Erechtites</i> , <i>Grangea</i> , <i>Lactuca</i> , <i>Laggera</i> , <i>Microglossa</i> , <i>Parthenium</i> , <i>Pseudelephantopus</i> , <i>Saussurea</i> , <i>Sphaeranthus</i> , <i>Synotis</i> , <i>Taraxacum</i> , <i>Tridax</i>	1	1,43

3.3. Đa dạng về dạng sống

Phân tích phổ dạng sống của họ Cúc ở Khu BTTN Pù Huống theo thang phân loại của Raunkiaer (1934) [9] thuộc 4 nhóm chính là nhóm cây chồi trên (Ph), nhóm cây chồi sát đất (Ch), nhóm cây chồi nửa ẩn (Hm) và nhóm cây chồi một năm (Th) (bảng 3).

Bảng 3. Nhóm dạng sống của các loài thuộc họ Cúc ở Khu BTTN Pù Huống

Dạng sống	Ký hiệu	Số loài	Tỷ lệ (%)
Cây chồi một năm	Th	36	51,43
Cây chồi nửa ẩn	Ch	16	22,86
Cây chồi trên	Ph	15	21,43
Cây chồi sát đất	Hm	3	4,29

Bảng 3 cho thấy nhóm cây chồi một năm (Th) chiếm ưu thế với 36 loài (chiếm 51,43% tổng số loài); nhóm cây chồi nửa ẩn (Ch) với 16 loài, chiếm 22,86%; nhóm cây chồi trên (Ph) với 15 loài, chiếm 21,43% và thấp nhất là nhóm cây chồi sát đất (Hm) với 3 loài, chiếm 4,29%. Phổ dạng sống của các loài trong họ Cúc là: SB = 21,43% Ph + 22,86% Ch + 4,29% Hm + 51,43% Th.

3.4. Đa dạng về giá trị sử dụng

Dựa vào các tài liệu của Võ Văn Chi (2012) [3], Lê Kim Biên (2007) [2], Trần Đình Lý và cộng sự (1993) [7], Triệu Văn Hùng (2007) [5], Đỗ Tất Lợi (1999) [6] đã xác định được giá trị sử dụng của các loài trong họ Cúc ở Khu BTTN Pù Huống là 60 loài, chiếm 85,71% tổng số loài. Trong đó, cây làm thuốc chiếm số lượng lớn nhất với 45 loài, chiếm 64,29%; cây cho tinh dầu với 37 loài, chiếm 52,86%; tiếp đến là cây ăn được với 10 loài, chiếm 14,29%; cây làm cảnh với 4 loài, chiếm 5,71% và thấp nhất là cây cho gỗ với 1 loài, chiếm 1,43% (bảng 4).

Bảng 4. Giá trị sử dụng của các loài cây trong họ Cúc ở Khu BTTN Pù Huống

TT	Giá trị sử dụng	Ký hiệu	Số loài*	Tỷ lệ (%)
3	Làm thuốc	THU	45	64,29
4	Cây tinh dầu	CTD	37	52,86
2	Cây ăn được	AND	10	14,29
1	Cây làm cảnh	CAN	4	5,71
5	Lấy gỗ	LGO	1	1,43

*Ghi chú: * 1 loài có thể cho 1 hoặc nhiều giá trị sử dụng khác nhau*

3.5. Đa dạng về yếu tố địa lý

Từ danh lục họ Cúc ở Khu BTTN Pù Huống đã thống kê được yếu tố địa lý của các loài trong họ Cúc theo Raunkiar (1934) [9] (Bảng 5).

Bảng 4 cho thấy, trong các yếu tố địa lý của họ Cúc ở Khu BTTN Pù Huống thì yếu tố nhiệt đới châu

Á chiếm tỷ lệ lớn nhất với 75,71% tổng số loài, tiếp đến là yếu tố ôn đới bắc với 6 loài, chiếm 8,57%; yếu tố liên nhiệt đới và yếu tố cận đặc hữu cùng với 3 loài, chiếm 4,29%; yếu tố cổ nhiệt đới và yếu tố cây trồng cùng với 2 loài, chiếm 2,86% và thấp nhất là yếu tố toàn thế giới với 1 loài, chiếm 1,43% tổng số loài.

Bảng 5. Yếu tố địa lý của các loài trong họ Cúc ở Khu BTTN Pù Huống

Ký hiệu	Các yếu tố địa lý	Số loài	Tỷ lệ (%)	Số loài	Tỷ lệ (%)
1	Toàn thế giới	1	1,43	1	1,43
2	Liên nhiệt đới	0	0	Liên nhiệt đới	4,29
2.1	Nhiệt đới châu Á, châu Úc, châu Mỹ	2	2,86		
2.2	Nhiệt đới châu Á, châu Phi và châu Mỹ	0	0		
2.3	Nhiệt đới châu Á và châu Mỹ	1	1,43	3	
3	Cổ nhiệt đới	0	0		
3.1	Nhiệt đới châu Á và châu Úc	2	2,86	Cổ nhiệt đới	2,86
3.2	Nhiệt đới châu Á và châu Phi	0	0		
4	Nhiệt đới châu Á	30	42,86	Nhiệt đới châu Á	75,71
4.1	Đông Dương - Malêzi	6	8,57		
4.2	Lục địa châu Á nhiệt đới	9	12,86		
4.3	Lục địa Đông Nam Á	2	2,86		
4.4	Đông Dương - Nam Trung Quốc	5	7,14		
4.5	Đông Dương	1	1,43	53	
5	Ôn đới Bắc	1	1,43		
5.1	Đông Á - Bắc Mỹ	3	4,29		
5.2	Ôn đới cổ thế giới	0	0	Ôn đới bắc	8,57
5.3	Ôn đới Địa Trung Hải - châu Âu - châu Á	0	0		
5.4	Đông Á	2	2,86	6	
6	Đặc hữu Việt Nam	0	0		
6.1	Cận đặc hữu Việt Nam	3	4,29	Đặc hữu Việt Nam	4,29
7	Cây trồng	2	2,86	3	
	Tổng	70	100	2	2,86
				70	100

4. KẾT LUẬN

Họ Cúc ở Khu BTTN Pù Huống đã xác định được 70 loài thuộc 40 chi, bổ sung cho Danh lục thực vật Khu BTTN Pù Huống là 56 loài và 29 chi.

Giá trị sử dụng của các loài thuộc họ Cúc gồm cây làm thuốc với 45 loài, cây cho tinh dầu với 37 loài, cây ăn được với 10 loài, cây làm cảnh với 4 loài và thấp nhất là cây cho gỗ với 1 loài.

Dạng sống của các loài họ Cúc ở Khu BTTN Pù Huống thuộc 4 nhóm chính là nhóm cây chồi một năm (Th) chiếm 51,43%; nhóm cây chồi nửa ẩn (Ch) chiếm 22,86%; nhóm cây chồi trên (Ph) chiếm 21,43% và nhóm cây chồi sát đất (Hm) chiếm 4,29%.

Phổ dạng sống của họ Cúc ở Khu BTTN Pù Huống là: SB= 21,43% Ph + 22,86% Ch + 4,29% Hm + 51,43 Th.

Họ Cúc ở Khu BTTN Pù Huống có 7 yếu tố chính: yếu tố nhiệt đới châu Á chiếm 75,71%; yếu tố ôn đới bắc chiếm 8,57%; yếu tố liên nhiệt đới và yếu tố cận đặc hữu cùng chiếm 4,29%; yếu tố cổ nhiệt đới và yếu tố cây trồng cùng chiếm 2,86% và yếu tố toàn thế giới chiếm 1,43% tổng số loài.

LỜI CẢM ƠN

Nghiên cứu này được tài trợ bởi Quỹ Phát triển Khoa học và Công nghệ Quốc gia (NAFOSTED) trong đề tài mã số: 106.03-2019.315.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Ban Quản lý Khu BTTN Pù Huống, 2016. Danh lục thực vật Khu BTTN Pù Huống, Quý Hợp, 58 trang.
2. Lê Kim Biên, 2007. Thực vật chí Việt Nam, họ Cúc (Asteraceae) Tập 7. Nxb. Khoa học và Kỹ thuật, Hà Nội, 723 trang.
3. Võ Văn Chi, 2012. Từ điển cây thuốc Việt Nam. Nxb. Y học, Hà Nội, 1.675 - 1.541 trang.
4. Phạm Hoàng Hộ, 2000. Cây cỏ Việt Nam, quyển III. Nxb. Trẻ, thành phố Hồ Chí Minh.
5. Triệu Văn Hùng (chủ biên), 2007. Lâm sản ngoài gỗ Việt Nam. Nxb. Bản đồ, Hà Nội, 1139 trang.
6. Đỗ Tất Lợi, 1999. Những cây thuốc và vị thuốc Việt Nam. Nxb. Khoa học và Kỹ thuật, Hà Nội, 1184 trang.
7. Trần Đình Lý (chủ biên), 1993. 1900 loài cây có ích ở Việt Nam. Nxb. Thế giới, 554 trang.
8. Nguyễn Thị Hoài Nam, Nguyễn Thành Chung, Đỗ Ngọc Đài, 2015. Đa dạng ngành Thông đất và Dương xỉ ở xã Bình Chuẩn thuộc Khu BTTN Pù Huống, Nghệ An. Tạp chí Rừng và Môi trường, 71: 56 - 60.
9. Raunkiaer C., 1934. Plant life forms, Claredon, Oxford, 104 pp.
10. Võ Minh Sơn, Phạm Hồng Ban, Lê Thị Hương, 2015. Đa dạng loài và chi họ Gừng (Zingiberaceae) ở xã Nga My, Xiềng My và Bình Chuẩn thuộc Khu BTTN Pù Huống, Nghệ An. Tạp chí Khoa học Lâm nghiệp, số 2: 1 - 5.
11. Nguyễn Nghĩa Thìn, 2008. Các phương pháp nghiên cứu thực vật. Nxb. Đại học Quốc gia, Hà Nội.
12. Nguyễn Thanh Tú, Phạm Hồng Ban, Đỗ Ngọc Đài, 2015. Đa dạng họ Cà phê ở xã Châu Hoàn và Diên Lâm thuộc Khu BTTN Pù Huống, Nghệ An. Báo cáo khoa học về sinh thái và tài nguyên sinh vật. Hội nghị khoa học toàn quốc lần thứ 6. Nxb. Khoa học Tự nhiên và Công nghệ, Hà Nội, 22/10/2015, 960 – 965.
13. Nguyễn Thị Yến, Lê Thị Hương, 2020. Đa dạng loài của họ Long não (Lauraceae) ở xã Châu Hoàn thuộc Khu BTTN Pù Huống, tỉnh Nghệ An. Báo cáo khoa học về nghiên cứu và giảng dạy sinh học ở Việt Nam. Hội nghị khoa học quốc gia lần thứ 4. Nxb. Khoa học Tự nhiên và Công nghệ, Hà Nội, 117-123
14. Wu, Z. Y., Raven, P. H. & Hong, D. Y., eds., 2011. Flora of China Volume 20-21 (Asteraceae). Science Press (Beijing) & Missouri Botanical Garden Press (St. Louis).

DIVERSITY OF ASTERACEAE IN PU HUONG NATURE RESERVE, NGHE AN PROVINCE

Pham Van Dong, Mai Van Chung, Tran Minh Hoi, Le Thi Huong

Summary

This paper presents some results of research on the diversity of Asteraceae in Pu Huong Nature Reserve, Nghe An province, from 2019 to 2021. Total 70 species belonging to 40 genera of Asteraceae family were collected and identified. The number of useful plant species of the Asteraceae is categorized as follows: 45 species as medicinal plants, 37 species for essential oil, 4 species for ornamental plant, 10 species for edible plant and 01 species for timber. The Spectrum of Biology (SB) of the Asteraceae in Pu Huong is summarized, as follows: SB = 21.43% Ph + 22.86% Ch + 4.29% Hm + 51.43 Th. The family of Asteraceae in Pu Huong Nature Reserve is mainly comprised of the Asian tropical element (75.71%), endemic element (4.29%), temperate element (8.57%) and crops element (2.86%).

Keywords: *Asteraceae, diversity, nature reserve, Nghe An, Pu Huong.*

Người phản biện: GS.TS. Hoàng Văn Sâm

Ngày nhận bài: 8/6/2021

Ngày thông qua phản biện: 8/7/2021

Ngày duyệt đăng: 15/7/2021

XU HƯỚNG BIẾN ĐỔI KHẢ NĂNG DI TRUYỀN THEO THỜI GIAN VỀ SINH TRƯỞNG VÀ CHẤT LƯỢNG THÂN CÂY CỦA CÁC GIA ĐÌNH KEO LÁ LIỀM TRONG HAI KHẢO NGHIỆM HẬU THỂ TẠI BẮC TRUNG BỘ

Phí Hồng Hải¹, Lê Xuân Toàn²

TÓM TẮT

Nghiên cứu xu hướng biến đổi biến dị di truyền về sinh trưởng, độ thẳng thân cây, độ nhỏ cành, độ duy trì trục thân của các gia đình Keo lá liềm được thực hiện tại các tuổi khác nhau ở khảo nghiệm hậu thể tại Nam Đàn (Nghệ An) (2, 7, 12 tuổi) và Cam Lộ (Quảng Trị) (3, 6, 11 tuổi). Kết quả nghiên cứu cho thấy sinh trưởng và chất lượng thân cây giữa các xuất xứ và gia đình đã có sự phân hóa rất rõ rệt ở cả 2 khảo nghiệm. Ba xuất xứ mới nhập về Việt Nam có nguồn gốc từ Queensland - Australia, đó là Old claudie airstrip, Merluna và Luncida, được xác định là những xuất xứ ưu việt tại lập địa Nam Đàn. Năm gia đình ưu việt có nguồn gốc từ Queensland và các gia đình ưu việt thu hái từ vườn giống ở Việt Nam có thể tích lần lượt vượt từ 47 - 78% và 24 - 27% so với thể tích trung bình khảo nghiệm. Ở cả 2 khảo nghiệm hệ số di truyền và CV_a của các tính trạng sinh trưởng và chất lượng thân cây có xu hướng tăng từ tuổi 2 - 3 tới tuổi 6 - 7 và bắt đầu ổn định từ tuổi 6 - 7 tới tuổi 11 - 12. Hệ số di truyền của các tính trạng sinh trưởng của các gia đình Keo lá liềm ở tuổi 11 - 12 đạt mức trung bình ($h^2 = 0,21 - 0,34$), trong khi hệ số di truyền của các tính trạng chất lượng thân cây mức thấp ($h^2 = 0,09 - 0,14$), ngoại trừ độ thẳng thân tại Nam Đàn ($h^2 = 0,28$). Ở cả 2 khảo nghiệm, hệ số biến động di truyền lũy tích biến động từ thấp tới cao tùy thuộc vào tính trạng và tuổi ($CV_a = 2,2 - 15,6\%$). Tăng thu di truyền dự đoán cho tính trạng sinh trưởng đạt từ 4,9 - 10,8%, trong khi tăng thu cho tính trạng chất lượng thân cây chỉ đạt 1,3 - 5,9%.

Từ khóa: Keo lá liềm, xuất xứ triển vọng, hệ số di truyền, tăng thu di truyền.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Keo lá liềm có nguồn gốc từ Australia, Papua New Guinea và Indonesia. Đây là loài cây đa mục đích, có khả năng sinh trưởng nhanh, chịu lửa, chịu gió, cạnh tranh được với cỏ dại, sinh trưởng tốt trên đất nghèo dinh dưỡng (Harwood *et al.*, 1993). Gỗ Keo lá liềm được sử dụng sản xuất gỗ dán, ván dăm, bột giấy và đồ gỗ gia dụng... Một đặc điểm nổi bật của loài cây này là có khả năng thích nghi và sinh trưởng nhanh trên một số dạng lập địa mà các loài keo khác khó tồn tại, đặc biệt là dạng lập địa có môi trường chua ($pH_{KCL} 3,5 - 6,0$) và đất cát podzol cằn cỗi, như dạng đất cát nội đồng bán ngập (Turnbull *et al.*, 1997). Nghiên cứu về cải thiện giống Keo lá liềm trên thế giới đã được tiến hành từ lâu và cho thấy các xuất xứ từ Papua New Guinea (PNG) thích nghi với đất kiềm nhẹ, song thân cây dễ bị uốn cong và gãy bởi gió lốc (Thomson, 1994; Minquan và Yutian,

1991). Các xuất xứ từ Queensland (Qld) chịu được gió lốc tốt hơn nhưng sinh trưởng chậm hơn các xuất xứ PNG. Đến nay chỉ có một vài nghiên cứu về biến dị di truyền của Keo lá liềm được công bố, đó là nghiên cứu của Harwood *et al.* (1993) tại Australia, Arif (1997) tại Indonesia, Arnold và Cuevas (2003) tại Philippines. Các nghiên cứu này đã ghi nhận có sự sai khác rõ rệt về sinh trưởng giữa các xuất xứ và các gia đình trong xuất xứ. Nhưng hệ số di truyền về các tính trạng sinh trưởng chỉ ở mức thấp đến trung bình, trong khi độ thẳng thân và chiều cao dưới cành đều có hệ số di truyền rất thấp, đạt từ 0,01 - 0,14.

Ở Việt Nam, các nghiên cứu cũng đã khẳng định Keo lá liềm là loài có khả năng sinh trưởng nhanh và thích ứng tốt trên đất đồi và đất cát nội đồng có lên líp (Lê Đình Khả, 2003; Nguyễn Hoàng Nghĩa, 2003; Nguyễn Thị Liệu, 2006). Các xuất xứ từ PNG thường là những xuất xứ có sinh trưởng nhanh nhất. Trong đó xuất xứ Mata province (PNG), Gubam (PNG), Dimisisi (PNG), Deri-Deri (PNG), Morehead (PNG) và Bensbach (PNG) là những xuất xứ có triển vọng ở nhiều vùng trong cả nước (Lê Đình Khả, 2003).

¹ Viện Khoa học Lâm nghiệp Việt Nam

*Email: phi.hong.hai@vafs.gov.vn

² Trung tâm Khoa học Lâm nghiệp Bắc Trung bộ

Nghiên cứu biến dị di truyền Keo lá liềm trong các khảo nghiệm hậu thế thế hệ 1 cũng đã được tiến hành và kết quả cho thấy sau 8 tuổi các gia đình ở Cam Lộ (Quảng Trị) và Phong Điền (Thừa Thiên - Huế) có sự khác biệt rõ ràng về sinh trưởng và độ thẳng thân. Hệ số di truyền theo nghĩa hẹp của các tính trạng này đạt mức trung bình (0,2 - 0,4), nhưng hiệp phương sai di truyền lũy tích khá cao ($CV_a > 5\%$) (Phí Hồng Hải và cộng sự, 2012).

Trải qua nhiều bước cải thiện giống, đến nay nhiều khảo nghiệm hậu thế kết hợp xây dựng vườn giống cho Keo lá liềm đã được thiết lập ở nhiều thế hệ khác nhau và trên nhiều vùng sinh thái khác nhau. Bài báo này trình bày các kết quả nghiên cứu về biến dị và khả năng di truyền biến đổi theo thời gian giữa các xuất xứ và gia đình Keo lá liềm về sinh trưởng và chất lượng thân cây giữa các xuất xứ và gia đình tại 2 khảo nghiệm hậu thế ở Nam Đàn (Nghệ An) và Cam Lộ (Quảng Trị), từ đó làm cơ sở khoa học cho chương trình cải thiện giống Keo lá liềm ở Bắc Trung bộ trong tương lai.

2. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Vật liệu nghiên cứu

170 gia đình Keo lá liềm tại khảo nghiệm hậu thế (KNHT) ở Nam Đàn (Nghệ An) và Cam Lộ (Quảng Trị), trong đó chỉ có 2 gia đình tham gia cả 2 khảo nghiệm. 100 gia đình để xây dựng các KNHT ở Cam Lộ là những gia đình ưu việt chọn lọc từ vườn giống thế hệ 1 tại Cam Lộ và Hàm Thuận Nam (Bình Thuận) và từ rừng giống tại Ba Vì (Hà Nội) và Đồng Nai. KNHT tại Nam Đàn bao gồm 64 gia đình mới từ 14 xuất xứ tự nhiên tại Australia và Papua New Guinea (PNG) và 8 gia đình ưu việt từ vườn giống tại Hàm Thuận Nam. Trong các xuất xứ tự nhiên từ Queensland - Australia (Qld) có 9 xuất xứ mới được nhập về Việt Nam, đó là Cabbage tree Creek, Lizard Island, Old claudie Airstrip, Merluna station, Wonga, Cape Melville, Luncida, Parish of annan.

Khảo nghiệm hậu thế tại Nam Đàn được trồng vào năm 2008 và KNHT tại Cam Lộ được trồng năm 2009. Cả hai KNHT đều được thiết kế hàng - cột, với 8 lần lặp lại, 4 cây/ô trồng theo hàng, khoảng cách trồng 4 x 2 m (tương đương mật độ 1.250 cây/ha). Khảo nghiệm tại Nam Đàn và Cam Lộ đã được tỉa thưa kiểu hình lần lượt tại tuổi 7 và tuổi 6 nhằm chuyển hóa thành vườn giống, hiện chỉ còn 1 cây/ô/lặp.

2.2. Phương pháp nghiên cứu

Các tính trạng sinh trưởng, chất lượng thân cây được đo đếm cho tất cả các cây trong khảo nghiệm ở Nam Đàn (Nghệ An) tại các tuổi 2, 7 và 12, và trong khảo nghiệm Cam Lộ (Quảng Trị) tại các tuổi 3, 6 và 11 để đánh giá biến dị di truyền biến đổi theo thời gian. Đường kính ngang ngực ($D_{1,3}$), chiều cao (H) và chiều cao dưới cành (Hdc) được thu thập theo phương pháp thông dụng trong điều tra quy hoạch rừng. Độ thẳng thân (Dtt), độ nhỏ cành (Dnc) được thu thập bằng phương pháp cho điểm, với thang điểm từ 1 - 5 điểm (điểm càng cao thân càng thẳng) (Lê Đình Khả, 2003). Độ duy trì trục thân (Dtts) cũng được thu thập bằng phương pháp cho điểm, cũng với thang điểm từ 1 - 5 điểm (điểm càng cao thân càng thẳng) (Luangviriyasaeng và Pinyopusarerk, 2002).

Thể tích thân cây (V) được tính bằng công thức:

$$V = \frac{\pi D_{1,3}^2}{4} H \cdot f$$

Trong đó: $D_{1,3}$ là đường kính ngang ngực; H là chiều cao vút ngọn; f là hình số (giả định là 0,5).

Chỉ số chất lượng thân cây (*Icl*) được tính bằng công thức:

$$Icl = \frac{(Dtt + Dtts + Dnc)}{3}$$

Trong đó: Dtt là độ thẳng thân; Dtts là độ duy trì trục thân; Dnc là độ nhỏ cành.

Phương pháp xử lý đa biến giữa các tính trạng khác nhau và cùng tính trạng ở các tuổi khác bằng phần mềm chuyên dụng ASREML 4.0 để dự đoán phương sai và hiệp phương sai giữa các cặp tính trạng nhằm hạn chế ảnh hưởng của việc tỉa thưa kiểu hình ở các KNHT (Gilmour *et al.*, 2006). Mô hình toán học tuyến tính hỗn hợp (Mixed linear model) dưới đây được sử dụng trong xử lý thống kê:

$$Y = \mu + m + a + \varepsilon$$

Trong đó: Y là giá trị quan sát của tính trạng nghiên cứu; μ là trung bình chung toàn thí nghiệm; *m* là ảnh hưởng của các thành phần cố định (fixed effects) như lặp; *a* là ảnh hưởng của các yếu tố ngẫu nhiên (random effects) như gia đình, hàng, cột và ô; ε là sai số.

Hệ số di truyền, hệ số biến động di truyền lũy tích và tăng thu di truyền lý thuyết được tính toán dựa trên các công thức của Falconer và Mackay

(1996). Cụ thể, hệ số di truyền theo nghĩa hẹp được tính theo công thức:

$$h^2 = \frac{\sigma_a^2}{\sigma_p^2} = \frac{\sigma_f^2/r}{\sigma_f^2 + \sigma_m^2 + \sigma_e^2}$$

Trong đó: h^2 là hệ số di truyền theo nghĩa hẹp; σ_a^2 là phương sai di truyền lũy tích; σ_p^2 là phương sai kiểu hình; σ_f^2 , σ_m^2 , σ_e^2 lần lượt là các phương sai thành phần mô tả biến động giữa các gia đình, phương sai thành phần ô thí nghiệm và phương sai thành phần của sai số; r là hệ số quan hệ giữa các cá thể trong gia đình.

Hệ số biến động di truyền lũy tích (CV_a) được tính theo công thức:

$$CV_a = \frac{100 \sigma_a}{\bar{X}} \quad (\%)$$

Trong đó: \bar{X} : giá trị trung bình của tính trạng nghiên cứu; σ_a là độ lệch chuẩn của phương sai di truyền lũy tích.

Ước lượng tăng thu di truyền lý thuyết (R_y) được tính toán theo công thức: $R_y = i.CV_a.h^2$; trong đó: i là cường độ chọn lọc cho tính trạng Y (giả định cường

độ chọn lọc là 5%, $i = 2,06$); CV_a là hiệp phương sai di truyền lũy tích của tính trạng Y ; h^2 là hệ số di truyền của tính trạng Y .

3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

3.1. Biến dị giữa các xuất xứ và các xuất xứ mới có triển vọng của Keo lá liềm

Đánh giá biến dị về sinh trưởng và chất lượng thân cây giữa các xuất xứ trong KNHT Keo lá liềm chỉ được thực hiện tại Nam Đàn, vì ở đây có 8 xuất xứ từ Queensland – Australia (Qld) mới được nhập vào nước ta để tăng tính đa dạng di truyền của quần thể chọn giống Keo lá liềm. Đó là các xuất xứ Old claudie airstrip, Cape Melville, Wonga, Merluna station, Parish of annan, Luncida, Cabbage tree creek và Lizard island. Ở tuổi 7 và 12, kết quả đánh giá biến dị về sinh trưởng giữa các xuất xứ trong khảo nghiệm Nam Đàn cho thấy sự phân hoá rõ ràng về sinh trưởng đường kính, chiều cao và thể tích thân cây giữa các xuất xứ ($F.pro < 0,001$). Sinh trưởng về đường kính, chiều cao và thể tích thân cây của các xuất xứ biến động khá lớn (Bảng 1).

Bảng 1. Sinh trưởng và chất lượng thân cây của các xuất xứ Keo lá liềm tại khảo nghiệm hậu thế thế hệ ở Nam Đàn tại tuổi 7 (8/2008 - 8/2015) và tuổi 12 (8/2008 - 8/2020)

Xuất xứ	Sinh trưởng và chất lượng thân cây tại tuổi 7						Sinh trưởng và chất lượng thân cây tại tuổi 12							
	D _{1,3} (cm)	H (m)	V (dm ³ /cây)	Dttt (điểm)	Dtt (điểm)	Dnc (điểm)	D _{1,3} (cm)	H (m)	V (dm ³ /cây)	Hdc (m)	Dttt (điểm)	Dtt (điểm)	Dnc (điểm)	Chỉ số chất lượng
Old claudie airstrip qld	11,3	12,7	71,8	3,7	3,4	3,2	27,4	22,9	731,6	9,7	4,0	3,2	2,4	3,2
Gunbam village png - vn	10,4	12,6	58,6	3,8	3,1	3,3	25,4	25,2	602,6	12,0	4,7	4,3	3,3	4,1
Bensbach wp png	11,2	13,3	70,4	4,0	3,2	3,0	24,7	23,0	553,4	11,2	3,3	3,6	2,8	3,2
Cape Melville qld	9,7	11,7	47,0	3,8	3,4	3,1	23,4	21,6	501,7	11,9	2,9	3,4	2,5	2,9
Bimadebun wp png - vn	10,9	12,6	65,9	3,5	2,9	2,9	23,9	21,7	500,3	10,1	3,9	3,7	2,9	3,5
Claudie river qld	11,3	12,7	70,2	3,6	3,5	3,2	21,8	20,3	476,6	8,9	3,2	3,2	2,6	3,0
Wonga qld	11,3	12,7	69,3	3,0	3,1	2,8	23,1	20,1	459,3	9,8	2,9	3,4	2,8	3,1
Merluna station qld	9,6	11,9	49,2	4,5	3,9	3,5	22,3	21,5	456,4	10,9	3,7	3,3	3,0	3,3
Luncida qld	9,7	11,7	46,9	3,1	2,9	2,6	22,2	21,4	451,7	11,0	3,3	3,6	2,9	3,3
Parish of annan qld	10,0	11,9	52,5	3,6	3,3	2,9	22,1	21,6	439,4	10,0	3,5	3,8	2,4	3,3
Cabbage tree creek	9,1	11,2	40,7	3,7	3,4	3,1	20,4	19,7	375,0	10,3	2,7	3,7	3,3	3,2

Oriomo png - vn	11,3	13,0	73,5	3,5	3,1	3,1	20,6	20,3	364,3	9,5	3,2	4,0	3,0	3,4
Lizard island qld	8,6	10,8	35,9	2,7	2,6	2,4	19,9	18,4	339,2	9,1	2,6	3,9	2,7	3,1
Oriomo png	10,8	12,9	64,8	3,9	3,4	3,3	20,2	18,9	332,2	8,4	3,9	3,0	2,6	3,2
Bimadibun wp png	11,1	13,2	67,8	4,3	3,6	3,4	17,2	15,7	276,2	6,6	2,1	3,5	3,2	2,9
Chilli beach qld	10,6	12,3	65,0	3,2	2,9	2,5	17,9	18,0	223,3	9,5	1,9	3,7	2,9	2,8
Townsvilles qld	9,9	12,3	49,3	3,7	3,7	2,8	17,8	18,4	200,7	11,0	2,7	3,8	3,5	3,4
Trung bình	10,3	12,2		3,6	3,3	3,0	22,1	20,7	441,7	10,2	3,2	3,5	2,9	
Fpro.	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
Lsd.	1,36	1,11	19,54	0,73	0,4	0,52	3,70	2,68	163,73	2,34	0,66	0,47	0,57	

Ở tuổi 7, trước thời điểm tĩa thừa, các xuất xứ thứ sinh (như: Gunbam village, Bimadibun wp và Oriomo) thu từ vườn giống Hàm Thuận Nam đã thể hiện sinh trưởng tốt, trong khi các xuất xứ mới nhập là Old claudie airstrip, Claudie river, Wonga và Parish of annan từ QLD và Bensbach wp từ PNG cũng thể sinh trưởng nhanh và/hoặc tương đương (cùng nhóm xếp hạng sinh trưởng) với 3 xuất xứ thứ sinh từ vườn giống Hàm Thuận Nam. Trước đây, 3 xuất xứ Oriomo (PNG), Gubam Village (PNG) và Bimadibun (PNG) đã được xác định là những xuất xứ có triển vọng cho các lập địa đất đồi ở miền Trung (Hà Huy Thịnh và cộng sự, 2011; Phí Hồng Hải và cộng sự, 2012). Như vậy có thể khẳng định các xuất xứ Old claudie airstrip, Claudie river, Wonga và Parish of annan và Bensbach wp là những xuất xứ rất có triển vọng cho lập địa Nam Đàn và các lập địa tương tự tại các tỉnh Bắc Trung bộ.

Đánh giá biến dị về sinh trưởng giữa các xuất xứ ở tuổi 12, kết quả cũng cho thấy sinh trưởng về đường kính, chiều cao và thể tích thân cây của các xuất xứ biến động khá lớn, từ 17,2 cm đến 27,4 cm về đường kính ngang ngực; từ 15,7 m đến 25,2 m về chiều cao và từ 200,7 – 731,6 dm³/cây về thể tích thân cây (Bảng 1). Các xuất xứ Old claudie airstrip, Claudie river, Wonga, Parish of annan và Bensbach wp tiếp tục thể hiện sinh trưởng nhanh ở độ tuổi này. Trong khi xuất xứ mới từ QLD như Merluna station và Luncida đến tuổi 12 mới có sinh trưởng thuộc nhóm xuất xứ sinh trưởng nhanh. Xuất xứ Old claudie airstrip có sinh trưởng nhanh nhất, đạt thể tích thân cây trung bình là 731,6 dm³/cây, vượt 21% so với thể tích thân cây của xuất xứ thứ sinh Gubam Village, vượt 100,8% so với xuất xứ thứ sinh Oriomo.

Các xuất xứ Claudie river, Wonga, Bensbach wp và Merluna đều có sinh trưởng kém hơn xuất xứ thứ sinh Gubam Village, nhưng có sinh trưởng nhanh hơn 20,6 - 51,9% so với sinh trưởng thể tích của xuất xứ thứ sinh Oriomo. Đánh giá về chất lượng thân cây, hầu hết các xuất xứ thứ sinh có đều có chất lượng thân cây đẹp hơn các xuất xứ tự nhiên, với chỉ số chất lượng trung bình đạt từ 3,4 - 4,1 (Bảng 1). Các xuất xứ Old claudie airstrip, Parish of annan, Bensbach wp, Merluna và Luncida đều có chỉ số chất lượng đạt trên 3,3 điểm. Như vậy tổng hợp đánh giá cả sinh trưởng và chất lượng thân cây thì 4 xuất xứ mới Old claudie airstrip, Bensbach wp, Merluna và Luncida là những xuất xứ vừa sinh trưởng nhanh vừa có chất lượng thân cây đẹp.

Các kết quả nghiên cứu trước đây của Lê Đình Khả (2003) và Nguyễn Hoàng Nghĩa (2003) cũng đã chỉ ra các xuất xứ Dimisisi, Oriomo, Gubam, Mata và Wemenever là các xuất xứ có triển vọng ở Việt Nam. Tại Bình Thuận, Hà Huy Thịnh và cộng sự (2011) đã ghi nhận các xuất xứ Chilli Beach (Qld), Bimadibun (PNG) và Bensbeach (PNG) có sinh trưởng nhanh nhất so với các xuất xứ khác và đưa ra khuyến nghị đây là những xuất xứ có triển vọng cho vùng Nam Trung bộ. Hai xuất xứ Bimadibun và Oriomo cũng đã được xác định là những xuất xứ sinh trưởng nhanh tại Cam Lộ – Quảng Trị ở giai đoạn 5 tuổi (Phạm Xuân Đình và cộng sự, 2010). Tuy nhiên, ở các khu vực gần bờ biển chịu sự ảnh hưởng nhất định của gió biển, các xuất xứ PNG rất dễ bị uốn cong và gãy bởi gió lốc (Thomson, 1994; Minquan, Yutian, 1991), trong khi các xuất xứ từ QLD chịu đựng gió lốc tốt hơn, nhưng sinh trưởng chậm. Do vậy đối với Nam Đàn và rộng hơn là các tỉnh Bắc

Trung bộ nên ưu tiên sử dụng các xuất xứ từ QLD, chẳng hạn là Chillie Beach, Old claudie airstrip, Merluna và Luncida.

3.2. Biến dị giữa các gia đình Keo lá liềm tại Nam Đàn và Cam Lộ

Tại khảo nghiệm Nam Đàn, kết quả phân tích tại bảng 2 cho thấy sinh trưởng đường kính, chiều cao, thể tích thân cây và chất lượng thân cây của các gia đình Keo lá liềm tại đây ở cả tuổi 7 và tuổi 12 có sự sai khác rõ ràng (F pr. >0,001) và có phạm vi biến động lớn. Tại tuổi 7 sinh trưởng và chất lượng thân cây của các gia đình biến động từ 8,0 – 12,7 cm về đường kính, từ 10,1 – 14,1 m về chiều cao, từ 28,3 - 96,7 dm³/cây về thể tích và từ 2,2 - 4,2 về chỉ số chất lượng tổng hợp. Tại tuổi 12, biến dị về sinh trưởng, chiều cao dưới cành và chất lượng thân cây giữa các gia đình lớn hơn tuổi 7 (Bảng 2), đặc biệt về sinh trưởng và chiều cao dưới cành.

Những gia đình sinh trưởng nhanh nhất có thể tích vượt lần lượt 47,7% và 78,5% so với thể tích trung bình của toàn khảo nghiệm tại tuổi 7 và tuổi 12. Các

gia đình có sinh trưởng tốt tại tuổi 12 đều là các gia đình có sinh trưởng tốt và trung bình ở tuổi 7, trong đó có gia đình 84, 73 và 139 luôn duy trì được sinh trưởng nhanh và ổn định theo thời gian. Trong nhóm 5 gia đình sinh trưởng nhanh thì các gia đình đều thuộc các xuất xứ Old claudie airstrip, Wongo, Claudie river và Merluna (QLD). Nếu xét trong 10 gia đình sinh trưởng tốt nhất thì có tới 6 gia đình thuộc các xuất xứ trên và chỉ có 3 gia đình thuộc xuất xứ Bensbach WP (PNG) và chỉ 1 gia đình thuộc xuất xứ thứ sinh Bimadebun WP – PNG (VN). Kết quả này chứng tỏ để khai thác tối đa biến dị tự nhiên sẵn có, ngoài các xuất xứ có triển vọng cần phải chú ý đến các xuất xứ ít có triển vọng hơn, vì trong các xuất xứ đó vẫn có thể tồn tại những cá thể rất xuất sắc. Chọn lọc các cá thể ưu trội trong các gia đình ưu việt từ khảo nghiệm này, nhân giống bằng hữu tính hoặc vô tính để xây dựng các vườn giống và phát triển trồng rừng gia đình dòng vô tính sẽ chắc chắn mang lại tăng thu di truyền cao về cả năng suất và chất lượng thân cây.

Bảng 2. Sinh trưởng và chất lượng thân cây của các gia đình Keo lá liềm tại khảo nghiệm hậu thế tại Nam Đàn tại 7 tuổi (8/2008 - 8/2015) và 12 tuổi (8/2008 - 8/2020)

Gia đình	Sinh trưởng và chất lượng thân cây tại tuổi 7				Sinh trưởng và chất lượng thân cây tại tuổi 12								
	D _{1,3} (cm)	H (m)	V (dm ³ /cây)	Icl	D _{1,3} (cm)		H (m)		V (dm ³ /cây)		Hdc (m)		Icl
						V%	\bar{X}	V%	\bar{X}	V%	\bar{X}	V%	
13	10,3	12,3	58,1	3,6	35,5	10,7	26,7	13,1	1169,4	1,6	9,5	37,0	3,4
27	10,4	12,7	56,0	2,7	31,5	12,1	27,2	12,9	967,1	2,4	16,7	20,9	2,8
83	10,9	13,2	66,4	3,9	28,9	13,2	24,4	14,3	847,5	2,4	12,0	29,1	3,7
20	10,2	10,8	49,8	3,9	29,1	13,1	25,7	13,6	780,8	3,6	12,0	29,2	3,4
84	12,6	13,6	91,0	4,0	27,7	13,7	25,1	14,0	771,5	3,4	12,4	28,2	3,0
35	8,1	11,0	32,3	4,2	26,7	14,3	24,2	14,5	729,5	2,6	13,3	26,3	4,4
78	10,4	12,9	58,1	3,7	27,8	13,7	25,2	13,9	702,7	3,3	8,0	43,9	3,3
73	11,5	12,9	72,1	3,0	26,6	14,3	26,2	13,4	674,3	3,0	13,7	25,5	3,8
91	10,4	12,8	61,6	3,2	26,4	14,4	23,4	15,0	669,1	4,3	12,0	29,1	2,7
139	11,2	13,0	72,4	3,4	27,0	14,1	23,2	15,1	620,8	3,5	7,8	45,2	4,1
.
11	9,2	11,0	41,3	2,3	15,4	24,7	16,7	21,0	182,4	11,2	7,2	48,5	3,1
58	9,2	11,4	42,5	3,5	16,9	22,6	17,1	20,5	179,6	12,5	9,2	37,9	3,5
63	10,3	12,0	53,5	3,3	15,1	25,3	14,3	24,5	179,1	15,5	9,2	38,1	3,0
86	10,5	12,3	57,5	2,7	13,5	28,2	15,2	23,1	157,4	15,0	5,8	60,8	3,1
67	8,6	10,6	34,8	2,2	16,1	23,6	15,8	22,2	135,8	18,9	7,7	45,7	2,9
Biến động	8,0-12,7	10,1-14,1	28,3-96,7	2,2-4,2	13,5-35,5		14,1-27,2		135,8-1169,4		4,6-16,7		2,1-4,4
Trung bình	10,3	12,2	57,1	3,3	22,2		20,8		444,5		10,3		3,3
Fpro.	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001		<0,001		<0,001		<0,001		<0,001
Lsd	1,8	1,5	26,4	0,6	5,0		3,6		221,7		3,2		0,5

Đánh giá về các chỉ tiêu về chất lượng thân cây trong nhóm các gia đình sinh trưởng nhanh cho thấy các gia đình 27, 84 và 91 tuy có chiều cao dưới cành lớn nhưng chỉ số chất lượng thân cây tổng hợp lại thấp hơn trung bình khảo nghiệm, chỉ đạt 2,7 - 3,0 điểm. Các gia đình 13, 78 và 139 lại có chiều cao dưới

cành thấp hơn chiều cao dưới cành trung bình của khảo nghiệm. Như vậy xem xét tổng hợp cả sinh trưởng và chất lượng thân cây thì các gia đình 83, 20, 35, 73 là những gia đình ưu việt nhất trong khảo nghiệm Nam Đàn.

Bảng 3. Sinh trưởng và chất lượng thân cây của các gia đình Keo lá liềm tại khảo nghiệm hậu thế tại Cam Lộ tại 6 tuổi (11/2009 - 11/2015) và 11 tuổi (11/2009 - 11/2020)

Gia đình	Sinh trưởng và chất lượng thân cây tại tuổi 6				Sinh trưởng và chất lượng thân cây tại tuổi 11								
	D _{1,3} (cm)	H (m)	V (dm ³ /cây)	Icl	D _{1,3} (cm)		H (m)		V (dm ³ /cây)		Hdc (m)		Icl
					\bar{X}	V%	\bar{X}	V%	\bar{X}	V%	\bar{X}	V%	
38	10,5	13,0	61,3	3,6	26,5	4,5	26,5	2,7	748,6	0,9	9,0	8,5	3,8
34	12,5	13,8	91,9	3,4	27,9	4,3	22,5	3,2	705,8	1,0	8,3	9,3	3,2
86	11,1	13,5	69,6	3,3	26,5	4,5	25,5	2,8	702,7	1,0	9,2	8,3	3,2
25	12,9	14,2	94,6	3,8	26,9	4,4	24,0	3,0	692,3	1,0	7,9	9,7	3,7
44	11,7	14,1	77,4	3,9	26,2	4,5	24,8	2,9	676,5	1,0	8,2	9,3	3,9
61	11,5	13,4	72,9	3,3	26,1	4,6	24,3	3,0	663,9	1,1	8,8	8,8	3,7
29	11,7	14,1	82,2	3,5	27,0	4,4	22,8	3,2	662,1	1,1	8,4	9,2	3,4
74	11,4	13,6	73,6	3,6	25,8	4,6	24,8	2,9	655,2	1,1	8,1	9,5	3,6
81	11,9	13,8	79,7	3,5	24,9	4,8	25,6	2,8	638,7	1,1	8,9	8,7	3,6
55	12,7	14,3	92,3	3,4	25,6	4,6	24,6	2,9	638,2	1,1	9,1	8,4	3,8
.
71	11,9	14,0	79,8	3,3	23,4	5,1	19,4	3,7	419,5	1,7	7,5	10,3	2,9
94	11,6	13,4	74,8	3,4	21,0	5,7	22,0	3,3	398,8	1,8	7,7	10,0	3,4
12	10,2	12,8	54,9	3,1	20,7	5,8	23,2	3,1	387,4	1,8	8,1	9,5	4,3
88	10,7	14,1	65,8	3,3	21,1	5,6	20,9	3,4	358,7	2,0	9,0	8,6	3,4
36	10,6	13,4	64,4	3,4	17,3	6,9	18,9	3,8	182,5	3,9	8,3	9,2	5,0
Biến động	9,7-12,9	12,3-14,5	48,8-94,6	2,7-4,0	17,3-27,9		18,9-28,5		182,5-748,6		6,0-9,4		2,9-5,0
Trung bình	11,18	13,69	70,72	3,525	23,7		23,5		532		8,2		3,72
Fpro.	<0,001	0,001	<,001	<0,001	<0,001		<0,001		<0,001		0,004		<0,001
Lsd.	1,4	0,9	20,1	0,5	2,8		2,3		149,9		1,5		0,5

Khác với khảo nghiệm Nam Đàn, 100 gia đình trong khảo nghiệm Cam Lộ lại được chọn lọc từ những gia đình có nguồn gốc từ xuất xứ PNG tốt nhất tại vườn giống thế hệ 1 ở Cam Lộ, Hàm Thuận Nam và rừng giống tại Ba Vì (Hà Nội). Tại 4 tuổi, Phí Hồng Hải và cộng sự (2014) đã ghi nhận chưa có sự sai khác rõ ràng về sinh trưởng và chất lượng thân cây giữa các gia đình Keo lá liềm trong khảo nghiệm này tại Cam Lộ. Tuy nhiên đến tuổi 6 và 11, kết quả phân tích biến dị về sinh trưởng và chất lượng thân cây đã cho thấy có sự sai khác rõ ràng (F pr. >0,001) giữa các gia đình. Tuy các gia đình tham gia khảo

ngiem Cam Lộ đã được chọn lọc từ vườn giống thế hệ 1 hoặc rừng giống nhưng biến dị giữa các gia đình vẫn khá lớn. Tại tuổi 11, sinh trưởng và chất lượng thân cây của các gia đình biến động từ 17,3 – 27,9 cm về đường kính, từ 18,9 – 28,5 m về chiều cao, từ 182,5 – 748,6 dm³/cây về thể tích, 6,0 – 9,4 m về chiều cao dưới cành và từ 2,9 - 5,0 về chỉ số chất lượng tổng hợp (Bảng 3). Mười gia đình sinh trưởng nhanh nhất trong khảo nghiệm Cam Lộ đều có thể tích thân cây vượt hơn so với trung bình khảo nghiệm là 24,5% tại tuổi 6 và 27,1% tại tuổi 11. Các gia đình có sinh trưởng tốt tại tuổi 11 đều là các gia đình có sinh

trưởng tốt và trung bình ở tuổi 6, trong đó có gia đình 34, 25, 29, 55 duy trì được sinh trưởng nhanh và ổn định theo thời gian. Trong nhóm 10 gia đình sinh trưởng nhanh chỉ có các gia đình 38, 44, 25, 61, 81, 55 có chiều cao dưới cành và chỉ số chất lượng tốt hơn hoặc tương đương giá trị trung bình khảo nghiệm. Như vậy đây là những gia đình ưu việt nhất tại khảo nghiệm Cam Lộ.

3.3. Xu hướng biến đổi biến dị di truyền về sinh trưởng và chất lượng thân cây của các gia đình Keo lá liềm tại khảo nghiệm Nam Đàn và Cam Lộ

Dự đoán các hệ số biến động di truyền lũy tích (CV_a) và hệ số di truyền theo nghĩa hẹp (h^2) về các tính trạng sinh trưởng và chất lượng thân cây của các gia đình Keo lá liềm được thực hiện ở các tuổi 2, 7 và 12 tại khảo nghiệm Nam Đàn và ở các tuổi 3, 6 và 11 tại Cam Lộ. Nhìn chung, ở cả 2 khảo nghiệm hệ số di truyền và hệ số biến động di truyền lũy tích của các tính trạng sinh trưởng và chất lượng thân cây có xu hướng tăng từ tuổi 2 - 3 tới tuổi 6 - 7 và bắt đầu ổn định từ tuổi 6 - 7 tới tuổi 11 - 12 (Bảng 4). Hệ số di truyền theo nghĩa hẹp của các tính trạng sinh trưởng cao hơn hệ số di truyền của độ thẳng thân và độ nhỏ cành. Xu hướng biến đổi biến dị di truyền tăng lên theo tuổi cũng đã được ghi nhận cho các tính trạng

sinh trưởng và chất lượng thân cây Keo lá liềm trong các khảo nghiệm hậu thế hệ 1 (Phạm Xuân Đình, 2015). Tương tự Cornelius (1994) khi so sánh biến động của hệ số di truyền và hệ số biến động di truyền lũy tích ở nhiều loài cây rừng trên thế giới cũng cho thấy hệ số di truyền và hệ số biến động di truyền lũy tích của các tính trạng sinh trưởng và độ thẳng thân đều tăng theo tuổi.

Tại khảo nghiệm Nam Đàn, ở tuổi 12 hệ số di truyền của các tính trạng sinh trưởng đạt mức trung bình, đạt 0,31 cho sinh trưởng đường kính và 0,34 cho sinh trưởng chiều cao. Trong khi đó hệ số di truyền của tính trạng chất lượng thân cây chỉ đạt mức độ thấp, 0,13 cho độ nhỏ cành và 0,14 cho độ thẳng thân cây. Tương ứng với hệ số di truyền, hệ số biến động di truyền lũy tích (CV_a) của các tính trạng sinh trưởng cũng cao hơn so với hệ số này của các tính trạng chất lượng thân cây. Hệ số biến động di truyền lũy tích biến động từ 8,6% tới 15,6% cho các tính trạng sinh trưởng và từ 2,2% tới 6,83% cho tính trạng chất lượng thân cây. Chính vì vậy mà tăng thu di truyền lý thuyết về tính trạng sinh trưởng (đạt 4,9 - 9,3%) cũng cao hơn so với tăng thu của tính trạng chất lượng thân cây (đạt từ 1,3 - 5,9%).

Bảng 4. Hệ số di truyền, hệ số biến động di truyền lũy tích và tăng thu di truyền của tính trạng sinh trưởng và chất lượng thân cây của các gia đình Keo lá liềm ở các độ tuổi khác nhau tại khảo nghiệm hậu thế ở Nam Đàn và Cam Lộ

Tính trạng	Tuổi	Đơn vị tính	TBKN	Hệ số di truyền và sai số (h^2)	CV_a (%)	R_y (%)
Nam Đàn						
D _{1,3}	2	cm	2,6	0,26±0,06	15,6	8,36
	7	cm	10,3	0,38±0,08	11,9	9,32
	12	cm	22,2	0,31±0,08	8,0	5,11
H	2	m	3,0	0,22±0,06	11,2	5,08
	7	m	12,2	0,39±0,09	8,6	6,91
	12	m	20,8	0,34±0,05	7,0	4,90
Dtt	2	điểm	3,3	0,12±0,03	5,78	1,31
	7	điểm	3,3	0,13±0,03	10,79	5,34
	12	điểm	3,5	0,14±0,04	10,24	5,91
Dnc	2	điểm	3,0	0,14±0,04	4,08	2,92
	7	điểm	3,0	0,14±0,02	4,95	3,02
	12	điểm	2,9	0,13±0,01	4,44	2,84
Cam Lộ						
D _{1,3}	3	cm	7,4	0,15±0,03	4,77	1,48
	6	cm	9,2	0,19±0,04	5,15	2,02

	11	cm	11,2	0,24±0,08	5,42	2,68
H	3	m	13,7	0,15±0,04	3,58	1,11
	6	m	23,7	0,18±0,03	3,98	1,48
	11	m	23,5	0,21±0,09	4,13	1,79
Dtt	3	điểm	3,4	0,11±0,04	5,78	1,31
	6	điểm	3,4	0,24±0,06	10,79	5,34
	11	điểm	3,9	0,28±0,11	10,24	5,91
Dnc	3	điểm	4,95	0,11±0,04	8,08	1,83
	6	điểm	13,7	0,10±0,04	7,95	1,64
	11	điểm	23,7	0,09±0,01	8,41	1,56

Khác hẳn so với biến dị di truyền của khảo nghiệm Nam Đàn, hầu hết hệ số di truyền theo nghĩa hẹp của các tính trạng sinh trưởng và chất lượng thân cây của các gia đình Keo lá liềm trong khảo nghiệm tại Cam Lộ tại tuổi 6 và tuổi 11 chỉ đạt mức thấp, biến động từ 0,09 tới 0,28 (Bảng 4). Hầu hết các hệ số biến động di truyền lũy tích của các tính trạng sinh trưởng ở khảo nghiệm Cam Lộ thấp hơn 5%, trong khi hệ số biến động này của độ duy trì trực thân và độ nhỏ cành đều cao hơn 5% (từ 5,78 - 10,79%). Ở tuổi 11, hệ số di truyền của các tính trạng nghiên cứu đạt mức thấp tới trung bình, 0,24 cho sinh trưởng đường kính và 0,21 cho sinh trưởng chiều cao, 0,09 cho độ nhỏ cành và 0,28 cho độ thẳng thân cây. Do đó tăng thu di truyền lý thuyết của các tính trạng sinh trưởng và độ nhỏ cành của các gia đình Keo lá liềm ở tuổi 11 tại Cam Lộ cũng chỉ đạt 1,79 - 2,68% và của chất lượng thân chỉ đạt 1,56 - 5,91%.

Cần lưu ý rằng hệ số di truyền và hệ số biến động di truyền lũy tích cả 2 khảo nghiệm có thể bị ảnh hưởng bởi tia thừa kiểu hình để chuyển hóa khảo nghiệm hậu thế thành các vườn giống cung cấp hạt giống. Hơn thế nữa các gia đình tham gia khảo nghiệm tại Cam Lộ cũng đã được tuyển chọn từ các gia đình trong vườn giống thế hệ I và rừng giống nên mức độ biến dị di truyền của các gia đình Keo lá liềm tại đây cũng có thể bị giảm đi. Tuy nhiên, kết quả ước tính khả năng di truyền ở 2 KNHT Keo lá liềm tại nghiên cứu này khá tương đồng với các nghiên cứu về đánh giá biến dị di truyền cho các khảo nghiệm hậu thế thế hệ 1 Keo lá liềm ở Việt Nam (Phí Hồng Hải và cộng sự, 2012; Phạm Xuân Đình, 2015) và một số nước như Indonesia (Arif, 1997), Philippines (Arnold và Cuevas, 2003) và Australia (Harwood *et al.*, 1993). Các nghiên cứu này đã ghi nhận biến dị di truyền và hệ số di truyền theo nghĩa hẹp về các chỉ tiêu sinh trưởng cũng chỉ ở mức trung bình tới thấp ($h^2 = 0,16 - 0,24$). Tương tự kết quả ước lượng tăng

thu di truyền lý thuyết cũng tương đồng với kết quả nghiên cứu tăng thu di truyền thực tế Keo lá liềm của Lê Xuân Toàn và cộng sự (2020). Nghiên cứu đã khảo nghiệm và xác định tăng thu di truyền thực tế của 6 lô hạt (6 gia đình, tương đương cường độ chọn lọc 5%) từ các khảo nghiệm hậu thế thế hệ 2 tại Cam Lộ và cho thấy các hậu thế của các gia đình được chọn lọc từ khảo nghiệm Cam Lộ đều cho sinh trưởng tốt hơn so với lô hạt nguyên sản và đại trà. Hậu thế của các gia đình Keo lá liềm thu từ vườn giống thế hệ 2 Keo lá liềm có tăng thu di truyền thực tế về đường kính và chiều cao đạt từ 9 - 26% so với lô hạt đại trà và từ 1,0 - 17% so với lô hạt nguyên sản.

4. KẾT LUẬN

Các kết quả nghiên cứu biến dị di truyền ở khảo nghiệm hậu thế Keo lá liềm ở các tuổi 2, 7 và 12 tại Nam Đàn và các tuổi 3, 6 và 11 tại Cam Lộ đã khẳng định sinh trưởng, chiều cao dưới cành, độ thẳng thân và độ nhỏ cành giữa các xuất xứ và gia đình có sự phân hóa rất rõ rệt, biến động lớn giữa các gia đình. Qua đó xác định được 3 xuất xứ mới là Old claudie airstrip, Merluna và Luncida có sinh trưởng nhanh và chất lượng thân cây tốt tại Nam Đàn. Các gia đình (83, 20, 35, 73) ưu việt trong khảo nghiệm Nam Đàn có thể tích thân cây vượt 47 - 78% so với trung bình của khảo nghiệm. Các gia đình thu từ các vườn giống Hàm Thuận Nam và Cam Lộ (38, 44, 25, 61, 81, 55) là những gia đình ưu việt trong khảo nghiệm Cam Lộ và có thể tích thân cây vượt 24-27% so với trung bình khảo nghiệm.

Ở cả 2 khảo nghiệm hệ số di truyền và hệ số biến động di truyền lũy tích của các tính trạng sinh trưởng và chất lượng thân cây có xu hướng tăng từ tuổi 2 - 3 tới tuổi 6 - 7 và bắt đầu ổn định từ tuổi 6 - 7 tới tuổi 11 - 12. Hệ số di truyền theo nghĩa hẹp của các tính trạng sinh trưởng cao hơn hệ số di truyền của độ thẳng thân và độ nhỏ cành. Tại Nam Đàn và

Cam Lộ hệ số di truyền của các tính trạng sinh trưởng của các gia đình Keo lá liềm ở tuổi 11 - 12 đạt mức trung bình ($h^2 = 0,21 - 0,34$), trong khi hệ số di truyền của các tính trạng chất lượng thân cây mức thấp ($h^2=0,09-0,14$) ngoại trừ độ thẳng thân tại Nam Đàn ($h^2 = 0,28$). Ở cả 2 khảo nghiệm, hệ số biến động di truyền lũy tích biến động từ thấp tới cao tùy thuộc vào tính trạng và tuổi ($CV_a = 2,2 - 15,6\%$). Tăng thu di truyền dự đoán cho tính trạng sinh trưởng đạt từ 4,9 - 10,8%, trong khi tăng thu cho tính trạng chất lượng thân cây chỉ đạt 1,3 - 5,9%.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Arif, N., 1997. Growth and performance of *Acacia crassicaarpa* seedling seed orchards in south Sumatra, Indonesia. In: Turnbull, J. W., Crompton, H. R. and Pinyopusarerk, K. (eds). *Recent Developments in Acacia Planting*. Proceedings of an international workshop, Hanoi, Vietnam, 27 - 30 October 1997. ACIAR Proceedings No. 82: 359 - 362.
2. Arnold, R. and Cuevas, E., 2003. Genetic variation in early growth, stem straightness and survival in *Acacia crassicaarpa*, *A. mangium* and *Eucalyptus urophylla* in Bukidnon province, Philippines. *Journal of Tropical Forest Science* 15 (2): 332 - 351.
3. Cornelius, J., 1994. Heritabilities and additive genetic coefficients of variation in forest trees. *Can. J. For. Res.* 24: 372 - 378.
4. Falconer, D. S., Mackay, T. F. C., 1996. *Introduction to Quantitative Genetics*. Pearson Education Limited, Harlow, England.
5. Gilmour, A. R., Gogel, B. J., Cullis, B. R., Welham, S. J. and Thompson, R., 2006. *ASReml User Guide Release 2,0*, Hemel Hempstead, UK: VSN International Ltd, 287 p.
6. Hà Huy Thịnh, Phí Hồng Hải, Nguyễn Đức Kiên, 2011. Chọn tạo giống và nhân giống cho một số loài cây trồng rừng chủ yếu ở Việt Nam (tập 4). Nxb. Nông nghiệp. 172 trang.
7. Harwood, C. E., Haines, M. W. and Williams, E. K., 1993. Early growth of *Acacia crassicaarpa* in a seedling seed orchard at Melville Island, Australia. *Forest Genetic Resources Information*, Vol 21: 46 - 53.
8. Lê Đình Khả, 2003. Chọn tạo giống và nhân giống cho một số loài cây trồng rừng chủ yếu ở Việt Nam. Nxb. Nông nghiệp. 292 trang.
9. Lê Xuân Toàn, Phí Hồng Hải, Nguyễn Thị Thanh Nga, Lê Thị Như Nguyệt, Trần Thị Tường Vân, 2020. Tăng thu di truyền thực tế về sinh trưởng và chất lượng thân cây của một số giống Keo lá liềm so với giống nguyên sản và đại trà tại Quảng Trị. *Tạp chí Khoa học Lâm nghiệp số 5: 3 - 11*.
10. Luangviriyasaeng, V., Pinyopusarerk, K., 2002. Genetic variation in second generation progeny trial of *Acacia auriculiformis* in Thailand. *J. Trop. Forest Sci.* 14, 131 - 144.
11. Minquan Yang and Yutian Zeng, 1991. Results from a four-year tropical *Acacia* species/provenance trial on Hainan Island, China. In: Turnbull, J. W. (eds). *Advances in tropical Acacia research*, Proceedings of an international workshop, Bangkok, Thailand, 11-15 February, 1991. ACIAR Proceedings No. 35: 170 - 172.
12. Nguyễn Hoàng Nghĩa, 2003. *Phát triển các loài keo Acacia ở Việt Nam*. Nxb. Nông nghiệp. 132 trang.
13. Nguyễn Thị Liệu, 2006. Điều tra tập đoàn cây trồng và xây dựng mô hình trồng rừng Keo lá liềm (*Acacia crassicaarpa*) trên cát nội đồng vùng Bắc Trung bộ. *Tạp chí Khoa học Lâm nghiệp số 4: 186 - 197*.
14. Phạm Xuân Đình, 2015. Nghiên cứu biến dị và khả năng di truyền một số tính trạng Keo lá liềm tại các tỉnh miền Trung. Viện Khoa học Lâm nghiệp Việt Nam, 111 trang.
15. Phạm Xuân Đình, Hà Huy Thịnh và Phí Hồng Hải, 2010. Biến dị di truyền Keo lá liềm tại Quảng Trị và Thừa Thiên - Huế. *Tạp chí Khoa học Lâm nghiệp (Số đặc biệt): 1468 -1471*.
16. Phí Hồng Hải, Đỗ Hoàng Anh và La Ánh Dương, 2014. Khả năng cải thiện về sinh trưởng và chất lượng thân cây Keo lá liềm trong các khảo nghiệm hậu thế thế hệ 2. *Tạp chí Nông nghiệp và PTNT. Số 6: 229 - 238*.
17. Phí Hồng Hải, Phạm Xuân Đình và La Ánh Dương, 2012. Biến dị di truyền về sinh trưởng và độ thẳng thân cây Keo lá liềm (*Acacia crassicaarpa*) trong các khảo nghiệm hậu thế thế hệ 1, tại tuổi 8-10 ở miền Trung Việt Nam. *Tạp chí Nông nghiệp và PTNT. Số 15: 97 - 105*.
18. Thomson L., 1994. *Acacia aulococarpa*, *A. cincinnata*, *A. crassicaarpa* and *A. wetarensis*: An

- annotated bibliography. National Library Cataloguing-in-Publication Entry. 131 p.
19. Turnbull, J. W., Midgley, S. J. & Cossalter, C., 1997. Tropical Acacias planted in Asia: an Overview Recent Developments in Acacias planting. In: Turnbull, J.W., et al. (Eds.) Proceedings of Recent Developments in Acacia Planting, Ha Noi pp. 14-18.

TIME TREND OF GENETIC VARIATION ON GROWTH AND STEM QUALITY OF *Acacia crassicaarpa* IN TWO PROGENY TESTS AT NAM DAN (NGHE AN) AND CAM LO (QUANG TRI)

Phi Hong Hai, Le Xuan Toan

Summary

This genetic variation of *Acacia crassicaarpa* was studied on different ages in the progeny test located at Nam Dan (Nghe An) (2, 7, 12 year - old) and Cam Lo (Quang Tri) (3, 6, 11 year - old). The aim of the studies reported here was to obtain knowledge of genetic factors associated with growth and stem quality (such as stem straightness, axis persistence and branch size) to facilitate improvement of *A. crassicaarpa*. Our results showed that there were significant differences on growth traits and stem quality between provenances and families within provenances in different ages at both sites. Three new provenances, such as Old claudie airstrip, Merluna và Luncida, were the promising provenances at Nam Dan. The 5 best families at Ba Vi are originated from Qld. The 5 best families at Nam Dan are originated from QLD and exhibited significantly greater stem volume (exceeded from 47 to 78%) than the average volume of the trials. Families collected from Cam Lo and Ham Thuan Nam (Binh Thuan) seed orchard mostly performed very well at Cam Lo site and exceeded from 24 to 27% than the average volume of the trial. At both sites, narrow-sense heritabilities and coefficient of additive variations (CV_a) of growth and stem quality increased from the age of 2 - 3 years to the age of 6 - 7 years and then stabilized from the age of 6-7 years to the age of 11 - 12 years. At the age of 11 - 12 years narrow-sense heritabilities of growth reached medium level ($h^2 = 0.21 - 0.34$) in Nam Dan and Cam Lo test, but the low heritabilities of stem quality were low level level ($h^2 = 0.09 - 0.14$) in both tests, except for stem straightness in Nam Dan test ($h^2 = 0.28$). At both sites, coefficient of additive variations (CV_a) ranged from low to high were high ($CV_a = 2.2 - 15.6\%$). Estimated genetic gains of growth ranged from 4.9 - 10.8%, while genetic gains of stem quality were lower, ranged from 1.3 - 5.9%.

Keywords: *Acacia crassicaarpa*, promising provenance, heritability, genetic gain.

Người phản biện: PGS.TS. Đặng Thái Dương

Ngày nhận bài: 8/6/2021

Ngày thông qua phản biện: 8/7/2021

Ngày duyệt đăng: 15/7/2021

ĐẶC ĐIỂM LÂM HỌC CỦA RỪNG TRUNG BÌNH PHÂN BỐ TRÊN ĐẤT NÂU VÀNG Ở KHU BẢO TỒN THIÊN NHIÊN BÌNH CHÂU - PHƯỚC BỬU, TỈNH BÀ RỊA - VŨNG TÀU

Phan Minh Xuân¹, Nguyễn Thị Minh Hải¹

TÓM TẮT

Bài báo này giới thiệu những đặc điểm về cấu trúc và đa dạng của rừng trung bình phân bố trên đất nâu vàng ở Khu Bảo tồn Thiên nhiên (BTTN) Bình Châu – Phước Bửu thuộc tỉnh Bà Rịa - Vũng Tàu. Mục tiêu nghiên cứu là xác định danh lục loài cây gỗ, kết cấu, cấu trúc rừng, tái sinh rừng và tính đa dạng loài cây gỗ để làm cơ sở cho quản lý rừng và bảo tồn đa dạng sinh vật. Số liệu được thu thập trên 10 ô mẫu điển hình với kích thước 0,2 ha. Kết quả nghiên cứu đã chỉ ra rằng, tổng số loài cây gỗ bắt gặp là 63 loài thuộc 50 chi, 30 họ thực vật khác nhau; trong đó loài Dầu cát chiếm ưu thế (24,6%), những loài cây gỗ đồng ưu thế là Sến cát (13,9%), Trâm mốc (5,6%) và Sơn huyết lông (5,3%). Độ ưu thế của 4 loài cây gỗ ưu thế và đồng ưu thế là 49,4%, 59 loài khác là 50,6%; những họ có độ giàu có về loài cao là Đào lộn hột (Anacardiaceae), Sao Dầu (Dipterocarpaceae), Na (Annonaceae), Mãng cụt (Clusiaceae), Đậu (Fabaceae), Sim (Myrtaceae); mật độ, tiết diện ngang và trữ lượng của rừng tương ứng 852 cây/ha, 25,4 m²/ha và 125,8 m³/ha; $\bar{D}_{1,3} = 17,2$ cm; $\bar{H} = 9,0$ m; phân bố phần trăm số cây theo cấp đường kính và chiều cao phù hợp với phân bố Weibull; tái sinh diễn ra liên tục dưới tán rừng, mật độ tái sinh là 9.304 cây/ha, các cây tái sinh chủ yếu có phẩm chất tốt và có nguồn gốc từ hạt; đa dạng loài cây gỗ nhận giá trị ở mức trung bình; trong đó chỉ số $d = 5,28$; $J' = 0,79$; $H' = 2,62$; $\lambda' = 0,15$; theo chỉ số hiếm (RI), khu vực nghiên cứu bắt gặp 25 loài cây gỗ ở mức độ hiếm. Số loài cây gỗ quý hiếm là 11 loài, trong đó cả 11 loài này đều nằm trong Sách Đỏ Việt Nam (2007), 1 loài thuộc Nghị định 06/2019/NĐ - CP (2019) và 8 loài thuộc IUCN (2020).

Từ khóa: Cấu trúc rừng, chỉ số hiếm, đa dạng loài cây gỗ, kết cấu loài, tái sinh rừng.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Diện tích rừng ven biển ở Khu Bảo tồn Thiên nhiên (BTTN) Bình Châu – Phước Bửu thuộc tỉnh Bà Rịa – Vũng Tàu phân bố trên nhiều loại đất cát khác nhau như nâu vàng, vàng, nâu đỏ, ngập phèn và nơi đây được quy hoạch để bảo tồn thiên nhiên. Ngoài ra, rừng ở nơi này còn có ý nghĩa bảo vệ bờ biển, phòng chống cát bay và nuôi dưỡng nguồn nước ngọt. Rừng phân bố ở độ cao dưới 300 m so với mặt biển và khoảng cách xa biển lớn nhất là 5.600 m. Hệ sinh thái rừng bao gồm 750 loài của 123 họ; trong đó có nhiều loài cây gỗ quý, hiếm và có giá trị cao về kinh tế như: Cẩm lai (*Dalbergia oliveri*), Gỗ đỏ (*Azelia xylocarpa*), Gỗ mật (*Sindora siamensis*), Giáng hương (*Pterocarpus pedatus*), Bình linh nghệ (*Vitex ajugaeflora*), Dầu cát (*Dipterocarpus insularis*) [7].

Trong công tác quản lý bảo vệ rừng nói chung và bảo tồn nói riêng đòi hỏi phải có những thông tin về thành phần loài, kết cấu loài, đa dạng loài, cấu trúc quần thụ và tái sinh tự nhiên của rừng [10]. Trên thực tế, thực vật phân bố trong môi trường tự nhiên chịu sự ảnh hưởng bởi các yếu tố môi trường (khí hậu, đất đai, địa hình, vĩ độ,...) từ đó, ở mỗi khu vực nhất định dưới ảnh hưởng của các yếu tố môi trường thì rừng tự nhiên cũng có những đặc tính riêng và cũng có những thay đổi, khác biệt giữa những điều kiện môi trường khác nhau. Trong số các yếu tố ảnh hưởng thì đất đai là một yếu tố có ảnh hưởng khá lớn đến quá trình hình thành cũng như phân bố của thực vật [8]. Tại Khu BTTN Bình Châu – Phước Bửu hiện nay vẫn còn thiếu những thông tin về đặc điểm lâm học trên mỗi loại đất. Chính vì vậy bài báo này giới thiệu kết quả nghiên cứu về những đặc điểm lâm học của rừng trung bình phân bố trên đất nâu vàng tại Khu BTTN Bình Châu – Phước Bửu. Kết quả của nghiên cứu này không chỉ cung cấp những thông tin, mà còn là cơ

¹ Trường Đại học Nông Lâm thành phố Hồ Chí Minh
*Email: pmxuan@hcmuaf.edu.vn

sở khoa học cho quản lý rừng và bảo tồn thiên nhiên ở khu vực nghiên cứu.

2. ĐỐI TƯỢNG VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

Khu BTTN Bình Châu – Phước Bửu có tọa độ địa lý: 10°37'57" đến 10°37'46" vĩ độ Bắc, 107°24'31" đến 107°36'07" kinh độ Đông. Khu vực nghiên cứu thuộc vùng khí hậu nhiệt đới gió mùa cận xích đạo. Hàng năm khí hậu chia thành 2 mùa rõ rệt, mùa mưa kéo dài 6 tháng từ tháng 5 đến tháng 10, mùa khô kéo dài 6 tháng từ tháng 11 năm trước đến tháng 4 năm sau. Tổng lượng mưa trung bình năm là 1.396 mm/năm. Độ ẩm không khí trung bình năm là 85,2%; trong đó độ ẩm trung bình thấp nhất là 36% (tháng 12 và tháng 01). Nhiệt độ bình quân 25,8°C, cao nhất 38°C và thấp nhất 19°C. Chế độ gió tại khu vực bao gồm gió Tây Nam thổi vào mùa mưa và gió Đông Bắc thổi vào mùa khô. Rừng phân bố trên đất nâu đỏ, đất nâu vàng và đất vàng nhạt [11]. Khu BTTN Bình Châu – Phước Bửu có tổng diện tích là 10.366,18 ha, trong đó đất nâu vàng có diện tích khá cao với 5.405,5 ha chiếm 52,1% tổng diện tích [9].

Đối tượng nghiên cứu là những quần xã thực vật phân bố trên đất nâu vàng ở Khu BTTN Bình Châu – Phước Bửu. Dung lượng mẫu gồm 10 ô tiêu chuẩn (OTC) điển hình với kích thước 0,2 ha. Những ô mẫu này được bố trí trên những diện tích rừng trung bình (tiêu chí rừng trung bình được xác định theo Thông tư 33/2018/TT - BNNPTNT [2]). Thông tin thu thập trong mỗi ô mẫu bao gồm thành phần loài cây gỗ, đường kính thân ngang ngực ($D_{1,3} \geq 6$ cm) và chiều cao vút ngọn (H, m). Thành phần loài cây gỗ được xác định theo Võ Văn Chi (2003, 2004) [3]. Chu vi thân ngang ngực được đo bằng thước dây với độ chính xác 0,1 cm; sau đó chuyển thành D (cm). Chiều cao cây được đo bằng thước đo cao Blume - Leise với độ chính xác 0,5 m. Đối với cây tái sinh: xác định tên loài, số lượng cá thể mỗi loài, đo chiều cao bằng sào đo cao chia đều 1 m, các cá thể được xếp theo 5 cấp chiều cao (Cấp 1: < 1 m; cấp 2: 1 < H < 2 m; cấp 3: 2 < H < 3 m; cấp 4: 3 < H < 4 m; cấp 5: H > 4 m). Xác định nguồn gốc tái sinh (chồi hay hạt), chất lượng các cây tái sinh (Cây tốt: thân thẳng, khỏe mạnh, đủ ánh sáng và không bị chèn ép bởi cây bụi, dây leo, tán cân đối, không sâu bệnh; cây trung bình: thân tương đối thẳng, khỏe mạnh, ít bị chèn ép bởi cây bụi, dây leo, tán cân đối, không sâu bệnh; cây xấu: thân cong, bị chèn ép bởi cây bụi, dây leo, tán lệch, sâu bệnh).

Kết cấu loài cây gỗ được xác định theo phương pháp của Thái Văn Trùng (1999) [8]:

$$IVI\% = (N\% + G\% + V\%) / 3$$

Trong đó IVI% là chỉ số giá trị quan trọng, N%, G%, V% tương ứng là mật độ tương đối, tiết diện ngang thân tương đối và trữ lượng gỗ tương đối của loài. Giá trị $V = g \cdot H \cdot F$, với $F = 0,45$. Những loài trong nhóm ưu thế và đồng ưu thế có chỉ số IVI% từ 5% trở lên.

Phân bố số cây theo cấp đường kính và cấp chiều cao được mô phỏng với hàm phân bố Weibull.

Tình trạng tái sinh rừng được phân tích thông qua các thành phần: tổ thành loài, phân bố theo cấp chiều cao, phân bố theo cấp nguồn gốc (chồi hay hạt) và phân bố theo cấp chất lượng (tốt, trung bình, xấu).

Tính đa dạng loài cây gỗ được tính toán và phân tích theo thành phần S (số loài), N (mật độ) và những chỉ số đa dạng (Magurran, 2004) [5]:

- Chỉ số phong phú loài Margalef (1968): $d = (S - 1) / \log(N)$

Trong đó: d là chỉ số Margalef; S là số loài; N là số lượng cá thể.

- Chỉ số tương đồng Pielou (1977): $J' = H' / \log_e S$

Trong đó: J' là chỉ số đa dạng Shannon – Wiener; S là số loài.

- Chỉ số đa dạng Shannon – Wiener (1963):

$$H' = - \sum_{i=1}^S p_i \cdot \ln p_i$$

Trong đó: H' là chỉ số đa dạng Shannon – Wiener; S là số lượng loài; $p_i = n_i / N$ là tỉ lệ cá thể của loài i so với số cá thể của toàn bộ mẫu; n_i là số lượng cá thể loài i; N là tổng số cá thể trong toàn bộ mẫu.

- Chỉ số ưu thế Simpson (1949):

$$D(\lambda') = \sum_{i=1}^S \frac{n_i(n_i-1)}{N(N-1)}$$

Trong đó: D là chỉ số ưu thế của loài; n_i là số lượng cá thể loài i; N là tổng số lượng các loài trong quần xã; S là tổng số loài cá thể.

- Chỉ số hiếm của Guarino và Napolitano (2006): Được sử dụng để xác định độ hiếm của loài làm cơ sở trong việc bảo tồn loài và được tính theo công thức: $RI = (1 - n/N) \times 100$

Trong đó: n là số ô xuất hiện của loài nghiên cứu; N là tổng số ô trong khu vực nghiên cứu; RI là

chỉ số hiếm (Rare Index - Chỉ số RI biến động từ 0 – 100%).

+ Loài hiếm R (rare species) khi chỉ số RI 78,08% - 95%.

+ Loài rất hiếm MR (very rare species) khi chỉ số RI 95% - 97%.

+ Loài cực kì hiếm RR (extremely rare species) khi chỉ số RI > 97%.

3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU

3.1. Số lượng loài cây gỗ

Kết quả điều tra cho thấy, tổng số loài cây gỗ bắt gặp tại khu vực nghiên cứu là 63 loài thuộc 50 chi và 30 họ thực vật khác nhau. Trong đó, những họ có độ giàu có về loài cao như: Đào lộn hột (Anacardiaceae) và Sao Dầu (Dipterocarpaceae) cùng chiếm 9,5% tổng số loài, Na (Annonaceae) chiếm 7,9%, Mãng cụt (Clusiaceae), Đậu (Fabaceae) và Sim (Myrtaceae) cùng chiếm 6,3%,... danh sách 10 họ có số loài cao nhất được trình bày ở bảng 1.

Bảng 1. Danh sách 10 họ thực vật có độ giàu có cao nhất về loài

STT	Tên khoa học	Chi	S (loài)	% loài
1	Anacardiaceae	5	6	9,5
2	Dipterocarpaceae	5	6	9,5
3	Annonaceae	4	5	7,9
4	Clusiaceae	2	4	6,3
5	Fabaceae	4	4	6,3
6	Myrtaceae	1	4	6,3
7	Ebenaceae	1	3	4,8
8	Rubiaceae	3	3	4,8
9	Myristicaceae	2	2	3,2
10	Sapindaceae	2	2	3,2
Tổng 10 họ		29	39	61,8
20 họ khác		21	24	38,2
Tổng cộng		50	63	100

3.2. Kết cấu loài cây gỗ

Bảng 2. Kết cấu loài cây gỗ rừng trung bình tại khu vực nghiên cứu

TT	Loài cây gỗ	N (cây/ha)	G (m ² /ha)	V (m ³ /ha)	Tỷ lệ (%)			
					N	G	V	IVI
1	Dầu cát	180	6,5	34,1	21,1	25,5	27,1	24,6
2	Sến cát	76	4,0	21,4	8,9	15,6	17,1	13,9
3	Trâm mốc	42	1,5	7,6	4,9	5,9	6,0	5,6
4	Sơn huyết lông	40	1,5	6,9	4,7	5,7	5,5	5,3
Tổng 4 loài		338	13,4	70,0	39,6	52,7	55,7	49,4
59 loài khác		514	12,0	55,8	60,4	47,3	44,3	50,6
Tổng cộng		852	25,4	125,8	100	100	100	100

Ghi chú: N là mật độ (cây/ha), G là tiết diện ngang (m²/ha) và V là trữ lượng của rừng (m³/ha)

Bảng 2 cho thấy, trong số 63 loài cây gỗ, những loài ưu thế và đồng ưu thế bắt gặp là 4 loài: Dầu cát (*Dipterocarpus insularis*), Sến cát (*Shorea roxburghii*), Trâm mốc (*Syzygium cumini*) và Sơn huyết lông (*Melanorrhoea usitata*), tổng IVI của 4 loài này chiếm 49,4%, trong đó lớn nhất là Dầu cát (24,6%), tiếp đến là Sến cát (13,9%), Trâm mốc (5,6%) và thấp nhất là Sơn huyết lông (5,3%). Giá trị IVI của

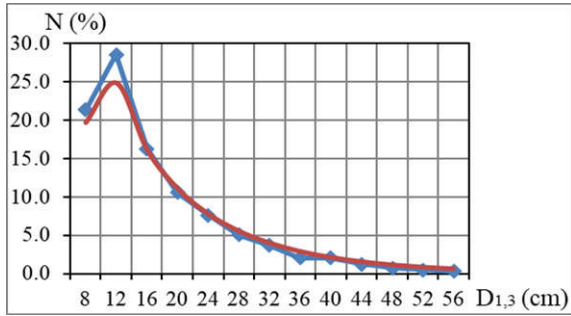
59 loài còn lại chiếm 50,6%, trung bình là 0,9%/loài. Những loài ưu thế và đồng ưu thế chủ yếu là những cây gỗ lớn và mật độ của chúng khá cao nên trở nên ưu thế trong quần thụ, bên cạnh đó tại khu vực phân bố đã hình thành nên ưu hợp thực vật Dầu cát + Sến cát + Trâm mốc + Sơn huyết lông.

3.3. Cấu trúc rừng trung bình

Bảng 3. Đặc trưng phân bố số cây theo cấp đường kính (N/D)

STT	Cấp D (cm)	N_tn	N%_tn	N_lt	N%_lt	Đặc trưng thống kê D _{bq} = 17,2 cm S _e = 0,23 cm S _d = 9,28 S ² = 86,22 R = 48,1 cm
1	8	182	21,4	167	19,7	
2	12	243	28,5	211	24,8	
3	16	139	16,3	137	16,1	
4	20	90	10,6	94	11,1	
5	24	65	7,6	66	7,8	

6	28	43	5,0	47	5,5	$K_u = 2,01$ $S_k = 1,51$ $Cv = 54,1\%$
7	32	32	3,7	34	4,0	
8	36	18	2,1	25	2,9	
9	40	18	2,1	18	2,1	
10	44	11	1,2	13	1,5	
11	48	7	0,8	10	1,1	
12	52	4	0,5	7	0,8	
13	56	3	0,3	5	0,6	
Tổng cộng		852	100	835	98,1	



Hình 1. Đồ thị phân bố số cây theo cấp đường kính

Bảng 3 và hình 1 cho thấy, đường cong phân bố số cây theo cấp đường kính có dạng một đỉnh lệch trái ($S_k = 1,51$) và nhọn ($K_u = 2,01$), đường kính bình quân là 17,2 cm, biên độ biến động cao ($R = 48,1$ cm) và hệ số biến động lớn ($Cv = 54,1\%$). Số cây tăng từ cấp 8 đến 12 cm, sau đó giảm mạnh dần theo các cấp kính

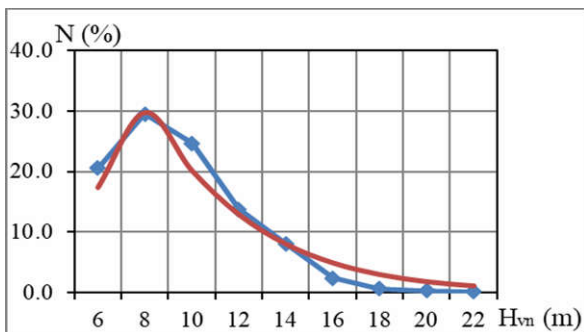
lớn hơn. Nhìn chung, số cá thể tập trung nhiều ở các cấp kính nhỏ từ 8 đến 24 cm, ở những cấp này tỷ lệ số cây chiếm đến 84,4% trên tổng số, điều này cho thấy rừng đang trong giai đoạn phục hồi nên số cây có đường kính nhỏ chiếm tỷ lệ khá cao. Ở những cấp kính lớn có tỷ lệ số cây thấp, cụ thể từ cấp kính 40 cm trở đi chỉ có 4,8% số cây, đây là các cá thể thuộc nhóm cây gỗ lớn gần thành thực và thành thực tự nhiên. Khi mô phỏng quy luật phân bố cho thấy, phân bố số cây theo cấp đường kính tại khu vực nghiên cứu phù hợp với hàm phân bố Weibull, hàm mật độ xác suất như sau:

$$F(x) = 0,9 * 0,1174 * (D-6)^{-0,1} * \exp(-0,1174 * (D-6)^{0,9})$$

$$(\chi^2_{\text{tính}} = 13,31 < \chi^2_{\text{bảng}} = 18,31; P = 0,3467)$$

Bảng 4. Đặc trưng phân bố số cây theo cấp chiều cao (N/H)

STT	Cấp H (m)	N_tn	N%_tn	N_lt	N%_lt	Đặc trưng thống kê
1	6	175	20,6	148	17,4	$H_{bq} = 9,0$ m $S_e = 0,07$ m $S_d = 2,71$ $S^2 = 7,33$ $R = 17,0$ m $K_u = 0,71$ $S_k = 0,81$ $Cv = 30,2\%$
2	8	251	29,5	254	29,8	
3	10	210	24,7	172	20,2	
4	12	118	13,8	110	12,9	
5	14	69	8,1	68	8,0	
6	16	21	2,4	41	4,8	
7	18	6	0,6	25	2,9	
8	20	2	0,2	15	1,7	
9	22	1	0,1	8	1,0	
Tổng cộng		852	100	840	98,7	



Hình 2. Đồ thị phân bố số cây theo cấp chiều cao

Phân bố số cây theo cấp chiều cao có dạng một đỉnh lệch trái ($S_k = 0,81$) và hơi nhọn ($K_u = 0,71$), chiều cao bình quân là 9,0 m, biên độ biến động là 17 m và hệ số biến động khá cao ($Cv = 30,2\%$). Số cây tập trung chủ yếu ở các cấp chiều cao nhỏ từ 6 đến 12 m, ở những cấp này tỷ lệ số cây chiếm đến 88,6% trên tổng số. Tương tự như phân bố theo cấp kính, phân bố số cây theo cấp chiều cao cũng có số lượng cây nhỏ chiếm tỷ lệ khá cao do rừng đang trong giai đoạn phục hồi. Đối với các cấp chiều cao lớn hơn, chỉ

có 11,4% số cây, đây cũng là các cá thể thuộc nhóm cây gỗ lớn gần hoặc thành thực tự nhiên. Khi mô phỏng quy luật phân bố cho thấy, phân bố số cây theo cấp chiều cao tại khu vực nghiên cứu phù hợp với hàm phân bố Weibull, hàm mật độ xác suất như sau:

$$F(x) = 1,1 * 0,1908 * (H-5)^{0,1} * \exp(-0,1908 * (H-5)^{1,1})$$

$$(\chi^2_{\text{tính}} = 6,36 < \chi^2_{\text{bảng}} = 7,81; P = 0,5742)$$

3.4. Tình hình tái sinh rừng

Số loài cây gỗ tái sinh bất gặp tại khu vực nghiên cứu là 47 loài thuộc 38 chi và 25 họ thực vật khác nhau. Mật độ tái sinh khá cao với 9.304 cây/ha (Bảng 5). Trong đó, loài cây tái sinh chiếm ưu thế là Trâm mốc (11,0%), kế đến là Săng đen (9,1%), Nhọc lá nhỏ (8,3%), Trường quả nhỏ (7,1%), Săng mã nguyên (7,0%), Bứa quả đỏ (6,1%), Trâm lá kiền kiền (5,4%) và Sầm lá nhỏ (5,2%). Khi so sánh thành phần loài tái sinh với cây mẹ cho thấy có 34 loài (hay 72,3%) tái sinh trùng tên và 13 loài (27,7%) không trùng tên cây mẹ, điều này là do sự phát tán (gió, động vật, côn trùng,...) từ ngoài vào, cũng không loại trừ khả năng một số loài cây mẹ nằm ngoài ô đo đếm. Ngược lại, có 29 loài cây mẹ không xuất hiện ở lớp tái sinh. So với những loài trong tổ thành cây mẹ cho thấy loài

Trâm mốc tái sinh khá phổ biến, còn những loài khác lại có tỷ lệ thấp ở lớp cây tái sinh, thậm chí có loài không bất gặp tái sinh, điều này là do rừng có mật độ khá cao, dây leo, cây bụi khá dày đặc nên quả hạt của những loài trên khi rụng không được tiếp xúc mặt đất, hoặc bị côn trùng, động vật ăn, đối với những cây con ưa sáng sau khi mới nảy mầm đã chết đi do bị che bóng, bên cạnh đó là rừng đang trong giai đoạn phục hồi nên có những loài cây chưa đến giai đoạn sinh sản.

Bảng 5. Tổ thành tái sinh rừng tại khu vực nghiên cứu

STT	Tên loài	N/ha	N%
1	Trâm mốc	1.024	11,0
2	Săng đen	848	9,1
3	Nhọc lá nhỏ	776	8,3
4	Trường quả nhỏ	664	7,1
5	Săng mã nguyên	648	7,0
6	Bứa quả đỏ	568	6,1
7	Trâm lá kiền kiền	504	5,4
8	Sầm lá nhỏ	480	5,2
Tổng 8 loài		5.512	59,2
39 loài khác		3.792	40,8
Tổng cộng		9.304	100

Bảng 6. Phân bố cây tái sinh theo nguồn gốc

Cấp H (m)	Nguồn gốc				Tổng
	Chồi		Hạt		
	N	N%	N	N%	
< 1	400	4,3	2.368	25,5	2.768
1 – 2	1.400	15,0	2.160	23,2	3.560
2 – 3	512	5,5	1.128	12,1	1.640
3 – 4	208	2,2	624	6,7	832
> 4	56	0,6	448	4,8	504
Tổng cộng	2.576	27,7	6.728	72,3	9.304

Bảng 6 cho thấy, cây tái sinh có nguồn gốc từ hạt chiếm phần lớn trong lâm phần với 6.728 cây/ha (72,3%), cây tái sinh từ chồi là 2.576 cây/ha (27,7%), rừng tái sinh chủ yếu có nguồn gốc từ hạt, đây là một trong những điều kiện thuận lợi ảnh hưởng đến chất lượng cũng như khả năng thích nghi, tồn tại cao của lớp cây dự trữ này. Kết quả còn cho thấy, tái sinh diễn ra liên tục dưới tán rừng, số lượng tái sinh có mặt ở tất cả các cấp chiều cao và có xu hướng giảm dần theo cấp chiều cao tăng, trong đó số cây dưới 2

m có số lượng cao là do cây mẹ gieo hạt và nảy mầm mọc hàng loạt dưới tán cây mẹ nhưng khả năng tồn tại của chúng còn phụ thuộc vào nhiều yếu tố. Ở cấp chiều cao trên 2 m cũng có số lượng khá cao (2.976 cây/ha hay 32,0%), các cây này cũng còn có sự cạnh tranh về không gian dinh dưỡng, tuy nhiên các cá thể ở cấp chiều cao lớn nhất (504 cây/ha) chắc chắn sẽ tham gia vào tầng tán chính của rừng trong tương lai.

Đối với phân bố tái sinh theo cấp chất lượng (Bảng 7), đa số các cây tái sinh có chất lượng tốt và

trung bình, tương ứng 1.736 cây/ha (18,7%) và 4.792 cây/ha (51,5%), cây có chất lượng xấu là 2.776 cây/ha (29,8%). Kết quả cho thấy rừng có lớp cây tái sinh có chất lượng khá tốt, đảm bảo thế hệ dự trữ đầy đủ, đảm bảo dần thay thế được lớp cây kế cận cũng như tham gia vào tầng tán chính của rừng.

Bảng 7. Phân bố cây tái sinh theo chất lượng

Cấp H (m)	Chất lượng						Tổng cộng
	A		B		C		
	N	N%	N	N%	N	N%	
< 1	472	5,1	1.528	16,4	768	8,3	2.768
1 – 2	624	6,7	1.688	18,1	1.248	13,4	3.560
2 – 3	312	3,4	912	9,8	416	4,5	1.640
3 – 4	192	2,1	440	4,7	200	2,1	832
> 4	136	1,5	224	2,4	144	1,5	504
Tổng cộng	1.736	18,7	4.792	51,5	2.776	29,8	9.304

3.5. Đa dạng loài cây gỗ

Trong số 63 loài cây bắt gặp ở khu vực nghiên cứu, qua phân tích phân bố trong không gian của các loài thì có 27 loài (42,9%) phân bố kiểu ngẫu nhiên và

36 loài (57,1%) phân bố theo đám/cụm. Khi phân tích chỉ số hiếm (RI – Rare Index) cho thấy có 25 loài hiếm (39,7%) và 38 loài không hiếm (60,3%). Kết quả được tổng hợp ở bảng 8.

Bảng 8. Phân bố và mức độ hiếm của các loài tại khu vực nghiên cứu

STT	Phân bố	S (loài)	S%	Mức độ hiếm	S (loài)	S%
1	Ngẫu nhiên	27	42,9	Hiếm	25	39,7
2	Đám	36	57,1	Không hiếm	38	60,3
	Tổng cộng	63	100	Tổng cộng	63	100

Các loài hiếm ở khu vực nghiên cứu bao gồm: Bằng lăng lán (*Lagerstroemia floribunda*), Bình linh lông (*Vitex pinnata*), Bứa quả đỏ (*Garcinia harmandii*), Bưởi bung (*Acronychia pedunculata*), Cẩm liên (*Shorea siamensis*), Chiêu liêu lông (*Terminalia citrina*), Chiêu liêu nước (*Terminalia calamansanai*), Dành dành lán (*Gardenia philastrei*), Dền trắng (*Xylopia pierre*), Găng nam (*Aidia cochinchinensis*), Gạo hoa trắng (*Bombax albidum*), Giác đế (*Goniothalamus elegans*), Me rừng (*Phyllanthus emblica*), Ngẫu rừng (*Aglaia*

pleuropteris), Nhọ nôi (*Diospyros eriantha*), Nhọc lá nhỏ (*Polyalthia* sp.), Săng máu (*Horsfieldia amygdalia*), Săng ót (*Xanthophyllum colubrinum*), Sơn huyết (*Melanorrhoea laccifera*), Trâm lá kiền kiền (*Syzygium syzygioides*), Trâm trắng (*Canarium album*), Trâm trắng (*Syzygium wightianum*), Trâm vỏ đỏ (*Syzygium zeylanicum*), Vừng (*Careya sphaerica*) và Xoay (*Dialium cochinchinensis*). Trong số các loài trên, có 3 loài nằm trong Sách Đỏ Việt Nam là Dền trắng, Sơn huyết và Xoay.

Bảng 9. Danh mục loài cây quý hiếm tại khu vực nghiên cứu

STT	Tên Việt Nam	Tên khoa học	SĐVN	NĐ06	IUCN
1	Kơ nia	<i>Irvingia malayana</i> Oliv. ex Benn.	LR		
2	Dầu cát	<i>Dipterocarpus insularis</i> Hance	EN		EN
3	Dền trắng	<i>Xylopia pierre</i> Hance.	VU		VU
4	Gỗ mật	<i>Sindora siamensis</i> Teysm. ex Miq.	EN	IIA	EN
5	Sao đen	<i>Hopea odorata</i> Roxb.	VU		EN
6	Sến cát	<i>Shorea roxburghii</i> G.Don	EN		
7	Sơn huyết	<i>Melanorrhoea laccifera</i> Pierre	VU		VU
8	Sơn huyết lông	<i>Melanorrhoea usitata</i> Wall.	VU		VU
9	Vên vên	<i>Anisoptera costata</i> Korth.	EN		EN
10	Xoay	<i>Dialium cochinchinensis</i> Pierre	LR		
11	Xương cá	<i>Canthium dicoccum</i> Gaertn.	VU		VU

Ghi chú: SĐVN: Sách Đỏ Việt Nam (2007); NĐ06: Nghị định 06/2019/NĐ - CP (2019); IUCN: danh lục IUCN (2020)

Theo danh mục các loài quý hiếm đã được công nhận, tại khu vực nghiên cứu đã ghi nhận được 11 loài quý hiếm, trong đó cả 11 loài đều nằm trong Sách Đỏ Việt Nam (2007) [1], 1 loài thuộc Nghị định 06/2019/NĐ - CP (2019) [6] và 8 loài thuộc danh lục IUCN (2020) [4]. Số loài cây gỗ quý hiếm tại Khu BTTN Bình Châu - Phước Bửu có 14 loài [11], trong đó thực vật phân bố trên đất nâu vàng có đến 11 loài. Những loài quý hiếm phân bố ở khu vực nghiên cứu được trình bày ở bảng 9.

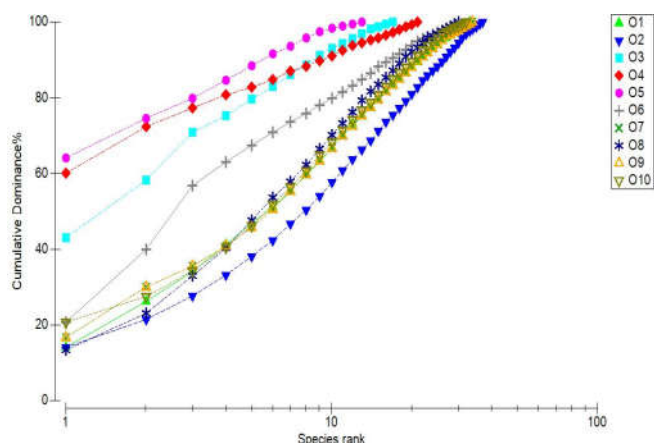
Kết quả phân tích những đặc trưng đa dạng (Bảng 10 và 11) cho thấy tổng số loài cây gỗ bất gặp ở rừng trung bình là 63 loài. Số loài cây gỗ bất gặp trung bình là 28 loài/0,2 ha; dao động từ 13 đến 37 loài và $C_v = 29,0\%$. Số lượng cá thể trung bình là 170 cây/0,2 ha; dao động từ 141 - 193 cây. Chỉ số phong phú trung bình là 5,28/0,2 ha. Độ đồng đều trung bình là 0,79; dao động từ 0,55 đến 0,91. Chỉ số Shannon (H') trung bình là 2,62; dao động từ 1,42 đến 3,30 và biến động khá lớn ($C_v = 25,8\%$). Chỉ số ưu thế Simpson trung bình là 0,15; dao động từ 0,04 đến 0,43.

Bảng 10. Đặc trưng thống kê đa dạng rừng trung bình

OTC	Tọa độ		S	N	d	J'	H'	λ'
	X	Y						
1	470925	1165131	33	141	6,47	0,88	3,09	0,06
2	470646	1165137	37	163	7,07	0,91	3,30	0,04
3	470612	1164987	17	158	3,16	0,70	1,98	0,23
4	470253	1164480	21	145	4,02	0,55	1,67	0,38
5	470896	1165072	13	189	2,29	0,55	1,42	0,43
6	469911	1164256	30	178	5,60	0,77	2,62	0,11
7	470629	1165289	34	186	6,31	0,87	3,07	0,06
8	470317	1165048	30	164	5,69	0,89	3,01	0,06
9	470279	1164949	34	186	6,31	0,87	3,07	0,06
10	470011	1164204	32	193	5,89	0,87	3,01	0,07
Trung bình			28	170	5,28	0,79	2,62	0,15

Bảng 11. Đặc trưng thống kê đa dạng rừng trung bình

STT	Đặc trưng	S	N	d	J'	H'	λ'
1	Trung bình	28	170	5,28	0,79	2,62	0,15
2	Sai tiêu chuẩn	2,6	5,9	0,50	0,04	0,21	0,05
3	Độ lệch chuẩn	8,1	18,7	1,58	0,14	0,68	0,14
4	Biên độ	24	52	4,78	0,36	1,88	0,38
5	Nhỏ nhất	13	141	2,29	0,55	1,42	0,04
6	Lớn nhất	37	193	7,07	0,91	3,30	0,43
7	Số ô tiêu chuẩn	10	10	10	10	10	10
8	$C_v \%$	29,0	11,0	29,9	17,7	25,8	95,3



Hình 3. Đường cong K - dominance các ô tiêu chuẩn

Đường cong K - dominance cho biết độ ưu thế các ô mẫu, nếu đường cong càng cao thì tính đa dạng càng thấp, từ hình 3 cho thấy những ô tiêu chuẩn có tính đa dạng thấp là các ô 5, 3, 4, và 6.

4. KẾT LUẬN

Tại khu vực nghiên cứu đã bắt gặp 63 loài cây gỗ thuộc 50 chi và 30 họ thực vật khác nhau, những họ có độ giàu có về loài cao là Đào lộn hột, Sao Dầu, Na, Mãng cụt, Đậu, Sim. Kết cấu loài cây gỗ thay đổi theo thực trạng phân bố của các loài, trong đó cây họ Sao Dầu chiếm ưu thế và hình thành ưu hợp thực vật. Mật độ, tiết diện ngang và trữ lượng của rừng tương ứng 852 cây/ha, 25,4 m²/ha và 125,8 m³/ha. Phân bố phần trăm số cây theo cấp đường kính và chiều cao phù hợp với hàm Weibull. Tái sinh diễn ra liên tục dưới tán rừng, phần lớn các cá thể tập trung ở cấp chiều cao thấp (< 2 m). Mật độ tái sinh rừng khá cao (9.304 cây/ha), đa số cây tái sinh có nguồn gốc từ hạt và phẩm chất tốt. Trong số 63 loài cây gỗ, có 27 loài phân bố ngẫu nhiên, còn lại có dạng phân bố theo đám. Theo chỉ số hiếm thì có 25 loài hiếm, trong đó có 3 loài nằm trong Sách Đỏ Việt Nam (Dền trắng, Sơn huyết và Xoay). Số loài nằm trong Sách Đỏ Việt Nam là 11 loài, Nghị định 06/2019/NĐ-CP là 1 loài và IUCN là 8 loài. Tính đa dạng loài cây gỗ tại khu vực nghiên cứu ở mức trung bình, những chỉ số đa dạng d; J'; H' và λ' tương ứng 5,28; 0,79; 2,62; 0,15. Nhìn chung, kết quả nghiên cứu cho thấy rừng trung bình trên đất nâu vàng có tính đa dạng ở mức trung bình, rừng đang trong quá trình phục hồi và tái sinh diễn ra liên tục dưới tán rừng. Do đó, Khu BTTN Bình Châu – Phước Bửu cần tăng cường quản lý bảo vệ, khoanh nuôi và xúc tiến tái sinh tự nhiên. Những vị trí ô mẫu có tính đa dạng thấp cần áp dụng biện

pháp làm giàu rừng và trồng rừng vào những chỗ trống, ưu tiên những loài cây bản địa có giá trị, quý hiếm nhằm nâng cao giá trị và phát huy tốt vai trò, chức năng của rừng tại khu vực nghiên cứu.

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. Bộ Nông nghiệp và PTNT, 2018. Thông tư 33/2018/TT-BNNPTNT ngày 10 tháng 6 năm 2009 quy định tiêu chí xác định và phân loại rừng.
3. Võ Văn Chi, 2003 – 2004. Từ điển thực vật thông dụng. Tập 1 (1.252 trang) và tập 2 (2.670 trang). Nxb. Khoa học và Kỹ thuật, thành phố Hồ Chí Minh.
4. IUCN Red List, 2020 <<https://www.iucnredlist.org/>>
5. Magurran A. E., 2004. Measuring biological diversity. Blackwell Science Ltd., USA, 260 pages.
6. Nghị định 06/2019/NĐ-CP ngày 22/01/2019 của Chính phủ về quản lý thực vật rừng, động vật rừng nguy cấp, quý, hiếm và thực thi công ước về buôn bán quốc tế các loài động vật, thực vật hoang dã nguy cấp.
7. Phân viện Điều tra Quy hoạch rừng II, 2000. Điều tra xây dựng danh lục và tiêu bản thực vật Khu BTTN Bình Châu – Phước Bửu, huyện Xuyên Mộc, tỉnh Bà Rịa – Vũng Tàu. Thành phố Hồ Chí Minh, trang 1 - 36.
8. Thái Văn Trùng, 1999. Những hệ sinh thái rừng nhiệt đới ở Việt Nam. Nxb. Khoa học và Kỹ thuật, Hà Nội, 298 trang.
9. Tỉnh Bà Rịa – Vũng Tàu, 2016. Quyết định số 3059/QĐ-UBND ngày 02/11/2016 phê duyệt và công bố kết quả kiểm kê rừng tỉnh Bà Rịa – Vũng Tàu.
10. Whitmore T. C., 1998. An Introduction to tropical forests. Clarendon Press, Oxford and University of Illinois Press, Urbana, 2nd Ed. pp. 117.
11. Phan Minh Xuân, 2018. Đa dạng loài cây gỗ đối với rừng kín thường xanh hơi ẩm nhiệt đới tại Khu BTTN Bình Châu – Phước Bửu thuộc tỉnh Bà Rịa – Vũng Tàu. Tạp chí Nông nghiệp và PTNT. Số 350 kỳ 1, 2018. Trang 105 – 113.

MEDIUM-FOREST CHARACTERISTICS DISTRIBUTED ON YELLOW-BROWN SOIL IN BINH CHAU – PHUOC BUU, BA RIA – VUNG TAU PROVINCE

Phan Minh Xuan, Nguyen Thi Minh Hai

Summary

This article introduces some characteristics of medium - forest distributed on yellow - brown soil in Binh Chau - Phuoc Buu Natural Reserve, Ba Ria - Vung Tau province. The objective of research are define tree composition, forest structure, regeneration species and bio - diversity as a basic to forest management and reservation. Data are collected from 10 plots with size 0.2 ha each. The research results indicate that the number of species are 63 belong to 50 branch and 30 families, the dominant species are *Dipterocarpus insularis* (24.6%) and dominant together are *Shorea roxburghii* (13.9%), *Syzygium cumini* (5.6%), *Melanorrhoea usitata* (5.3%). Rate total of 4 species above is 49.4% and 59 another species is 50.6%. The richness families are Anacardiaceae, Dipterocarpaceae, Annonaceae, Clusiaceae, Fabaceae, Myrtaceae; Density is 852 trees/ha. Basal area is 25.4 m²/ha. Volume is 125.8 m³/ha; $\bar{D}_{1.3}$ = 17.2 cm; \bar{H} = 9.0 m; Distribution of height and diameter class are left-peak of curve and fitting with Weibull function. The regenerate species is regulation on ground, density is 9,304, almost of them have originated from seed and good quality. Biodiversity indexs was indicated: $d = 5.28$, $J' = 0.79$; $H' = 2.62$; $\lambda' = 0.15$. According to rare index (RI), rare species are 25. In which, 3 species in Vietnam Redbook (*Xylopiia pierrei*, *Melanorrhoea laccifera*, *Dialium cochinchinensis*). There are 11 tree species in Vietnam Redbook (2007), 1 tree species in Vietnam's 06 Government Decree (2019) and 8 tree species in IUCN (2020).

Keywords: *Forest structure, rare index, tree species diversity, species composition, forest regeneration.*

Người phản biện: PGS.TS. Hà Thị Mừng

Ngày nhận bài: 11/6/2021

Ngày thông qua phản biện: 12/7/2021

Ngày duyệt đăng: 19/7/2021

TẠP CHÍ NÔNG NGHIỆP VÀ PTNT THÔNG BÁO

Nhằm góp phần đẩy mạnh quá trình chuyển đổi số của Tạp chí khoa học, Tạp chí Nông nghiệp và PTNT đã hoàn thiện ứng dụng gửi bài và phản biện bài online trên trang thông tin điện tử tổng hợp của Tạp chí. Tạp chí đã thực hiện quy trình xuất bản bài báo trực tuyến (online) bắt đầu từ Tạp chí số 01 năm 2021.

Để truy cập hệ thống tác nghiệp thực hiện quy trình gửi bài, quy trình phản biện online trên hệ thống phần mềm của Tạp chí và sử dụng cơ sở dữ liệu các số báo đã phát hành, đề nghị các cộng tác viên, phản biện bài báo và bạn đọc sử dụng theo link: <http://tapchikhoahocnongnghiep.vn/> sau đó tiến hành đăng ký tài khoản và đăng nhập để bắt đầu quy trình sử dụng.

Tạp chí Nông nghiệp và PTNT xin thông báo để các cộng tác viên viết bài, phản biện bài báo và bạn đọc được biết.

Chi tiết xin liên hệ: Tạp chí Nông nghiệp và PTNT

Số 10 Nguyễn Công Hoan, Ba Đình, Hà Nội

Điện thoại: 024.37711070; 024.38345457; 024.37716634.

Trân trọng cảm ơn sự ủng hộ, cộng tác của các cộng tác viên viết bài, phản biện bài báo và bạn đọc./.

BAN BIÊN TẬP

ẢNH HƯỞNG CỦA CÔNG NGHỆ THÔNG TIN VÀ TRUYỀN THÔNG TRONG TIẾP CẬN THÔNG TIN NÔNG NGHIỆP TẠI HUYỆN HẢI LĂNG, TỈNH QUẢNG TRỊ

Hoàng Gia Hùng^{1*}, Lê Thị Hoa Sen¹,
Trương Quang Hoàng¹, Nguyễn Thị Thùy Linh²

TÓM TẮT

Để thúc đẩy người dân sử dụng công nghệ thông tin và truyền thông (CNTT-TT), cần phải hiểu rõ quan điểm của người dân về ảnh hưởng của CNTT-TT trong tiếp cận thông tin nông nghiệp (TTNN). Nghiên cứu này được thiết kế để đánh giá ảnh hưởng của CNTT-TT trong tiếp cận TTNN tại huyện Hải Lăng, tỉnh Quảng Trị. Mẫu khảo sát gồm 250 người được chọn ngẫu nhiên từ 657 nông hộ sản xuất nông nghiệp. Kết quả nghiên cứu cho thấy các công cụ CNTT-TT gồm: ti vi (TV), loa phát thanh và điện thoại di động là 3 loại công cụ được người dân sử dụng thường xuyên nhất và đây cũng là các loại CNTT-TT có hiệu quả nhất. Nghiên cứu này phát hiện ra rằng CNTT-TT giúp người sản xuất: (1) cải thiện tính kịp thời của thông tin nông nghiệp; (2) cải thiện độ chính xác của thông tin nông nghiệp; (3) gia tăng kiến thức về lĩnh vực nông nghiệp; (4) gia tăng khối lượng thông tin quan trọng; (5) cải thiện chất lượng thông tin nông nghiệp; (6) khuyến khích chia sẻ và phổ biến thông tin; (7) cải thiện tiếp cận thị trường nông nghiệp; và (8) cải thiện tiếp cận sử dụng đầu vào trong sản xuất nông nghiệp. Nghiên cứu cũng phát hiện ra rằng tồn tại một mối quan hệ có ý nghĩa thống kê giữa quan điểm của người dân về ảnh hưởng của CNTT-TT đến tiếp cận TTNN và trình độ giáo dục (Chi square = 2,426, p = 0,001), đặc điểm giới tính (Chi square = 3,31, p = 0,069) và loại hộ (Chi square = 7,32, p = 0,026) của đối tượng khảo sát. Tăng cường đầu tư nâng cấp hệ thống mạng internet và tổ chức các lớp tập huấn hướng dẫn cho người dân cách thức sử dụng CNTT-TT là các giải pháp để nâng cao việc sử dụng CNTT-TT trong tiếp cận thông tin nông nghiệp.

Từ khóa: Công nghệ thông tin và truyền thông (CNTT-TT), thông tin nông nghiệp, huyện Hải Lăng, khuyến nông, nông dân.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Ứng dụng công nghệ thông tin và truyền thông trong nông nghiệp để thúc đẩy chuyển giao tiến bộ kỹ thuật cũng như cải thiện tiếp cận thị trường nông sản cho người dân đang ngày càng được quan tâm trên toàn thế giới (Abebe & Mammo Cherinet, 2018; Mapiye, Makombe, Mapiye & Dzama, 2020). Cán bộ khuyến nông và người sản xuất đã và đang sử dụng các CNTT-TT để nâng cao hiệu quả các hoạt động của họ (Mugwisi, Mostert & Ocholla, 2015). Ví dụ, cán bộ khuyến nông sử dụng CNTT-TT như điện thoại di động để chuyển giao thông tin cho người sản xuất một cách nhanh chóng và kịp thời (Nyaga, 2012). Họ cũng sử dụng internet để cập nhật và thu thập thông tin về các tiến bộ khoa học mới, để từ đó chuyển giao tiến bộ kỹ thuật cho người sản xuất (Krone, Dannenberg & Nduru, 2016). Người sản

xuất cũng đang sử dụng các phương tiện ứng dụng CNTT-TT như TV và radio để nắm bắt nhanh chóng các thông tin về thị trường nông sản cũng như vật tư sản xuất (Aldosari, Al Shunaifi, Ullah, Muddassir & Noor, 2017; Fawole & Olajide, 2012). Tuy nhiên, hiểu biết về ảnh hưởng của CNTT-TT trong tiếp cận thông tin nông nghiệp ở nước ta còn rất hạn chế. Do vậy, việc tìm hiểu ảnh hưởng của CNTT-TT trong tiếp cận thông tin nông nghiệp là rất cần thiết để có thể giúp người dân tiếp cận thị trường tốt hơn. Hơn nữa, để có cơ sở khoa học cho việc đề ra các chính sách nhằm thúc đẩy sử dụng CNTT-TT trong tiếp cận thông tin nông nghiệp và các hoạt động khuyến nông, cần phải biết được quan điểm của người dân về ảnh hưởng của CNTT-TT trong tiếp cận thông tin nông nghiệp.

Huyện Hải Lăng, tỉnh Quảng Trị là một trong những địa phương nổi bật trong sản xuất nông nghiệp tại miền Trung. Trong những năm gần đây, các hoạt động khuyến nông sử dụng các phương tiện CNTT-TT để chuyển giao tiến bộ kỹ thuật nông nghiệp và thông tin thị trường cho người dân được

¹ Trường Đại học Nông Lâm, Đại học Huế

² Trung tâm Khuyến nông tỉnh Quảng Trị

Email: hoanggiahung@huaf.edu.vn

thực hiện thường xuyên tại huyện Hải Lăng. Tuy nhiên, cho đến nay chưa có nghiên cứu nào đánh giá mức độ ảnh hưởng của CNTT-TT trong tiếp cận thông tin nông nghiệp của người dân trên địa bàn huyện Hải Lăng, cũng như tỉnh Quảng Trị. Nghiên cứu này được thiết kế để đánh giá quan điểm của người dân về mức độ ảnh hưởng của các CNTT-TT trong tiếp cận thông tin nông nghiệp. Nghiên cứu có các mục tiêu cụ thể như sau: Xác định và mô tả đặc điểm nhân khẩu học và kinh tế - xã hội của đối tượng khảo sát và xác định các CNTT-TT đang được sử dụng để tiếp cận thông tin nông nghiệp; đánh giá quan điểm của đối tượng khảo sát về ảnh hưởng của CNTT-TT trong tiếp cận thông tin nông nghiệp; đánh giá tính hiệu quả của CNTT-TT và xác định mối quan hệ giữa quan điểm của người dân về ảnh hưởng của CNTT-TT trong tiếp cận thông tin nông nghiệp và các đặc điểm kinh tế - xã hội của người dân.

2. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

Nghiên cứu này được thực hiện tại huyện Hải Lăng, tỉnh Quảng Trị. Nghiên cứu áp dụng thiết kế nghiên cứu khảo sát (De Vaus, 2014). Phiếu khảo sát hộ được thiết kế để thu thập thông tin. Phiếu khảo sát gồm hai phần: Phần thứ nhất thu thập thông tin về: (1) các loại phương tiện sử dụng CNTT-TT trong tiếp cận thông tin nông nghiệp; (2) mức độ sử dụng CNTT-TT trong tiếp cận thông tin nông nghiệp. Mức độ sử dụng CNTT-TT được đo lường dựa trên thang đó Likert với 5 mức: 1= chưa bao giờ sử dụng; 2= hiếm khi sử dụng; 3= thỉnh thoảng sử dụng; 4= thường xuyên sử dụng; và 5= sử dụng rất thường xuyên; (3) ảnh hưởng của CNTT-TT trong tiếp cận thông tin nông nghiệp của người dân. Ảnh hưởng của CNTT-TT được đo lường theo thang đo Likert với 5 mức: 1 = rất không đồng ý, 2 = không đồng ý, 3 = không biết, 4 = đồng ý, 5 = rất đồng ý; và (4) hiệu quả của các CNTT-TT trong tiếp cận thông tin nông nghiệp. Mức độ hiệu quả của CNTT-TT được đo lường dựa trên thang đo Likert với 5 mức: 1 = rất không hiệu quả, 2 = không hiệu quả, 3 = hiệu quả ít, 4 = hiệu quả, 5 = rất hiệu quả. Phần thứ hai của phiếu khảo sát dùng để thu thập các thông tin về nhân khẩu học và kinh tế - xã hội. Mẫu khảo sát gồm 250 người được chọn ngẫu nhiên từ 657 người sản xuất nông nghiệp. Nghiên cứu sử dụng công thức chọn mẫu ngẫu nhiên (Slovin, 1960) như sau:

$$n = N / (1 + N \times e^2)$$

Trong đó: n: cỡ mẫu khảo sát; N: tổng thể = 657 hộ sản xuất nông nghiệp; e: sai số cho phép = 0,05.

Phần mềm SPSS version 20.0 đã được sử dụng để phân tích số liệu thu thập được. Thống kê mô tả và thống kê suy diễn đã được sử dụng để đánh giá quan điểm của người dân về ảnh hưởng của CNTT-TT trong tiếp cận thông tin nông nghiệp.

3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

3.1. Đặc điểm của các đối tượng khảo sát

Bảng 1. Đặc điểm nhân khẩu và kinh tế - xã hội của người sản xuất

	Đặc điểm	Giá trị ^a
Tuổi (năm)	25-34	2 (0,8)
	35-44	21 (8,4)
	45-54	126 (50,4)
	55-64	72 (28,8)
	65 hoặc lớn hơn	29 (11,6)
Giới tính	Nam	116 (46,4)
	Nữ	134 (53,6)
Trình độ giáo dục	Chưa bao giờ đi học	9 (3,6)
	Cấp 1	60 (24,0)
	Cấp 2	158 (63,2)
	Cấp 3	20 (8,0)
	Trung cấp/cao đẳng	3 (1,2)
Loại hộ	Trung bình	178 (71,0)
	Khá	60 (24,0)
	Nghèo	12 (5,0)
Thu nhập/năm (triệu đồng)	Không đáng kể	8 (3,2)
	1 - 30	136 (54,4)
	31 - 45	86 (34,4)
	46 - 60	20 (8,0)
Diện tích đất (sào)	Diện tích đất	9,06 (6,0)

Ghi chú: ^a: giá trị trong ngoặc đơn là tỷ lệ phần trăm hoặc độ lệch chuẩn.

Bảng 1 mô tả các đặc điểm nhân khẩu học và kinh tế - xã hội của đối tượng khảo sát. Phần lớn người dân tham gia vào nghiên cứu này có độ tuổi trung bình dao động trong khoảng 45 đến 64 tuổi. Nữ giới chiếm khoảng 53%, trong khi nam giới chiếm tỷ lệ 47%. Trình độ giáo dục của đại bộ phận người dân tham gia nghiên cứu này là tốt nghiệp cấp 1 và cấp 2. Phần lớn người tham gia nghiên cứu này thuộc nhóm hộ trung bình và hộ khá. Chỉ có 5% người tham gia thuộc nhóm hộ nghèo. Thu nhập bình quân của đại bộ phận người dân dao động lớn từ 1 cho đến 60

triệu đồng trên năm. Diện tích đất sản xuất bình quân trên hộ khoảng 9 sào (1 sào Trung bộ bằng 500 m²). Kết quả nghiên cứu cho thấy người sản xuất tại địa bàn nghiên cứu có đặc điểm nhân khẩu và kinh tế - xã hội tương đối đa dạng. Các nghiên cứu trước đây về đặc điểm của người sản xuất tại miền Trung Việt Nam cũng cho thấy một số điểm tương đồng (Pedroso *et al.*, 2017).

3.2. Mức độ sử dụng CNTT-TT trong tiếp cận thông tin nông nghiệp

Bảng 2. Mức độ sử dụng CNTT-TT trong tiếp cận thông tin nông nghiệp

Stt	Công nghệ thông tin	Mức độ sử dụng	
		Giá trị trung bình (M)	Độ lệch chuẩn (SD)
1	TV	5,00	0,00
2	Loa phát thanh	5,00	0,00
3	Điện thoại di động	4,06	0,42
4	Radio	1,08	0,43
5	Báo-tạp chí	1,07	0,35
6	Máy photocopy	1,06	0,23
7	Máy in	1,05	0,23
8	Điện thoại bàn	1,05	0,22
9	Internet	1,03	0,18
10	Máy tính điện tử	1,03	0,17
11	Email	1,02	0,16
12	Máy vi tính	1,02	0,14

(Nguồn: Số liệu điều tra, 2019)

Bảng 2 mô tả mức độ sử dụng CNTT-TT trong tiếp cận thông tin nông nghiệp. Nhìn chung, TV, loa phát thanh và điện thoại di động là 3 loại công cụ CNTT-TT được người dân sử dụng thường xuyên nhất ($M > 4$, $SD \leq 0,42$). Ngược lại, máy vi tính, radio, báo - tạp chí, máy photocopy, máy in, điện thoại bàn, máy tính điện tử, email và internet rất ít được người dân sử dụng trong tiếp cận thông tin nông nghiệp ($M \leq 1,1$). Kết quả nghiên cứu này cho thấy, các phương tiện ứng dụng CNTT-TT hiện đại chưa được người dân sử dụng nhiều, ngoại trừ điện thoại di động. Lý do có thể khiến người dân trên địa bàn nghiên cứu ít sử dụng các công cụ CNTT-TT hiện đại (ví dụ máy vi tính) là hệ thống internet chưa phát triển mạnh hoặc chi phí sử dụng các công cụ CNTT-TT hiện đại còn quá cao. Các nghiên cứu trước đây tại một số nước đang phát triển (Adekoye, Ogunele & Fadairo, 2009; Fawole & Olajide, 2012) cho thấy điện thoại di động

được người dân sử dụng phổ biến trong tiếp cận thông tin nông nghiệp.

3.3. Ảnh hưởng của CNTT-TT trong tiếp cận thông tin nông nghiệp

Việc sử dụng CNTT-TT trong tiếp cận thông tin nông nghiệp sẽ giúp người dân tiếp nhận thông tin một cách kịp thời và hữu ích. Người dân sử dụng CNTT-TT để phục vụ hoạt động sản xuất và kinh doanh các nông sản phẩm. CNTT-TT có thể có nhiều ảnh hưởng khác nhau chẳng hạn như: nâng cao kiến thức, cải thiện chất lượng thông tin, tăng tính kịp thời trong tiếp nhận và phản hồi thông tin và cải thiện năng lực của người dân. Điều này sẽ giúp người dân có được các quyết định phù hợp cho các hoạt động sản xuất và kinh doanh nông sản phẩm. Nghiên cứu đã đánh giá 22 khía cạnh ảnh hưởng khác nhau của CNTT-TT trong tiếp cận thông tin nông nghiệp của người dân. Bảng 3 mô tả mức độ ảnh hưởng CNTT-TT trong tiếp cận thông tin nông nghiệp tại địa bàn nghiên cứu. Nhìn chung, phần lớn người dân đồng ý rằng CNTT-TT giúp: (1) cải thiện tính kịp thời TT ($M= 4,83$, $SD= 0,37$); (2) cải thiện độ chính xác TT ($M= 4,75$, $SD= 0,43$); (3) giúp gia tăng kiến thức về lĩnh vực nông nghiệp ($M= 4,72$, $SD = 0,44$); (4) gia tăng khối lượng TT ($M= 4,70$, $SD= 0,45$); (5) cải thiện chất lượng thông tin ($M= 4,57$, $SD= 0,49$); (6) khuyến khích chia sẻ và phổ biến thông tin ($M= 4,43$, $SD= 0,66$); (7) cải thiện tiếp cận thị trường nông nghiệp ($M= 4,42$, $SD= 0,49$); (8) cải thiện tiếp cận sử dụng đầu vào nông nghiệp ($M= 4,20$, $SD= 0,40$); (9) cải thiện hành vi tìm kiếm thông tin ($M=4,17$, $SD=0,38$); và (10) cải thiện hiểu biết về tin tức/sự kiện nông nghiệp ($M= 4,07$, $SD= 0,33$).

Nhiều người dân cũng có khuynh hướng đồng ý rằng CNTT-TT giúp: (1) cải thiện xây dựng năng lực ($M=3,99$, $SD=0,31$); (2) giảm khoảng cách về công nghệ giữa nam và nữ ($M= 3,98$, $SD= 0,24$); (3) gia tăng khả năng sử dụng thông tin nông nghiệp ($M= 3,97$, $SD= 0,23$); (4) cải thiện tiếp cận tổ chức tín dụng ($M= 3,87$, $SD= 0,37$); (5) cải thiện khả năng ra quyết định ($M= 3,79$, $SD= 0,41$). Kết quả nghiên cứu này cho thấy CNTT-TT đã và đang cải thiện khả năng tiếp cận thông tin nông nghiệp của người dân. Kết quả nghiên cứu này cung cấp một bằng chứng cụ thể chứng minh tính hiệu quả và hữu ích của việc sử dụng CNTT-TT để giúp chuyển tải thông tin nông nghiệp và kiến thức cho nông dân trong công tác khuyến nông. Mặc dù các nghiên cứu trước đây đã

cho thấy CNTT-TT có ảnh hưởng tích cực đến người sản xuất (Krone et al., 2016; Mapiye et al., 2020), những phát hiện mới từ nghiên cứu này về quan điểm của người sản xuất liên quan đến ảnh hưởng của CNTT-TT chưa có trong các nghiên cứu trước đây.

Bảng 3. Ảnh hưởng của CNTT-TT đối với tiếp cận thông tin nông nghiệp

STT	Công nghệ thông tin và truyền thông giúp:	Giá trị trung bình (M)	Độ lệch chuẩn (SD)
1	Cải thiện tính kịp thời thông tin	4,83	0,37
2	Cải thiện độ chính xác của thông tin	4,75	0,43
3	Gia tăng kiến thức về lĩnh vực nông nghiệp	4,72	0,44
4	Gia tăng khối lượng thông tin	4,70	0,45
5	Cải thiện chất lượng thông tin	4,57	0,49
6	Khuyến khích chia sẻ và phổ biến thông tin	4,43	0,66
7	Cải thiện tiếp cận thị trường nông nghiệp	4,42	0,49
8	Cải thiện tiếp cận sử dụng đầu vào nông nghiệp	4,20	0,40
9	Cải thiện hành vi tìm kiếm thông tin	4,17	0,38
10	Cải thiện hiểu biết về tin tức/sự kiện nông nghiệp	4,07	0,33
11	Cải thiện sự phản hồi kịp thời từ nghiên cứu và người dân	4,04	0,19
12	Giảm khoảng cách công nghệ giữa thành thị và nông thôn	4,02	0,24
13	Giảm khoảng cách công nghệ giữa người nghèo và người giàu	4,02	0,24
14	Cải thiện xây dựng năng lực	3,99	0,31
15	Giảm khoảng cách về công nghệ giữa nam và nữ	3,98	0,24
16	Gia tăng khả năng sử dụng thông tin nông nghiệp	3,97	0,23
17	Cải thiện tiếp cận tổ chức tín dụng	3,87	0,37
18	Cải thiện khả năng ra quyết định	3,79	0,41
19	Giảm chi phí tương tác giữa các bên liên quan	3,05	0,23
20	Thay đổi chức năng dịch vụ khuyến nông	3,02	0,14
21	Cải thiện sổ sách ghi chép	3,01	0,12
22	Cải thiện khả năng quản lý thông tin dữ liệu	3,00	0,08

(Nguồn: Số liệu điều tra, 2019)

3.4. Mức độ hiệu quả của CNTT-TT trong tiếp cận thông tin nông nghiệp

Bảng 4. Mức độ hiệu quả của CNTT-TT trong tiếp cận thông tin nông nghiệp

STT	Loại phương tiện thông tin truyền thông	Giá trị trung bình (M)	Độ lệch chuẩn (SD)
1	Loa phát thanh	5,00	0,00
2	TV	4,98	0,14
3	Điện thoại di động	3,94	0,39
4	Internet	3,20	0,56
5	Máy vi tính (kết nối internet)	2,97	0,80
6	Báo/tạp chí	2,70	0,68
7	Radio	2,34	0,51
8	Điện thoại bàn	1,32	0,46

9	Máy photocopy	1,16	0,36
10	Email	1,14	0,34
11	Máy in	1,12	0,32
12	Máy tính điện tử	1,08	0,27

(Nguồn: Số liệu điều tra, 2019)

Bảng 4 mô tả mức độ hiệu quả CNTT-TT trong tiếp cận thông tin nông nghiệp tại địa bàn nghiên cứu. Nhìn chung, loa phát thanh (M= 5, SD = 0,00) và TV (M= 4,98, SD= 0,14) là 2 loại công cụ CNTT-TT được người dân sử dụng có hiệu quả nhất. Điện thoại di động (M= 3,94, SD= 0,39) và Internet (M= 3,20, SD= 0,56) là các phương tiện CNTT-TT được người dân đánh giá là công cụ “khá hiệu quả”. Tuy nhiên, các loại CNTT-TT gồm: máy vi tính (kết nối internet), báo/tạp chí, radio, điện thoại bàn, máy photocopy, email, máy in, máy tính điện tử (M ≤

1,08) là những phương tiện CNTT-TT được người dân đánh giá “ít hiệu quả” khi tiếp cận thông tin nông nghiệp. Kết quả nghiên cứu này cho thấy rằng phần lớn người dân sử dụng hiệu quả nhiều loại CNTT-TT khác nhau trong tiếp cận thông tin phục vụ sản xuất và kinh doanh. Kết quả nghiên cứu này tương đồng với các nghiên cứu trước đây (Adekoye *et al.*, 2009; Mittal & Mehar, 2016). Các phương tiện CNTT-TT truyền thống vẫn rất hiệu quả vì người dân dễ tiếp cận các thông tin nông nghiệp. Các phương tiện CNTT-TT hiện đại đang dần dần được người dân tiếp cận sử dụng, mặc dù chưa mang lại hiệu quả cao.

3.5. Mối quan hệ giữa ảnh hưởng của CNTT-TT đến tiếp cận thông tin nông nghiệp và một số đặc điểm nhân khẩu, kinh tế - xã hội

Để tìm hiểu sâu hơn về ảnh hưởng của CNTT-TT trong tiếp cận thông tin nông nghiệp, nghiên cứu đã phân tích mối quan hệ giữa quan điểm của người dân về ảnh hưởng của CNTT-TT đến tiếp cận thông tin nông nghiệp và một số đặc điểm nhân khẩu, kinh tế-xã hội. Bảng 5 mô tả mối quan hệ giữa quan điểm của người dân về ảnh hưởng của CNTT-TT đến tiếp cận thông tin nông nghiệp và đặc điểm nhân khẩu, kinh tế-xã hội. Nhìn chung, có một mối quan hệ có ý nghĩa thống kê giữa quan điểm của người dân về ảnh

hưởng của CNTT-TT đến tiếp cận thông tin nông nghiệp và đặc điểm trình độ giáo dục, giới tính và nhóm hộ. Theo đó, người có trình độ cao sẽ nhận biết ảnh hưởng của CNTT-TT đến tiếp cận thông tin nông nghiệp cao hơn nhiều so với người có trình độ học vấn thấp. Nam giới nhận biết ảnh hưởng của CNTT-TT trong tiếp cận thông tin nông nghiệp lớn hơn nhiều so với nữ giới. Nhóm hộ không nghèo nhận biết ảnh hưởng của CNTT-TT trong tiếp cận thông tin nông nghiệp cao hơn nhiều so với nhóm hộ nghèo. Kết quả nghiên cứu này cho thấy rằng các chiến lược sử dụng CNTT-TT trong các hoạt động khuyến nông cần phải xem xét các yếu tố trình độ học vấn của người dân, đặc điểm giới tính của đối tượng và loại hộ của đối tượng khuyến nông. Bởi vì các yếu tố này có liên quan đến nhận thức của đối tượng khuyến nông. Kết quả nghiên cứu này cung cấp bằng chứng thực nghiệm đầy đủ cho các nhận định khái quát của các nhà khoa học trước đây (Folitse, Manteaw, Dzandu, Obeng-Koranteng, & Bekoe, 2018; Mittal & Mehar, 2016), rằng việc sử dụng CNTT-TT và mức độ ảnh hưởng của CNTT-TT đến sử dụng thông tin có thể có liên quan đến các đặc điểm nhân khẩu và kinh tế-xã hội của người dùng.

Bảng 5. Mối quan hệ giữa ảnh hưởng của CNTT-TT đến tiếp cận thông tin nông nghiệp và đặc điểm của người sản xuất

STT	Biến nghiên cứu 1	Biến nghiên cứu 2	Chi-square test	Giá trị p (p-value)
1	Tuổi tác	Ảnh hưởng của CNTT-TT	- 0,072	0,259 ^{NS}
2	Trình độ học vấn	Ảnh hưởng của CNTT-TT	2,426	0.001 ^{***}
3	Giới tính	Ảnh hưởng của CNTT-TT	3,311	0,069 [*]
4	Nhóm hộ	Ảnh hưởng của CNTT-TT	7,322	0,026 ^{**}
5	Thu nhập hàng năm	Ảnh hưởng của CNTT-TT	0,083	0,191 ^{NS}
6	Tổng diện tích đất	Ảnh hưởng của CNTT-TT	0,090	0,156 ^{NS}

(Nguồn: Số liệu điều tra, 2019)

*Ghi chú: *, **, ***: có ý nghĩa thống kê tương ứng mức 10%, 5% và 1%. NS: không có ý nghĩa thống kê.*

4. KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ

Kết quả nghiên cứu cho thấy TV, loa phát thanh và điện thoại di động là 3 loại công cụ CNTT-TT được người dân sử dụng thường xuyên nhất trong tiếp cận thông tin nông nghiệp. CNTT-TT có những ảnh hưởng tích cực gồm: (1) cải thiện tính kịp thời của thông tin; (2) cải thiện độ chính xác của thông tin; (3) giúp gia tăng kiến thức về lĩnh vực nông nghiệp; (4) gia tăng khối lượng thông tin; (5) cải

thiện chất lượng thông tin; (6) khuyến khích chia sẻ và phổ biến thông tin; (7) cải thiện tiếp cận thị trường nông nghiệp; và (8) cải thiện tiếp cận sử dụng đầu vào trong sản xuất nông nghiệp.

Trong các loại CNTT-TT thì TV, loa phát thanh và điện thoại di động là 3 loại công cụ CNTT-TT được người dân sử dụng có hiệu quả nhất. Ngược lại, các loại CNTT-TT gồm: máy vi tính (kết nối internet), báo/tạp chí, radio, điện thoại bàn, máy

photocopy, email, máy in, máy tính điện tử là những phương tiện CNTT-TT ít hiệu quả khi tiếp cận thông tin nông nghiệp.

Có một mối quan hệ có ý nghĩa thống kê giữa quan điểm của người dân về ảnh hưởng của CNTT-TT đến tiếp cận thông tin nông nghiệp và trình độ học vấn, đặc điểm giới tính và nhóm hộ của đối tượng khảo sát. Theo đó, nam giới có trình độ học vấn cao và thuộc nhóm hộ trung bình hoặc khá sẽ nhận biết ảnh hưởng của CNTT-TT trong tiếp cận thông tin nông nghiệp lớn hơn so với nữ giới có trình độ học vấn thấp và thuộc nhóm hộ nghèo. Các hoạt động khuyến nông liên quan đến chuyển giao thông tin nông nghiệp và kiến thức đến người sản xuất cần xem xét đặc điểm nhân khẩu và kinh tế - xã hội của người sản xuất.

Cần có giải pháp để nâng cao việc sử dụng CNTT-TT trong tiếp cận thông tin nông nghiệp như: tăng cường đầu tư nâng cấp hệ thống mạng internet tại địa phương; cơ quan khuyến nông địa phương cần tổ chức các lớp tập huấn hướng dẫn cho nông dân cách thức sử dụng CNTT-TT trong tiếp cận thông tin nông nghiệp.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Abebe, A., & Mammo Cherinet, Y., 2018. Factors Affecting the Use of Information and Communication Technologies for Cereal Marketing in Ethiopia. *Journal of Agricultural & Food Information*, 20(1), 59-70.
2. Adekoye, A., Ogunele, A., & Fadairo, O. (2009). Awareness and use of information communication technologies among cattle farmers in Oke-Ogun area of Oyo State. *Journal of Technology and Education in Nigeria*, 14(1-2), 1-10.
3. Aldosari, F., Al Shunaifi, M. S., Ullah, M. A., Muddassir, M., & Noor, M. A., 2017. Farmers' perceptions regarding the use of information and communication technology (ICT) in Khyber Pakhtunkhwa, Northern Pakistan. *Journal of the Saudi Society of Agricultural Sciences*. 18(2), 211-217.
4. De Vaus, D. (2014). *Surveys in social research* (6 ed.). Allen & Unwin Academic Publisher. Australia.
5. Fawole, O. P., & Olajide, B. R., 2012. Awareness and use of information communication technologies by farmers in Oyo State, Nigeria. *Journal of Agricultural & Food Information*, 13(4), 326-337.
6. Folitse, B. Y., Manteaw, S. A., Dzandu, L. P., Obeng-Koranteng, G., & Bekoe, S., 2018. The determinants of mobile-phone usage among small-scale poultry farmers in Ghana. *Information Development*, 35(4), 564-574.
7. Kante, M., Oboko, R., & Chepken, C., 2017. Influence of Perception and Quality of ICT-Based Agricultural Input Information on Use of ICTs by Farmers in Developing Countries: Case of Sikasso in Mali. *The Electronic Journal of Information Systems in Developing Countries*, 83(1), 1-21.
8. Krone, M., Dannenberg, P., & Nduru, G., 2016. The use of modern information and communication technologies in smallholder agriculture: Examples from Kenya and Tanzania. *Information Development*, 32(5), 1503-1512.
9. Mapiye, O., Makombe, G., Mapiye, C., & Dzama, K., 2020. Management information sources and communication strategies for commercially oriented smallholder beef cattle producers in Limpopo province, South Africa. *Outlook on agriculture*, 49(1), 50-56.
10. Mittal, S., & Mehar, M., 2016. Socio-economic Factors Affecting Adoption of Modern Information and Communication Technology by Farmers in India: Analysis Using Multivariate Probit Model. *The Journal of Agricultural Education and Extension*, 22(2), 199-212.
11. Mugwisi, T., Mostert, J., & Ocholla, D. N., 2015. Access to and utilization of information and communication technologies by agricultural researchers and extension workers in Zimbabwe. *Information Technology for Development*, 21(1), 67-84.
12. Nyaga, E. K., 2012. Is ICT in agricultural extension feasible in enhancing marketing of agricultural produce in Kenya: A case of Kiambu district. *Quarterly Journal of International Agriculture*, 51(2012), 245-256.
13. Ogutu, S. O., Okello, J. J., & Otieno, D. J., 2014. Impact of information and communication technology-based market information services on smallholder farm input use and productivity: The

case of Kenya. *World Development*, 64(2014), 311-321.

14. Pedroso, R., Tran, D. H., Nguyen, T. M. H., Le, A. V., Ribbe, L., Dang, K. T., & Le, K. P. (2017). Cropping systems in the Vu Gia Thu Bon river basin, Central Vietnam: On farmers' stubborn persistence in predominantly cultivating rice. *NJAS*, 80(2017), 1-13.

15. Slovin, E. (1960). Slovin's Formula for Sampling Technique. Available from: <https://sciencing.com/slovins-formula-sampling-techniques-5475547.html>

16. Tekin, A. B. (2011). Information and communication technology: an assessment of Turkish agriculture. *Outlook on agriculture*, 40(2), 147-156.

EFFECT OF INFORMATION AND COMMUNICATION TECHNOLOGY ON AGRICULTURAL INFORMATION ACCESS IN HAI LANG DISTRICT, QUANG TRI PROVINCE

Hoang Gia Hung, Le Thi Hoa Sen,

Truong Quang Hoang, Nguyen Thi Thuy Linh

Summary

In order to foster the use of Information and Communication Technologies (ICT), it is crucial to understand the farmers' perception of the effect of ICT use on agricultural information access. This study investigates farmers' perception of the effect of ICT use on agricultural information access in Hai Lang district, Quang Tri province. A random sample of 250 was drawn from a total of 657 rice farmers. Descriptive statistics and inferential statistics were applied to analyse the data. The study shows farmers perceived that the most effective extension methods were TV, radio and mobile phone, and these were also the most common ICT tools used by farmers. It was found that ICT use improved timely information; (2) enhanced reliable information; (3) increased knowledge on agriculture; (4) expanded information quantity; (5) improved quality of information; (6) encouraged information sharing and popularisation; (7) improved agricultural market information access; and (8) strengthened accessing in agricultural inputs. A statistically significant relationship existing between effect of ICT use on agricultural information and participants' education level (Chi square = 2.246, $p = 0.001$), gender (Chi square = 3.31, $p = 0.069$) and type of household (Chi square = 7.32, $p = 0.026$). Improving local internet systems and providing short course trainings on the use of ICT can be suitable solutions to enhance the farmers' use of ICT for agricultural information access.

Keywords: *Information and Communication Technologies (ICT), agricultural information, Hai Lang district, agricultural extension, farmers.*

Người phản biện: GS.TS. Nguyễn Văn Song

Ngày nhận bài: 16/11/2020

Ngày thông qua phản biện: 17/12/2020

Ngày duyệt đăng: 24/12/2020

ĐỊNH HƯỚNG SỬ DỤNG ĐẤT NÔNG NGHIỆP TRONG ĐIỀU KIỆN BIẾN ĐỔI KHÍ HẬU TẠI TỈNH ĐẮK LẮK

Trần Xuân Biên¹, Lưu Thùy Dương¹

TÓM TẮT

Đắk Lắk là địa phương có tiềm năng rất lớn để phát triển sản xuất nông nghiệp. Trong những năm gần đây Đắk Lắk cũng là một trong những địa phương chịu nhiều ảnh hưởng của biến đổi khí hậu, đặc biệt là hiện tượng khô hạn, xói mòn, rửa trôi. Theo kịch bản biến đổi khí hậu RCP4.5 giai đoạn 2016 – 2035, bằng công nghệ ArcGIS nghiên cứu đã xác định được mức độ khô hạn và xói mòn, rửa trôi tại tỉnh Đắk Lắk. Nghiên cứu tiến hành chồng xếp bản đồ định hướng phát triển kinh tế, xã hội, bản đồ tái cơ cấu ngành nông nghiệp, bản đồ quy hoạch sử dụng đất, bản đồ dự báo mức độ khô hạn, bản đồ mức độ xói mòn của tỉnh Đắk Lắk. Đề xuất đến năm 2035 diện tích đất sản xuất nông nghiệp khoảng 561.970 ha (chiếm 43,13% tổng diện tích tự nhiên). Trong đó: đất trồng cây hàng năm 221.470 ha (chiếm 17% tổng diện tích tự nhiên), đất trồng cây lâu năm 340.500 ha (chiếm 26,13% tổng diện tích tự nhiên), đất lâm nghiệp 585.760 ha (chiếm 44,95% tổng diện tích tự nhiên).

Từ khóa: *Biến đổi khí hậu, khô hạn, xói mòn, Đắk Lắk.*

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Tỉnh Đắk Lắk có tổng diện tích tự nhiên hơn 13 nghìn km², chiếm 24% diện tích tự nhiên toàn vùng Tây Nguyên, trong đó diện tích đất sản xuất nông nghiệp khoảng 539 nghìn ha. Với khí hậu 2 mùa rõ rệt: mùa mưa bắt đầu từ tháng 5 đến hết tháng 10 (tập trung 90% lượng mưa hàng năm); mùa khô từ tháng 11 đến tháng 4 năm sau với lượng mưa không đáng kể và điều kiện đất đai đa dạng, trong đó điển hình là đất đỏ, đất pha cát, đất sỏi, đất xám..., Đắk Lắk rất thích hợp cho nhiều loại cây trồng khác nhau. Đặc biệt, hệ thống vườn cây công nghiệp lâu năm sẵn có như cà phê (204.808 ha), điều (23.187 ha), hồ tiêu (38.616 ha)....

Trong Đề án tái cơ cấu ngành nông nghiệp theo hướng nâng cao giá trị gia tăng và phát triển bền vững thì toàn tỉnh duy trì diện tích trồng cà phê khoảng 180-190 ngàn ha, sản lượng đạt bình quân trên 400 ngàn tấn/năm, 100% diện tích cà phê trong vùng quy hoạch được tưới nước chủ động; cơ bản không mở rộng diện tích cây điều, chuyển đổi diện tích sản xuất điều không hiệu quả sang cây trồng khác; cây tiêu có thể được bố trí trồng xen trong cà phê, trồng trong đất vườn [4]... Với nhiều lợi thế để phát triển nông nghiệp, Đắk Lắk đã hình thành nhiều vùng sản xuất chuyên

canh. Tuy nhiên, biến đổi khí hậu đã và đang có những tác động rõ rệt đến sản xuất nông nghiệp nói chung và ngành trồng trọt nói riêng. Đặc biệt, hiện tượng khô hạn và xói mòn, rửa trôi là biểu hiện của biến đổi khí hậu đã diễn ra rõ ràng trên địa bàn tỉnh. Cụ thể, năm 2020, toàn tỉnh Đắk Lắk đã có hơn 60.000 ha cây trồng bị ảnh hưởng do hạn hán, thiếu nước tưới. Vì vậy, việc đánh giá, định hướng sử dụng đất nông nghiệp nhằm phù hợp với tiềm năng, lợi thế và thích ứng với điều kiện biến đổi khí hậu đang diễn ra tại tỉnh Đắk Lắk là rất cần thiết.

2. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

- Đã thu thập các số liệu và tài liệu thứ cấp về hiện trạng sử dụng đất, tình hình sản xuất nông nghiệp, điều kiện tự nhiên, kinh tế - xã hội và môi trường được tổng hợp từ Sở Nông nghiệp và PTNT, Sở Tài nguyên và Môi trường. Các bản đồ về thổ nhưỡng, địa hình, hiện trạng sử dụng đất tỷ lệ 1/100.000.

- Phương pháp xây dựng bản đồ khô hạn đất nông nghiệp do tác động của biến đổi khí hậu:

+ Tính chỉ số khô hạn theo các trạm đo: Được tính toán theo Thông tư 14/2012/TT-BTNMT

$$\text{Chỉ số khô hạn (Kth)} = K1 = \frac{\text{Lượng bốc hơi (E}_{0(\text{th})})}{\text{Lượng mưa (R}_{(\text{th})})}$$

Trong đó: K_{th}: chỉ số khô hạn tháng; R_(th): Lượng mưa bình quân tháng; E_{0(th)}: Lượng bốc hơi bình quân

¹ Trường Đại học Tài nguyên và Môi trường Hà Nội
Email: tranxuanbien.tnmt@gmail.com

tháng; Lượng bốc hơi khả năng (E_0) được xác định theo công thức thực nghiệm của Ivanốp như sau: $E_0 = 0,0018 \times (T+25)^2 \times (100-U)$.

T là nhiệt độ không khí ($^{\circ}C$), U là độ ẩm không khí tương đối (%), 0,0018 là hệ số kinh nghiệm không đổi.

Bảng 1. Phân cấp đánh giá đất bị khô hạn theo chỉ số khô hạn và số tháng khô hạn

TT	Mức độ khô hạn	Số tháng khô hạn	Chỉ số khô hạn (K1)	Ký hiệu
1	Không hạn	< 2	< 1	Kh _N
2	Hạn nhẹ	≥ 2 - 3	≥ 1 - 2	Kh ₁
3	Hạn trung bình	≥ 3 - 5	≥ 2 - 4	Kh ₂
4	Hạn nặng	≥ 5	≥ 4	Kh ₃

Nguồn: Thông tư số 14/2012/TT-BTNMT [1]

+ Số hóa, chỉnh lý ranh giới khoanh đất, cập nhật dữ liệu thuộc tính bằng phần mềm MicroStation và MapInfo.

+ Nội suy (IDW) trong phần mềm ArcGIS để xác định phạm vi và mức độ ảnh hưởng của mỗi trạm khí tượng.

- Phương pháp xác định mức độ xói mòn:

Ứng dụng phương trình mất đất phổ dụng biến đổi (RUSLE) tính toán lượng đất mất do xói mòn: $A = R.K.L.S.C.P$, trong đó: A là lượng đất xói mòn (tấn/ha/năm); R là hệ số xói mòn do mưa. K là hệ số kháng xói của đất; LS là hệ số xói mòn của địa hình; C là hệ số ảnh hưởng của lớp phủ đến xói mòn đất; P là hệ số ảnh hưởng của các biện pháp canh tác đến xói mòn đất. Lượng đất xói mòn tiềm năng và lượng đất xói mòn được xây dựng trên cơ sở tính toán từ các bản đồ hệ số bằng phần mềm ArcGIS 9.3. Các hệ số R, K, LS, C, P được tính toán như sau:

+ Hệ số xói mòn do mưa (R) được xây dựng theo công thức của Nguyễn Trọng Hà (1996): $R = 0,548257 \times P - 59,5$ [3].

Với R: Hệ số xói mòn mưa trung bình năm (J/m^2); P: Lượng mưa trung bình hằng năm (mm/năm). Lượng mưa trung bình hằng năm P được tính toán theo phương pháp nội suy không gian có trọng số IDW.

+ Hệ số kháng xói đất (K) được xây dựng từ bản đồ thổ nhưỡng, thể hiện khả năng chống xói mòn của đất theo không gian. Phương pháp tính toán

được sử dụng dựa vào công thức và toán đồ của Wischmeier và Smith (1978). Công thức được trình bày như sau: $100K = 2,1.10 - 4M1,14(12-a) + 3,25(b-2) + 2,5(c-3)$.

Trong đó:

K là hệ số kháng xói của đất (tấn/Mj.h/mm);

M: trọng lượng cấp hạt. M được tính theo công thức: $(\%) M = (\% \text{ limon} + \% \text{ cát mịn}) \times (100\% - \% \text{ sét})$;

a: hàm lượng chất hữu cơ trong đất (%);

b: hệ số phụ thuộc vào hình dạng, sắp xếp và loại kết cấu đất;

c: hệ số phụ thuộc khả năng tiêu thấm của đất.

+ Hệ số xói mòn của địa hình (LS) được xây dựng dựa trên bản đồ độ dốc. Phương pháp tính toán dựa trên công thức của Mitasova và cộng sự (1996) như sau:

$$LS = (\text{FlowAccumulation} \times \text{cellsize}/22,13)^{0,6} \times (\text{Sin}(\text{Slope}) \times 0,01745)/0,09^{1,3} \times 1,6$$
 [11].

Trong đó:

FlowAccumulation: dòng chảy tích lũy được tích dựa vào hướng của dòng chảy (Flow Direction).

Cellsize: Kích thước của các Pixel; Slope: độ dốc tính bằng độ.

Bản đồ độ dốc được thành lập từ mô hình số độ cao DEM. Mô hình số độ cao DEM được xây dựng theo phương pháp nội suy bề mặt Spline từ bản đồ địa hình.

+ Hệ số che phủ đất (C) được xây dựng từ bản đồ hiện trạng sử dụng đất năm 2015 (có chỉnh lý đến năm 2019) như sau:

$$C = 0,431 - 0,805 \times \text{NDVI}$$

NDVI được tính theo công thức: $\text{NDVI} = (\text{NIR} - \text{RED}) / (\text{RED} + \text{NIR})$.

Trong đó:

NIR là cường độ phản xạ của các đối tượng trên mặt đất đối với bước sóng cận hồng ngoại; RED là cường độ phản xạ của các đối tượng trên mặt đất đối với bước sóng đỏ.

+ Hệ số ảnh hưởng của các biện pháp canh tác (P) được xây dựng từ bản đồ độ dốc theo công thức của Wischmeier và Smith (1978).

+ Bản đồ xói mòn tiềm năng được tính toán theo công thức: $B = R \times K \times LS$

Với B: lượng đất xói mòn tiềm năng; R: Hệ số xói mòn do mưa; K: Hệ số kháng xói của đất; LS: Hệ số xói mòn của địa hình.

- Phương pháp tổng hợp và xử lý số liệu: Ngoài phần mềm ArcGIS, các số liệu còn được tổng hợp bằng phần mềm Microsoft Excel 2010.

3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU

3.1. Hiện trạng và biến động sử dụng đất nông nghiệp tại tỉnh Đắk Lắk giai đoạn 2010 – 2020

Theo kết quả kiểm kê đất đai các năm 2010, 2020 hiện trạng và biến động sử dụng đất nông nghiệp tại tỉnh Đắk Lắk như sau:

Do năm 2015 thực hiện theo Chỉ thị 21/CT-TTg ngày 01 tháng 8 năm 2014 của Thủ tướng Chính phủ về việc kiểm kê đất đai, lập bản đồ hiện trạng sử dụng đất năm 2014, theo đó, từ năm 2014 việc kiểm kê đất đai, thống kê đất đai phải được đồng bộ hóa giữa dữ liệu trên bản đồ và dữ liệu giấy. Chính vì vậy, kết quả kiểm kê đất đai từ năm 2014 so với năm 2010 có sự khác biệt về phương thức thực hiện dẫn đến việc chênh lệch về diện tích giữa các loại đất. Trong phạm vi nghiên cứu của đề tài đã tiến hành phân tích đánh giá dựa vào kết quả kiểm kê đất đai năm 2010 và năm 2020 [5]. Cụ thể như sau:

Bảng 2. Biến động tình hình sử dụng đất nông nghiệp giai đoạn 2010 - 2020

TT	LOẠI ĐẤT	Mã	Diện tích		Biến động tăng (+), giảm (-)
			Năm 2010	Năm 2020	
Tổng diện tích tự nhiên			1.312.537,0	1.303.049,5	-9.487,5
Nhóm đất nông nghiệp			1.132.023,1	1.152.324,3	20.301,1
1	<i>Đất sản xuất nông nghiệp</i>	<i>SXN</i>	<i>529.980,2</i>	<i>627.355,1</i>	<i>97.374,9</i>
1.1	<i>Đất trồng cây hàng năm</i>	<i>CHN</i>	<i>216.612,2</i>	<i>239.775,9</i>	<i>23.163,7</i>
1.1.1	Đất trồng lúa	LUA	58.724,3	69.471,9	10.747,5
-	Đất chuyên trồng lúa nước	LUC	28.749,4	47.484,1	18.734,7
-	Đất trồng lúa nước còn lại	LUK	29.815,0	21.981,1	-7.834,0
-	Đất trồng lúa nương	LUN	159,9	6,8	-153,2
1.1.2	Đất trồng cây hàng năm khác	HNK	157.887,9	170.304,0	12.416,2
-	Đất bằng trồng cây hàng năm khác	BHK	62.291,1	29.616,8	-32.674,3
-	Đất nương rẫy trồng cây hàng năm khác	NHK	95.596,8	140.687,3	45.090,5
1.2	<i>Đất trồng cây lâu năm</i>	<i>CLN</i>	<i>314.598,2</i>	<i>387.572,8</i>	<i>72.974,6</i>
2	<i>Đất lâm nghiệp</i>	<i>LNP</i>	<i>599.738,8</i>	<i>520.375,3</i>	<i>-79.363,5</i>
1.2.1	Đất rừng sản xuất	RSX	312.766,4	240.191,1	-72.575,3
1.2.2	Đất rừng phòng hộ	RPH	67.566,8	64.806,8	-2.760,0
1.2.3	Đất rừng đặc dụng	RDD	219.405,6	215.377,5	-4.028,2
3	<i>Đất nuôi trồng thủy sản</i>	<i>NTS</i>	<i>2.270,6</i>	<i>4.469,8</i>	<i>2.199,2</i>
4	<i>Đất làm muối</i>	<i>LMU</i>	<i>0,0</i>	<i>0,0</i>	<i>0,0</i>
5	<i>Đất nông nghiệp khác</i>	<i>NKH</i>	<i>33,5</i>	<i>124,0</i>	<i>90,4</i>

ĐVT: ha

Trong giai đoạn 2010 - 2020, diện tích thuộc nhóm đất nông nghiệp tăng 20.301,1 ha. Trong đó, đất sản xuất nông nghiệp tăng 97.374,9 ha.

- Đất lúa có xu hướng tăng, từ 58.724,4 ha năm 2010 lên 69.471,9 ha năm 2020 (tăng 10.747,5 ha).

Nguồn: Sở Tài nguyên và Môi trường (2010, 2020) [5]
Đất trồng lúa tăng do chuyển từ đất hàng năm, đất lâm nghiệp, đất chưa sử dụng (CSD) và đất phi nông nghiệp.

- Đất trồng cây hàng năm khác tăng về diện tích, từ 157.887,9 ha năm 2010 lên 170.304,0 ha năm 2020

(tăng 12.416,1 ha) do chuyển từ đất lúa, đất cây lâu năm, đất lâm nghiệp, đất nuôi trồng thủy sản, đất phi nông nghiệp và đất CSD dụng sang trồng ngô, sắn, mía.

- Đất trồng cây lâu năm năm 2020 là 387.572,8 ha tăng 72.974,6 ha so với năm 2010 (314.598,2 ha) chủ yếu do tăng diện tích trồng cà phê, cao su, hồ tiêu và điều.

- Đất lâm nghiệp có xu hướng giảm từ 599.738,8 ha năm 2010 xuống 520.375,3 ha năm 2020.

3.2. Kịch bản biến đổi khí hậu tỉnh Đắk Lắk giai đoạn 2016 - 2065

Theo Bộ Tài nguyên và Môi trường (2016) [2] các kịch bản phát thải khí nhà kính, gồm: mức thấp (B1), trung bình (B2) và cao (A2, A1FI), trong đó kịch bản trung bình B2 được khuyến nghị cho các Bộ, ngành và địa phương sử dụng làm định hướng ban đầu cho các quy hoạch, kế hoạch ngắn hạn; để đánh giá tác động của biến đổi khí hậu và xây dựng kế hoạch hành động ứng phó với biến đổi khí hậu.

Bảng 3. Kịch bản biến đổi của nhiệt độ trung bình năm (°C) so với thời kỳ cơ sở

(Giá trị trong ngoặc đơn là khoảng biến đổi quanh giá trị trung bình với cận dưới 10% và cận trên 90%)

TT	Thời gian	Kịch bản RCP4.5		Kịch bản RCP8.5	
		2016 - 2035	2045 - 2065	2016 - 2035	2045 - 2065
1	I - III	0,7 (0,3-1,2)	1,4 (0,9-2,0)	0,9 (0,6-1,2)	1,9 (1,2-2,7)
2	IV - VI	0,7 (0,4-1,2)	1,5 (1,0-2,2)	0,9 (0,6-1,4)	2,0 (1,3-3,0)
3	VII - IX	0,6 (0,4-1,2)	1,3 (0,9-2,1)	0,8 (0,5-1,2)	1,8 (1,2-2,8)
4	X - XII	0,8 (0,4-1,2)	1,3 (1,0-1,8)	0,9 (0,6-1,2)	1,8 (1,3-2,2)
Trung bình năm		0,7 (0,4-1,2)	1,4 (0,9-2,0)	0,9 (0,6-1,2)	1,9 (1,3-2,6)

Nguồn: Bộ Tài nguyên và Môi trường (2016) [2]

Theo kịch bản RCP4.5, vào đầu thế kỷ, nhiệt độ trung bình năm của tỉnh Đắk Lắk có mức tăng phổ biến từ 0,4-1,2°C. Vào giữa thế kỷ, mức tăng từ 0,9-2,0°C.

Theo kịch bản RCP8.5, vào đầu thế kỷ, nhiệt độ trung bình năm của tỉnh Đắk Lắk có mức tăng phổ biến từ 0,6-1,2°C. Vào giữa thế kỷ, mức tăng từ 1,3-2,6°C.

Bảng 4. Kịch bản biến đổi của lượng mưa năm (%) so với thời kỳ cơ sở

(Giá trị trong ngoặc đơn là khoảng biến đổi quanh giá trị trung bình với cận dưới 20% và cận trên 80%)

TT	Thời gian	Kịch bản RCP4.5		Kịch bản RCP8.5	
		2016 - 2035	2045 - 2065	2016 - 2035	2045 - 2065
1	I - III	4,5 (-3,6-12,8)	1,1 (-6,8-8,4)	-1,2 (-9,8-6,9)	1,0 (-3,8-5,8)
2	IV - VI	1,3 (-6,4-9,1)	-5,1 (-11,9-2,2)	2,8 (-4,6-9,9)	0,4 (-4,8-5,7)
3	VII - IX	10,2 (3,3-16,7)	16,3 (4,6-28,5)	9,3 (0,4-18,1)	11,5 (-0,6-23,8)
4	X - XII	3,2 (-19,4-23,7)	2,0 (-15,9-19,2)	-26,1 (-34,0-18,7)	28,8 (-1,8-59,2)
Trung bình năm		6,5 (2,2-10,9)	7,6 (0,8-15,7)	5,3 (-1,0-11,6)	8,7 (1,8-16,2)

Nguồn: Bộ Tài nguyên và Môi trường (2016)

Theo kịch bản RCP4.5, vào đầu thế kỷ, lượng mưa năm có xu thế tăng phổ biến từ 2,2-10,9% (trung bình 6,5%). Vào giữa thế kỷ, mức tăng phổ biến từ 0,8-15,7% (trung bình 7,6%).

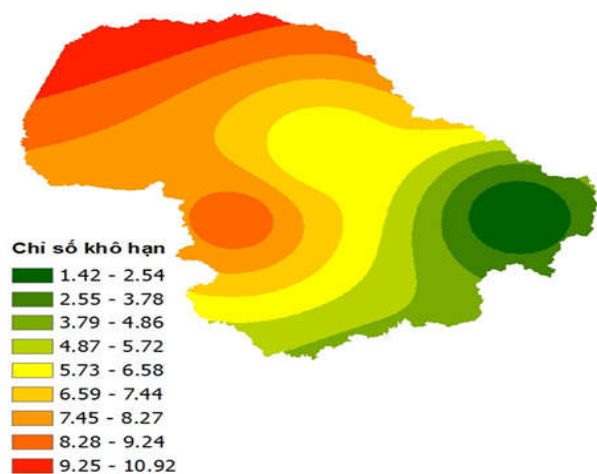
Theo kịch bản RCP8.5, vào đầu thế kỷ, lượng mưa năm có xu thế tăng phổ biến từ -1,0-11,6% (trung bình 5,3%). Vào giữa thế kỷ, mức tăng phổ biến từ 1,8-16,2% (trung bình 8,7%).

3.3. Dự báo tác động của biến đổi khí hậu theo kịch bản RCP4.5 (2016 – 2035) tới sử dụng đất nông nghiệp tại tỉnh Đắk Lắk

Dự báo diễn biến khô hạn theo kịch bản RCP4.5 (2016-2035) cho thấy chỉ số khô hạn ở mức nhẹ (1,42-2,54) và trung bình (2,55-3,78) chiếm tỷ lệ nhỏ diện tích của tỉnh, lần lượt là 5,05 và 6,13% tổng diện tích điều tra. Trên cơ sở lượng mưa thay đổi theo kịch bản

biến đổi khí hậu RCP4.5 hệ số R được tính toán lại và thay vào phương trình dự báo xói mòn đất. Nghiên cứu giả định các nhân tố gây xói mòn khác là ổn định. Theo kịch bản RCP4.5 (2016 – 2035) cơ cấu xói mòn

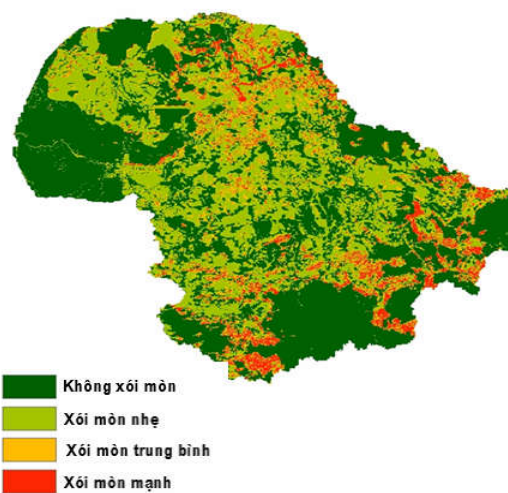
đất theo các cấp độ xói mòn đất nhẹ, xói mòn đất trung bình, xói mòn đất mạnh lần lượt là: 5,72 tấn/ha/năm; 17,25 tấn/ha/năm; 41,33 tấn/ha/năm.



Hình 1. Sơ đồ phân bố chỉ số khô hạn bình quân tại tỉnh Đắk Lắk theo kịch bản RCP4.5 (2016-2035)

3.3.1. Dự báo mức độ khô hạn đất nông nghiệp do tác động của biến đổi khí hậu theo kịch bản RCP4.5 (2016 – 2035)

Đất sản xuất nông nghiệp giữ vai trò rất quan trọng trong ngành nông nghiệp để đáp ứng nhu cầu lương thực, thực phẩm cho xã hội. Tuy nhiên, với diễn biến khí hậu phức tạp như hiện nay tại tỉnh Đắk Lắk nhiều diện tích đất nông nghiệp sẽ rất khó khăn trong quá trình canh tác (đặc biệt là những khu vực



Hình 2. Sơ đồ dự báo phân bố mức độ xói mòn đất theo kịch bản RCP4.5 (2016-2035)

trồng lúa) ảnh hưởng nghiêm trọng đến sản xuất của người dân. Bằng công nghệ ArcGIS tiến hành chồng xếp bản đồ đất, lớp thông tin về các chỉ tiêu khí hậu (thông tin nhập cho các khoanh đất được dự báo theo kịch bản biến đổi khí hậu), lớp thông tin đất bị khô hạn (nội suy, kết hợp với điều tra thực địa) đã xây dựng được bản đồ đất nông nghiệp bị khô hạn theo kịch bản RCP4.5 (2016-2035) do tác động của biến đổi khí hậu. Kết quả tổng hợp như sau:

Bảng 5. Dự báo diện tích đất nông nghiệp bị khô hạn của tỉnh Đắk Lắk

Đơn vị tính: ha

TT	Mục đích sử dụng	Ký hiệu	Dự báo diện tích đất khô hạn theo kịch bản RCP4.5 (2016-2035)		
			Khô hạn nhẹ	Khô hạn trung bình	Khô hạn nặng
	Đất nông nghiệp	NNP	763.605	244.101	34.023
1	Đất sản xuất nông nghiệp	SXN	366.910	169.858	8.393
1.1	Đất trồng lúa	LUA	58.527	5.223	15
1.2	Đất trồng cây hàng năm khác	HNK	72.696	85.830	4.560
1.3	Đất trồng cây lâu năm	CLN	235.687	78.805	3.818
2	Đất lâm nghiệp	LNP	396.602	74.223	25.630
2.1	Đất rừng sản xuất	RSX	151.281	51.073	19.423
2.2	Đất rừng phòng hộ	RPH	48.155	10.166	987
2.3	Đất rừng đặc dụng	RDD	197.167	12.984	5.220
3	Đất nông nghiệp khác	NKH	93	20	0
4	Đất nuôi trồng thủy sản	NTS			

- Diện tích đất sản xuất nông nghiệp bị khô hạn nhẹ là 366.910 ha (trong đó đất trồng lúa là 58.527 ha; đất trồng cây hàng năm khác là 72.696 ha; đất trồng cây lâu năm là 235.687 ha); khô hạn trung bình 169.858 ha (đất trồng lúa là 5.223 ha; đất trồng cây hàng năm khác là 85.830 ha; đất trồng cây lâu năm là 78.805 ha); khô hạn nặng 8.393 ha (đất trồng lúa là 15 ha; đất trồng cây hàng năm khác là 4.560 ha; đất trồng cây lâu năm là 3.818 ha).

- Diện tích đất lâm nghiệp bị khô hạn nhẹ 396.602 ha (đất rừng sản xuất là 151.281 ha; đất rừng phòng hộ là 48.155 ha; đất rừng đặc dụng là 197.167 ha); khô hạn trung bình 74.223 ha (đất rừng sản xuất là 51.073 ha; đất rừng phòng hộ là 10.166 ha; đất rừng đặc dụng là 12.984 ha); khô hạn nặng 25.630 ha

(đất rừng sản xuất là 19.423 ha; đất rừng phòng hộ là 987 ha; đất rừng đặc dụng là 5.220 ha);

- Diện tích đất nông nghiệp khác bị khô hạn nhẹ là 93 ha, khô hạn trung bình 20 ha và không bị khô hạn nặng.

3.3.2. Dự báo mức độ xói mòn đất nông nghiệp do tác động của biến đổi khí hậu theo kịch bản RCP4.5 (2016 – 2035)

Bằng công nghệ GIS phân tích, chồng xếp, tổng hợp các lớp thông tin và mô hình hóa trong ArcGIS 9.3. Căn cứ theo Thông tư số 14/2012/TT-BTNMTM ngày 26/11/2012 của Bộ Tài nguyên và Môi trường ban hành quy định kỹ thuật điều tra thoái hóa đất, mức độ xói mòn được xác định theo 3 mức: xói mòn nhẹ, xói mòn trung bình và xói mòn mạnh (Bảng 6).

Bảng 6. Dự báo diện tích đất bị xói mòn tỉnh Đắk Lắk

Đơn vị tính: ha

TT	Mục đích sử dụng	Ký hiệu	Dự báo diện tích đất xói mòn theo kịch bản RCP4.5 (2016-2035)		
			Xói mòn nhẹ	Xói mòn trung bình	Xói mòn mạnh
I	Đất nông nghiệp	NNP	153.66	32.978	6.382
1	<i>Đất sản xuất nông nghiệp</i>	<i>SXN</i>	<i>128.37</i>	<i>29.646</i>	<i>3.835</i>
1.1	Đất trồng lúa	LUA	4.787	1.091	217
1.2	Đất trồng cây hàng năm khác	HNK	53.094	23.568	3.158
1.3	Đất trồng cây lâu năm	CLN	70.485	4.986	460
2	<i>Đất lâm nghiệp</i>	<i>LNP</i>	<i>25.263</i>	<i>3.332</i>	<i>2.547</i>
2.1	Đất rừng sản xuất	RSX	21.527	3.332	2.547
2.2	Đất rừng phòng hộ	RPH	2.028	0	0
2.3	Đất rừng đặc dụng	RDD	1.708	0	0
3	<i>Đất nuôi trồng thủy sản</i>	<i>NTS</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0</i>
4	<i>Đất nông nghiệp khác</i>	<i>NKH</i>	<i>28</i>	<i>0</i>	<i>0</i>

Theo kịch bản RCP4.5 (2016-2035) diện tích đất sản xuất nông nghiệp bị xói mòn nhẹ là 128.365 ha (trong đó đất trồng lúa là 4.787 ha; đất trồng cây hàng năm khác là 53.094 ha; đất trồng cây lâu năm là 70.485 ha); xói mòn trung bình 29.646 ha (đất trồng lúa là 1.091 ha; đất trồng cây hàng năm khác là 23.568 ha; đất trồng cây lâu năm là 4.986 ha); xói mòn mạnh 3.835 ha (đất trồng lúa là 217 ha; đất trồng cây hàng năm khác là 3.158 ha; đất trồng cây lâu năm là 460 ha).

Diện tích đất lâm nghiệp bị xói mòn nhẹ 25.263 ha (đất rừng sản xuất là 21.527 ha; đất rừng phòng hộ là 2.028 ha; đất rừng đặc dụng là 1.708 ha); xói

mòn trung bình 3.332 ha (đất rừng sản xuất); xói mòn mạnh 2.547 ha (đất rừng sản xuất).

Diện tích đất nông nghiệp khác bị xói mòn nhẹ là 28 ha.

3.4. Đề xuất chuyển đổi cơ cấu sử dụng đất nông nghiệp thích ứng với BĐKH đến năm 2035

3.4.1. Căn cứ, quan điểm đề xuất

Dựa vào những lợi thế sẵn có, mục tiêu đến năm 2035 phương hướng phát triển sản xuất nông nghiệp của tỉnh như sau:

- Thực hiện theo định hướng phát triển kinh tế, xã hội đến năm 2030 đã được cơ quan nhà nước có

thẩm quyền phê duyệt;

- Từ nay đến năm 2035, trồng trọt vẫn là ngành quan trọng góp phần đảm bảo an ninh lương thực và tăng kim ngạch xuất khẩu. Nâng cao hiệu quả của ngành trên cơ sở đa dạng hoá sản phẩm, phát huy lợi thế từng vùng;

- Đẩy mạnh áp dụng khoa học công nghệ, đặc biệt là công nghệ cao nhằm tăng năng suất, chất lượng, giảm giá thành và thích ứng với biến đổi khí hậu;

- Xây dựng và hình thành các vùng sản xuất cà phê, hồ tiêu, cây ăn quả và cây hàng năm ứng dụng công nghệ cao để tăng năng suất, chất lượng hàng nông sản và hiệu quả sản xuất trên 1 đơn vị diện tích đất nông nghiệp, nâng cao năng lực cạnh tranh, đảm bảo vệ sinh an toàn thực phẩm.

- Chú trọng các khâu công nghệ sau thu hoạch và chế biến, đặc biệt là chế biến sâu nhằm nâng cao giá trị gia tăng. Trên cơ sở phân tích các lợi thế cạnh tranh, tỉnh đã định hướng phát triển các cây chủ lực

đến 2035. Các cây có lợi thế cạnh tranh cao gồm cà phê, hồ tiêu, sắn, cây ăn quả. Nhóm cây có tiềm năng phát triển gồm cây ngô, cây điều, cây lúa. Cây cao su, ca cao, mía, lạc, đậu tương, rau thuộc cây có lợi thế cạnh tranh thấp hơn cũng được chú ý phát triển.

3.4.2. Đề xuất chuyển đổi cơ cấu sử dụng đất nông nghiệp thích ứng với BĐKH đến năm 2035

Bằng công nghệ ArcGIS nghiên cứu tiến hành chồng xếp bản đồ định hướng phát triển kinh tế, xã hội, bản đồ tái cơ cấu ngành nông nghiệp, bản đồ quy hoạch sử dụng đất, bản đồ dự báo mức độ khô hạn, bản đồ mức độ xói mòn của tỉnh Đắk Lắk. Đề xuất đến năm 2035 diện tích đất sản xuất nông nghiệp khoảng 561.970 ha (chiếm 43,13% tổng diện tích tự nhiên). Trong đó: đất trồng cây hàng năm 221.470 ha (chiếm 17% tổng diện tích tự nhiên), đất trồng cây lâu năm 340.500 ha (chiếm 26,13% tổng diện tích tự nhiên), đất lâm nghiệp 585.760 ha (chiếm 44,95% tổng diện tích tự nhiên) (Bảng 7).

Bảng 7. Đề xuất chuyển đổi cơ cấu sử dụng đất nông nghiệp thích ứng với BĐKH đến năm 2035

TT	LOẠI ĐẤT	Hiện trạng năm 2020		Đề xuất năm 2035		Tăng (+), giảm (-)
		Diện tích (ha)	Tỷ lệ (%)	Diện tích (ha)	Tỷ lệ (%)	
	Tổng diện tích tự nhiên	1.303.050	100	1.303.050	100	0
	Nhóm đất nông nghiệp	1.152.324	88,43	1.152.324	88,43	0
1	<i>Đất sản xuất nông nghiệp</i>	<i>627.355</i>	<i>48,15</i>	<i>561.970</i>	<i>43,13</i>	<i>-65.385</i>
1.1	<i>Đất trồng cây hàng năm</i>	<i>239.782</i>	<i>18,40</i>	<i>221.470</i>	<i>17,00</i>	<i>-18.312</i>
1.1.1	Đất trồng lúa	69.472	5,33	62.463	4,79	-7.009
1.1.2	Đất trồng cây hàng năm khác	170.310	13,07	159.007	12,20	-11.303
1.2	<i>Đất trồng cây lâu năm</i>	<i>387.573</i>	<i>29,74</i>	<i>340.500</i>	<i>26,13</i>	<i>-47.073</i>
1.2.1	<i>Đất trồng cây CNLN</i>	<i>367.084</i>	<i>28,17</i>	<i>310.500</i>	<i>23,83</i>	<i>-56.584</i>
-	<i>Đất trồng cà phê</i>	203.063	15,58	180.000	13,81	-23.063
-	<i>Đất trồng hồ tiêu</i>	37.601	2,89	19.000	1,46	-18.601
-	<i>Đất trồng điều</i>	22.271	1,71	21.500	1,65	-771
-	<i>Đất trồng cao su</i>	37.841	2,90	40.000	3,07	2.159
-	<i>Đất trồng CLN còn lại</i>	<i>66.308</i>	<i>5,09</i>	<i>50.000</i>	<i>3,84</i>	<i>-16.308</i>
1.2.2	<i>Đất trồng cây ăn quả</i>	<i>20.489</i>	<i>1,57</i>	<i>30.000</i>	<i>2,30</i>	<i>9.511</i>
2	<i>Đất lâm nghiệp</i>	<i>520.375</i>	<i>39,94</i>	<i>585.760</i>	<i>44,95</i>	<i>65.385</i>
2.1	Đất rừng sản xuất	240.191	18,43	295.760	22,70	55.569
2.2	Đất rừng phòng hộ	64.807	4,97	70.000	5,37	5.193
2.2.3	Đất rừng đặc dụng	215.377	16,53	220.000	16,88	4.623
3	<i>Đất nuôi trồng thủy sản</i>	<i>4.470</i>	<i>0,34</i>	<i>4.470</i>	<i>0,34</i>	<i>0</i>
4	<i>Đất nông nghiệp khác</i>	<i>124</i>	<i>0,01</i>	<i>124</i>	<i>0,01</i>	<i>0</i>

4. KẾT LUẬN

Với những lợi thế lớn về vị trí, địa hình, khí hậu, tài nguyên đất đai tỉnh Đắk Lắk có tiềm năng rất lớn để phát triển sản xuất nông nghiệp.

Dựa trên kịch bản biến đổi khí hậu của Việt Nam năm 2016, nghiên cứu đã đưa ra kịch bản biến đổi khí hậu của tỉnh Đắk Lắk. Kết quả phân tích theo kịch bản RCP4.5 (2016 – 2035) đã xác định được mức độ khô hạn và xói mòn đất nông nghiệp. Cụ thể như sau:

- Về mức độ khô hạn: khô hạn nhẹ là 763.605 ha; khô hạn trung bình là 244.101 ha và khô hạn nặng là 34.023 ha.

- Về mức độ xói mòn: xói mòn nhẹ là 153.66 ha; xói mòn trung bình là 32.978 ha và xói mòn mạnh là 6.382 ha.

Bằng công nghệ ArcGIS nghiên cứu tiến hành chồng xếp bản đồ định hướng phát triển kinh tế, xã hội, bản đồ tái cơ cấu ngành nông nghiệp, bản đồ quy hoạch sử dụng đất, bản đồ dự báo mức độ khô hạn, bản đồ mức độ xói mòn của tỉnh Đắk Lắk. Đề xuất đến năm 2035 diện tích đất sản xuất nông nghiệp khoảng 561.970 ha (chiếm 43,13% tổng diện tích tự nhiên). Trong đó: đất trồng cây hàng năm

221.470 ha (chiếm 17% tổng diện tích tự nhiên), đất trồng cây lâu năm 340.500 ha (chiếm 26,13% tổng diện tích tự nhiên), đất lâm nghiệp 585.760 ha (chiếm 44,95% tổng diện tích tự nhiên).

TÀI LIỆU THAM KHẢO

a. Bộ Tài nguyên và Môi trường (2015). Thông tư số 60/2015/TT-BTNMT quy định về điều tra, đánh giá đất đai.

b. Bộ Tài nguyên và Môi trường (2016). Kịch bản biến đổi khí hậu và nước biển dâng cho Việt Nam.

c. Nguyễn Trọng Hà (1996). Xác định các yếu tố gây xói mòn và khả năng dự báo xói mòn trên đất dốc. Luận án tiến sĩ kỹ thuật - Trường Đại học Thủy lợi, Hà Nội.

d. Ủy ban Nhân dân tỉnh Đắk Lắk (2015). Đề án tái cơ cấu ngành nông nghiệp tỉnh Đắk Lắk đến năm 2030.

e. Ủy ban Nhân dân tỉnh Đắk Lắk (2019). Báo cáo số liệu thống kê, kiểm kê đất đai các năm 2010, 2020.

f. Ủy ban Nhân dân tỉnh Đắk Lắk (2019). Báo cáo điều chỉnh quy hoạch tổng thể phát triển kinh tế - xã hội tỉnh Đắk Lắk đến năm 2030.

ORIENTATION OF AGRICULTURAL LAND USE IN CONDITIONS OF CLIMATE CHANGE IN DAK LAK PROVINCE

Tran Xuan Bien, Luu Thuy Duong

Summary

Dak Lak is known as a locality with great potential for agricultural production development. In recent years, Dak Lak is also one of the localities most affected by climate change, especially the phenomenon of drought, erosion, and washout. According to the climate change scenario RCP4.5 at the beginning of the century 2016 - 2035, using ArcGIS technology, the research has determined the degree of drought and erosion and washout in Dak Lak province. Conduct research to superimpose maps of economic and social development orientations, agricultural restructuring map, land use planning map, drought forecast map, erosion level map of Dak Lak province. It is proposed that by 2035 the area of agricultural land will be about 561,970 ha (accounting for 43.13% of the total natural area). In which: land for annual crops 221,470 ha (accounting for 17% of the total natural area), land for perennial crops 340,500 ha (accounting for 26.13% of the total natural area), forestry land of 585,760 ha (accounting for 44.95% of the total natural area).

Keywords: *Climate change, drought, erosion, Dak Lak.*

Người phản biện: TS. Bùi Huy Hiền

Ngày nhận bài: 18/5/2021

Ngày thông qua phản biện: 18/6/2021

Ngày duyệt đăng: 25/6/2021

TÁC ĐỘNG XÂM NHẬP MẶN LÊN HOẠT ĐỘNG CANH TÁC LÚA 3 VỤ VÀ MỘT SỐ GIẢI PHÁP ỨNG PHÓ TẠI HUYỆN LONG PHÚ, TỈNH SÓC TRĂNG

Phạm Việt Nữ¹, Nguyễn Hải Thanh¹, Nguyễn Thị Ngọc Diệu¹,
Huỳnh Thị Diễm¹, Nguyễn Thị Hồng Điệp¹, Ngô Thụy Diễm Trang^{1*}

TÓM TẮT

Long Phú và một trong những địa phương sản xuất lúa gạo quan trọng nhất của tỉnh Sóc Trăng. Tuy nhiên, do tình hình mặn xâm nhập dưới tác động của biến đổi khí hậu đã ảnh hưởng đến canh tác lúa của huyện Long Phú, đặc biệt là thời điểm từ tháng 1 đến tháng 4. Nghiên cứu nhằm đánh giá (i) tác động của xâm nhập mặn đến canh tác lúa, (ii) thiệt hại diện tích và năng suất lúa do xâm nhập mặn và (iii) các biện pháp ứng phó. Điều tra được thực hiện ngẫu nhiên với 30 hộ canh tác lúa ở 3 xã Long Phú, Long Đức và Tân Hưng thuộc huyện Long Phú với bảng câu hỏi soạn sẵn. Kết quả cho thấy, xâm nhập mặn ảnh hưởng đến sinh trưởng của lúa khiến hơn 3 nghìn ha lúa mất trắng và ảnh hưởng đến hơn 60% lợi nhuận do lúa lép hạt, giảm năng suất. Trong đó, các khó khăn gặp phải của nông hộ thường là đất lúa nhiễm mặn, thiếu nước ngọt, giống lúa không chịu mặn, năng suất thấp do ảnh hưởng của hạn mặn, thời tiết nắng nóng kéo dài và thiếu kinh nghiệm ứng phó với xâm nhập mặn. Bên cạnh việc cải tạo đất nhiễm mặn bằng các biện pháp như rửa mặn bằng nước, cày xới, phơi đất, bón vôi, ... nông hộ và chính quyền còn áp dụng các biện pháp công trình và phi công trình giúp giảm thiểu thiệt hại do xâm nhập mặn gây ra.

Từ khóa: Canh tác lúa, giải pháp thích ứng, nông nghiệp bền vững, xâm nhập mặn.

1. GIỚI THIỆU

Đồng bằng sông Cửu Long (ĐBSCL) nằm ở hạ lưu sông Mekong, vùng đất màu mỡ này có nhiều tiềm năng trong phát triển các ngành nông nghiệp, đây là ngành chủ lực liên quan đến trên 75% sinh kế của người dân. Tuy nhiên, nguồn sinh kế này đều phụ thuộc chủ yếu vào nguồn tài nguyên khí hậu, tài nguyên nước và tài nguyên đất đai [1]. Theo Lê Anh Tuấn và ctv. [1], có nhiều bằng chứng cho thấy xâm nhập mặn (XNM) và biến đổi khí hậu (BĐKH) đã và đang tác động bất lợi, làm ảnh hưởng lớn đến sản xuất nông nghiệp của người dân vùng ĐBSCL, đặc biệt là đối với hoạt động sản xuất lúa gạo. Ước tính đến năm 2050 sản lượng lúa ở ĐBSCL có thể giảm tương ứng 6% (vụ đông-xuân), 2% (vụ hè-thu) và 4% (vụ thu-đông) do tác nhân từ BĐKH và XNM. Xâm nhập mặn vào hệ thống sông ngòi, kênh rạch ở ĐBSCL, đặc biệt là ở tỉnh Sóc Trăng có diễn biến bất thường và phức tạp trong những năm qua. Huyện Long Phú (Sóc Trăng) có địa hình vừa giáp sông vừa giáp biển nên các tác động tiêu cực từ XNM diễn ra

phức tạp hơn. Phòng Nông nghiệp và PTNT huyện Long Phú [2], ghi nhận do tình trạng thiếu nước ngọt dẫn đến thiệt hại hơn 4 nghìn ha (thiệt hại <30% là 200,8 ha; 30-70% là 369,21 ha và >70% là trên 3 nghìn ha). Vì vậy, khi nước mặn xâm nhập vào sông/kênh nội đồng có thể khiến ngành nông nghiệp của những khu vực ven biển ĐBSCL bị ảnh hưởng do tình trạng thiếu nước ngọt và đất bị nhiễm mặn.

Xuất phát từ thực tiễn trên, nghiên cứu được thực hiện nhằm: đánh giá (i) tác động của xâm nhập mặn đến canh tác lúa, (ii) thiệt hại diện tích và năng suất lúa do xâm nhập mặn và (iii) các biện pháp ứng phó của nông dân canh tác và chịu tác động trực tiếp bởi XNM và BĐKH. Kết quả nghiên cứu làm cơ sở cho địa phương trong việc lập quy hoạch và chiến lược sinh kế cho người dân canh tác lúa vùng chịu tác động xâm nhập mặn hay vùng ven biển ở ĐBSCL.

2. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

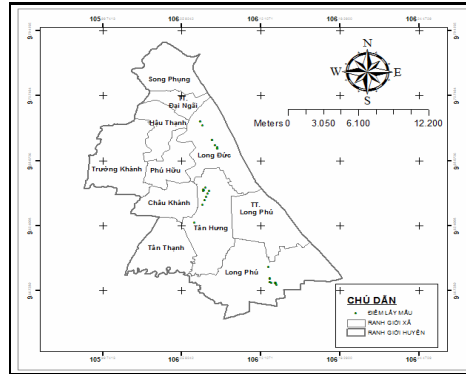
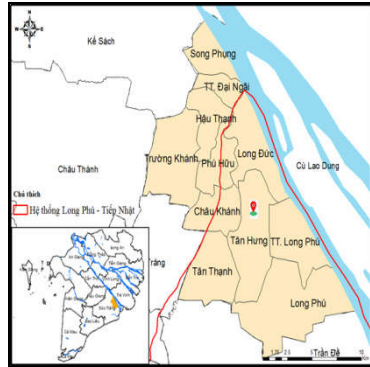
2.1. Đặc điểm hộ tham gia phỏng vấn

Theo công thức tính toán cỡ mẫu với mức sai số cho phép trong chọn cỡ mẫu cho nghiên cứu phỏng vấn nông hộ (khoảng 15-17%) [3], với tổng số hộ (cỡ mẫu) canh tác lúa của huyện Long Phú bị thiệt hại trong giai đoạn 2015-2016 và 2019-2020 ở mức nặng

¹ Khoa Môi trường và Tài nguyên thiên nhiên, Trường Đại học Cần Thơ
Email ntdtrang@ctu.edu.vn

>70% khoảng 2689 hộ, độ tin cậy 95%, thì cỡ mẫu n = 33 hộ được chọn trong tổng hộ. Do đó, 30 hộ dân ở ba xã Long Phú, Long Đức và Tân Hưng thuộc huyện Long Phú được chọn tham gia phỏng vấn (Bảng 1; Hình 1). Các xã được chọn đều thuộc vùng canh tác lúa 3 vụ và có thu nhập chính từ hoạt động trồng lúa. Ngoài thu nhập chính từ hoạt động canh tác lúa,

người dân cũng có thu nhập phụ từ nhiều hoạt động khác nhau như chăn nuôi, trồng rau màu, cây ăn quả và làm thuê... Hầu hết các hoạt động sinh kế có thu nhập đều là các công việc liên quan đến nông nghiệp. Diện tích đất canh tác lúa của 30 hộ khảo sát dao động trong khoảng 1,5-3 ha/hộ (Bảng 1).



Hình 1. Bản đồ hành chính huyện Long Phú (Nguyễn Văn Bé và ctv. [4]; hình bên trái) và vị trí các hộ tham gia phỏng vấn ở 3 xã Long Phú, Long Đức và Tân Hưng, huyện Long Phú, tỉnh Sóc Trăng

Bảng 1. Thông tin nông hộ được phỏng vấn trên địa bàn huyện Long Phú

Nội dung	Địa điểm nghiên cứu		
	Xã Long Phú	Xã Long Đức	Xã Tân Hưng
Số hộ khảo sát	10	10	10
Thu nhập chính	Trồng lúa	Trồng lúa	Trồng lúa
Thu nhập phụ	Chăn nuôi, làm rẫy		Làm rẫy, buôn bán
Diện tích lúa canh tác (ha)	2,42	1,44	2,99

Ngoài ra, các nông hộ phỏng vấn đều có vị trí đất trồng lúa nằm ở khu vực gần sông, kênh nội đồng, trực tiếp sử dụng nguồn nước sông, kênh cho hoạt động trồng lúa và chịu ảnh hưởng trong 2 đợt hạn mặn năm 2015-2016 và 2019-2020.

2.2. Phương pháp thu thập số liệu

Số liệu thứ cấp: được thu thập từ Phòng Nông nghiệp và PTNT huyện Long Phú và Ủy ban Nhân dân 3 xã được lựa chọn khảo sát. Các thông tin thứ cấp chính được thu thập bao gồm: tình hình xâm nhập mặn của huyện Long Phú giai đoạn 2015-2020, báo cáo tổng kết hoạt động nông nghiệp thường niên, các kế hoạch phòng chống hạn mặn, quy hoạch phát triển kinh tế - xã hội và các dự án liên quan đến

phòng chống thiên tai và biến đổi khí hậu của địa phương.

Số liệu sơ cấp: được thu thập bằng phương pháp phỏng vấn trực tiếp 30 nông hộ ngẫu nhiên (tương ứng với 10 nông hộ mỗi xã) bằng bảng câu hỏi được soạn sẵn. Thông tin khảo sát tập trung vào (i) tác động của xâm nhập mặn đến canh tác lúa, (ii) thiệt hại diện tích và năng suất lúa do xâm nhập mặn và (iii) các biện pháp ứng phó và các vấn đề liên quan khác.

2.3. Phương pháp xử lý số liệu

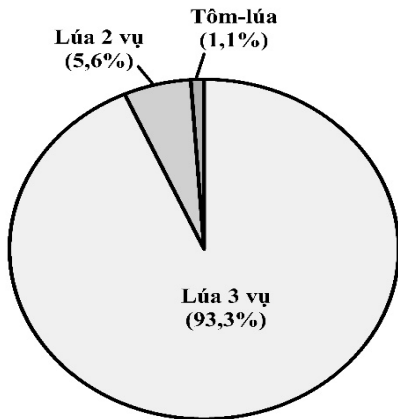
Số liệu được thu thập, kiểm tra, bổ sung và mã hóa trước khi nhập vào máy tính bằng phần mềm Microsoft Excel 2016. Sử dụng phương pháp thống kê mô tả để phân tích số liệu. Sử dụng phần mềm Sigmaplot 14.0 (San Jose, California, USA) để vẽ biểu đồ.

3. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

3.1. Thực trạng sản xuất lúa 3 vụ ở Long Phú

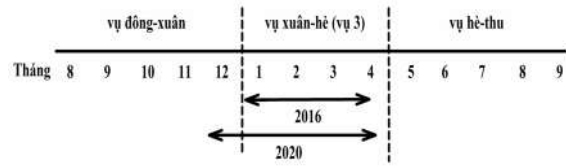
Lúa 3 vụ là cơ cấu canh tác chính, phân bố chủ yếu ở các vùng ngọt hóa quanh năm phân bố trên 8 đơn vị hành chính của tỉnh Sóc Trăng bao gồm huyện Mỹ Tú, Châu Thành, Long Phú, Thạnh Trị, Kế Sách, Trần Đề, thị xã Ngã Năm và thành phố Sóc Trăng. Giai đoạn trước năm 2005, không chỉ tỉnh Sóc Trăng mà hầu hết các tỉnh ĐBSCL chủ yếu canh tác lúa 1 đến 2 vụ, nhưng do nhu cầu lương thực, quy hoạch của tỉnh Sóc Trăng và áp dụng khoa học kỹ

thuật trong nông nghiệp, nông dân đã chuyển dịch cơ cấu 2 vụ lúa sang 3 vụ lúa (Nguyễn Thị Hồng Điệp và ctv., 2017) [5]. Thực tế, đất sản xuất lúa năm 2019 của huyện Long Phú bao gồm 3 kiểu sử dụng chính: 3 vụ lúa, 2 vụ lúa và luân canh tằm - lúa với tổng diện tích đất phục vụ cho sản xuất lúa gạo gần 50 nghìn ha (Phòng Nông nghiệp và PTNT huyện Long Phú, 2019) [6]. Trong đó, diện tích đất sử dụng sản xuất lúa 3 vụ chiếm đến 93,3% tổng diện tích đất lúa toàn huyện (Hình 2).



Hình 2. Cơ cấu đất sản xuất lúa huyện Long Phú

Trong bối cảnh XNM những năm gần đây, có thể thấy hoạt động sản xuất nông nghiệp huyện Long Phú nhạy cảm và chịu tác động với các thay đổi bất thường của điều kiện tự nhiên và khí hậu. Hạn và XNM trong mùa khô năm 2015-2016 đã tác động lớn đến sản xuất nông nghiệp. Ở huyện Long Phú, vụ 3 (xuân - hè) bắt đầu từ tháng 12, tháng 1 năm trước đến cuối tháng 3 đầu tháng 4 năm sau; vụ hè-thu bắt đầu từ tháng 5 đến cuối tháng 8 và vụ đông - xuân sớm từ tháng 9 đến tháng 12 (Hình 3). Tuy nhiên, do hạn mặn đến sớm và bất thường như thời điểm cuối năm 2015 đầu năm 2016 và cuối năm 2019 đầu năm 2020, thường vào thời điểm này lúa vụ 3 chuẩn bị gieo sạ, đa phần người dân do chủ quan không theo dõi tình hình XNM, lấy nước vào ruộng canh tác khiến đất ruộng nhiễm mặn gây thiệt hại cho vụ mùa (Hình 3). Chính vì vậy, để giảm thiểu tác động của nước mặn xâm nhập đến hoạt động canh tác lúa qua thất bại trong hai giai đoạn 2015-2016 và 2019-2020, cuối năm 2020 và đến đầu năm 2021, chính quyền địa phương huyện Long Phú nói riêng và các địa phương ven biển ĐBSCL khác đã chủ động ứng phó hạn, mặn bằng cách đóng cống ngăn mặn sớm. Do đó, trong những tháng đầu năm 2021, tình hình XNM không là vấn đề đáng ngại như hai giai đoạn kể trên.

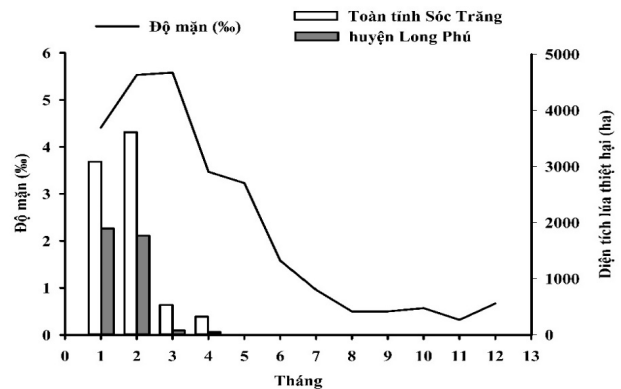


Hình 3. Lịch mùa vụ và thời gian XNM năm 2015-2016 và 2019-2020

3.2. Ảnh hưởng của XNM đến hoạt động sản xuất lúa

3.2.1. Ảnh hưởng đến mùa vụ canh tác lúa

Trong những năm gần đây hạn và XNM đến sớm và kéo dài, lượng mưa vào tháng 11, tháng 12 thấp hơn mức bình thường của cùng thời kỳ các năm khiến việc canh tác lúa vụ 3 chịu ảnh hưởng do thiếu nước tưới, ngộ độc phèn và mặn rò rỉ qua hệ thống đê bao. Thời gian canh tác trong mùa khô từ tháng 1 đến tháng 4 (vụ 3) ở huyện Long Phú thường rơi vào thời gian XNM hàng năm (Hình 3). Năm 2016, độ mặn được ghi nhận tại vùng thủy lợi Long Phú - Tiếp Nhật với mức độ mặn dao động từ 16-30‰ [7].



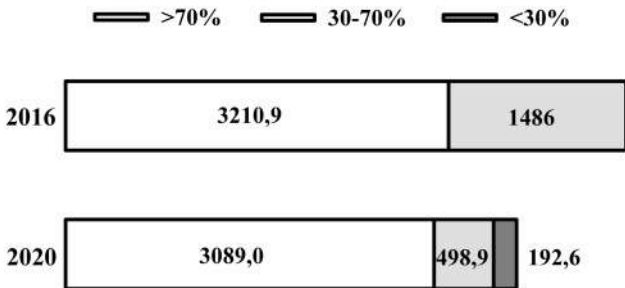
Hình 4. Diễn biến độ mặn và diện tích lúa thiệt hại qua các tháng năm 2020

(Nguồn: Runan Mekong và Phòng NN và PTNT huyện Long Phú, 2020)

XNM diễn ra tại hầu hết các địa phương ven biển, gây ảnh hưởng lớn đến hoạt động sản xuất và sinh hoạt của người dân, đặc biệt tại những cửa sông đổ ra biển. Do các đặc điểm về vị trí địa lý, ĐBSCL chịu ảnh hưởng của thủy triều từ cả biển Đông và biển Tây. Trong mùa cạn, khi lưu lượng nước ở thượng lưu đổ về giảm, thủy triều ảnh hưởng mạnh lên thượng lưu và hệ thống kênh rạch nội đồng, dẫn theo nước mặn xâm nhập sâu cả trên sông và nội

đồng. Mùa khô năm 2018-2019 thuộc năm thủy văn có mặn xâm nhập sớm, so với cùng kỳ nồng độ mặn cao, chiều sâu mặn xâm nhập sâu hơn nhưng đỉnh mặn không duy trì, vào các ngày triều cường kết hợp với gió mạnh, mặn tăng cao đột ngột từ 3-5 ngày sau đó giảm lại theo triều. Trên hệ thống sông Cửu Long, ranh mặn 4 g/L xâm nhập sâu nhất từ đầu mùa khô đến ngày 22/01/2019 có phạm vi ảnh hưởng 34-42 km (tùy cửa sông), vào các ngày triều thấp ranh mặn 4 g/L có phạm vi ảnh hưởng từ 25-35 km. Trong tháng 02/2019 ranh mặn 4 g/L xâm nhập sâu nhất diễn ra từ ngày 18/02 đến ngày 21/02 với phạm vi ảnh hưởng từ 32-49 km (sông Cửu Long 32-35 km, sông Vàm Cỏ Đông 49 km, sông Vàm Cỏ Tây 48 km) [8]. Vào các ngày triều thấp, ranh mặn 4 g/L có phạm vi ảnh hưởng từ 20-30 km. So sánh với cùng kỳ các năm, XNM tháng 02/2019 cao hơn trung bình nhiều năm từ 5-10 km, tương đương năm 2015, thấp hơn 2016 từ 6-42 km, cao hơn 2017 từ 1-16 km, cao hơn năm 2018 từ 110 km.

Theo Phòng Nông nghiệp và PTNT huyện Long Phú [6], độ mặn cao nhất trên sông Hậu đo được là 17,5‰, độ mặn trung bình các tháng đầu năm 2020 dao động từ 4-6‰ đã gây ảnh hưởng đến hơn 35 nghìn ha lúa vụ 3 (xuân - hè) tại khu vực huyện Long Phú (Hình 4). Trong đó, tổng diện tích thiệt hại trên 70% mỗi nông hộ năm 2020 là 3.089 ha và tổng diện tích canh tác lúa thiệt hại do XNM năm 2020 thấp hơn so với năm 2016 (4.697 ha) (Hình 5).

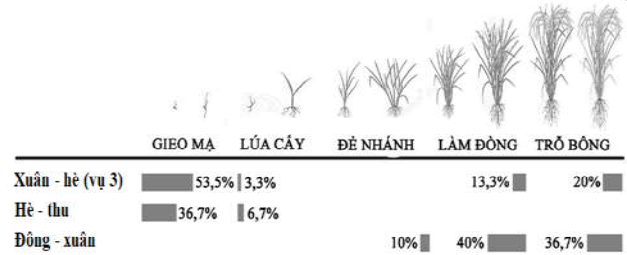


Hình 5. Tỷ lệ (%) diện tích đất lúa thiệt hại (ha) đợt hạn mặn năm 2016 và 2020

(tính theo % diện tích canh tác của mỗi hộ dân)

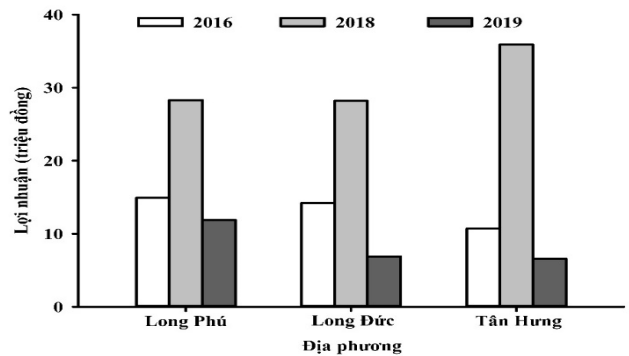
Dựa vào kết quả khảo sát cho thấy, lúa thiệt hại chủ yếu vào giai đoạn gieo mạ trong vụ 3 (xuân - hè) chiếm đến 53,5% (Hình 6). Tuy nhiên, do năm 2020 hạn mặn đến sớm hơn 1 tháng so với các năm trước, vụ đông - xuân cũng chịu nhiều thiệt hại trong giai đoạn lúa đẻ nhánh đến trổ bông, có hơn 35% nông hộ khảo sát cho biết năng suất lúa của họ bị giảm do thiếu nước vào giai đoạn lúa làm đòng và trổ bông

chờ thu hoạch, dẫn đến lúa lép hạt giảm năng suất. Bên cạnh đó, có 36,7% các nông hộ này cho rằng họ bị ảnh hưởng vào giai đoạn đầu của vụ lúa do chưa xử lý đất nhiễm mặn triệt để trước khi gieo sạ trong vụ hè - thu (Hình 6). Có thể thấy, lúa bị ảnh hưởng nhiều nhất vào giai đoạn gieo sạ và cấy dặm. Thời gian giữa chu kỳ sinh trưởng của lúa (30-60 ngày) lúa được ghi nhận là ít chịu thiệt hại nhất.



Hình 6. Xâm nhập mặn ảnh hưởng đến sinh trưởng và năng suất lúa

3.2.2. Ảnh hưởng đến hiệu quả kinh tế



Hình 7. Lợi nhuận (triệu đồng/ha/vụ) trong canh tác lúa năm 2016, 2018 và 2019 của 3 xã khảo sát

Giảm năng suất lúa là nguyên nhân chính dẫn đến giảm thu nhập và giảm hiệu quả kinh tế của nông hộ. Qua khảo sát cho thấy lợi nhuận trung bình từ canh tác lúa của các nông hộ phỏng vấn dao động từ 20-36 triệu đồng/ha/vụ (Hình 7). Trong thời điểm không có hạn mặn, lợi nhuận lúa vụ 3 (xuân - hè) thường cao hơn từ 1-6 triệu đồng/ha/vụ so với vụ đông - xuân và hè - thu, đây là lý do chính khiến các nông hộ mạo hiểm gieo sạ lúa vụ 3 (xuân - hè), mặc dù nguy cơ rủi ro thiệt hại do hạn mặn ở vụ 3 khá cao. Năm 2016, lợi nhuận nông hộ sau khi thu hoạch lúa vụ 3 ở 3 xã Long Phú, Long Đức và Tân Hưng là từ 11-15 triệu đồng/ha/vụ, sụt giảm so với cùng thời điểm năm 2015 từ 48-66% lợi nhuận thu được. Do giảm năng suất lúa và mất trắng nhiều hecta lúa gieo sạ, chính quyền địa phương khuyến cáo các nông hộ không canh tác lúa vụ 3 đầu năm 2019 vì những diễn

biến bất thường của xâm nhập mặn. Tuy nhiên, đa số người dân ở 3 xã Long Phú, Long Đức và Tân Hưng không thực hiện khuyến cáo do năng suất và lợi nhuận lúa vụ 3 năm 2018 tăng cao so với những năm trước. Kết quả cho thấy vụ mùa năm 2019, năng suất lúa sụt giảm hơn 60% so với năm 2018, với lợi nhuận trung bình chỉ từ 6,6-12 triệu đồng/ha/vụ và hơn 3 nghìn ha mất trắng do đất lúa nhiễm mặn (Hình 7).

Đối với tỉnh Sóc Trăng, XNM ảnh hưởng đến huyện Long Phú, Trần Đề. Theo thống kê của Sở Nông nghiệp và Phát triển nông thôn Sóc Trăng (2016), trong 6 tháng đầu năm 2016 diện tích lúa bị thiệt hại do hạn, mặn của tỉnh lên đến 24.711 ha. Điều này đặt ra yêu cầu cho tỉnh trong việc dự báo và khuyến cáo những vùng hạn chế canh tác lúa trong mùa khô, khuyến cáo người dân khi quyết định canh tác vụ xuân - hè khi có thông tin về hạn, mặn. Tuy nhiên, không ảnh hưởng đến sản xuất nông nghiệp do lúa đông - xuân đang thu hoạch không có nhu cầu tưới nước [9]. Với đặc điểm mặn xâm nhập trong mùa khô năm 2018-2019, vào thời điểm triều thấp các cửa cống lấy nước tại các hệ thống thủy lợi ngọt hóa vẫn có thể vận hành lấy ngọt, chưa xuất hiện hiện tượng thiếu nước, mặn chưa gây thiệt cho sản xuất nông nghiệp. Theo Bộ Nông nghiệp và PTNT (2019) [10], XNM mùa khô năm 2019-2020 có 1 số đặc điểm khác quy luật nhiều năm như: xuất hiện sớm hơn so trung bình nhiều năm gần 3 tháng, sớm hơn so mùa khô năm 2015-2016 gần 1 tháng; thời gian XNM kéo dài hơn 2-2,5 lần so với mùa khô 2015-2016; độ mặn ở vùng các cửa sông Cửa Tiểu, Cửa Đại, Hàm Luông liên tục duy trì ở đỉnh, cao suốt từ tháng 2 đến tháng 5, hầu như không giảm hoặc giảm không đáng kể trong các kỳ triều thấp, khác với đặc điểm thông thường là tăng theo kỳ triều cường, giảm theo kỳ triều thấp. Tháng 01/2020, XNM tiếp tục tăng lấn vào các vùng cửa sông Cửa Long từ 45-66 km, sâu hơn mùa khô năm 2016 từ 6-17 km. Vào tháng 2-2020, ranh mặn 4 g/L lấn sâu vào sông Vàm Cỏ Đông và Vàm Cỏ Tây tới 110 km.

3.3. Giải pháp thích ứng với điều kiện hạn và xâm nhập mặn

3.3.1. Giải pháp của chính quyền địa phương

Nồng độ mặn thay đổi theo từng năm, phụ thuộc vào lượng nước sông Mekong và các yếu tố khí tượng, thủy văn, thủy triều trên toàn vùng theo thời gian. Nhằm thích ứng với những đột biến bất thường của thời tiết, tỉnh Sóc Trăng tiến hành xây dựng danh

mục dự án ưu tiên ứng phó với BĐKH và tổ chức thực hiện các kế hoạch hành động ứng phó và giảm nhẹ thiên tai bao gồm các biện pháp công trình và phi công trình.

1. *Xây dựng chế độ điều tiết nước hợp lý cho hệ thống cống ngăn mặn, gia cố đê bao, nạo vét kênh thủy lợi nội đồng:* các hệ thống ngăn mặn tỉnh Sóc Trăng nằm trong tổng thể hệ thống thủy lợi của tỉnh, có tác dụng điều tiết nước mặn-ngọt phục vụ nhiều hoạt động nông nghiệp, thủy sản và giao thông thủy. Nên đối với các dự án hệ thống đê bao khép kín cần thực hiện hài hòa công tác ngăn mặn với giao thông, xây dựng và thông báo lịch vận hành các cống. Đồng thời, thường xuyên rà soát, kiểm tra, sửa chữa kịp thời các cống ngăn mặn tránh tình trạng rò rỉ mặn qua cống. Ngoài ra, vận động người dân gia cố đê bao ngăn mặn, thay thế các nắp bọng nội đồng.

2. *Hạn chế mức độ nhiễm mặn trên đất lúa:* chính quyền địa phương không khuyến khích canh tác lúa vụ 3 trong thời gian xảy ra xâm nhập mặn, không sử dụng nước mặn tưới tiêu và các hoạt động làm nhiễm mặn đất nông nghiệp.

3. *Chuyển dịch cơ cấu cây trồng thích ứng với điều kiện xâm nhập mặn:* trong đó việc chuyển đổi cơ cấu lại 2 vụ lúa, 1 vụ màu trên năm, sử dụng các giống lúa chịu được hạn mặn.

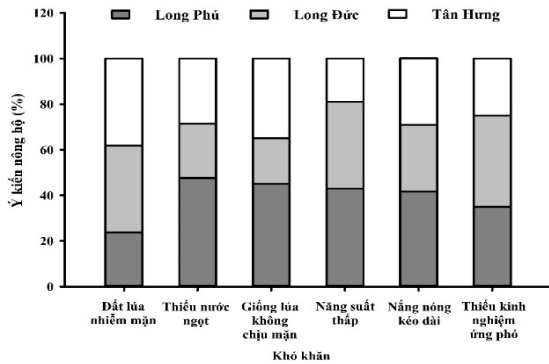
4. *Tăng cường giám sát, theo dõi, dự báo tình hình, diễn biến hạn mặn kịp thời:* quan trắc, giám sát tình hình hạn mặn và thông báo thông tin về diễn biến của xâm nhập mặn hàng ngày trên các phương tiện thông tin đại chúng cho người dân biết, chủ động trong sản xuất và sinh hoạt.

5. *Nâng cao mức độ hiểu biết của người dân về các vấn đề liên quan đến BĐKH:* tăng cường công tác tuyên truyền, truyền thông, nâng cao năng lực và nhận thức của cộng đồng về BĐKH và nước biển dâng.

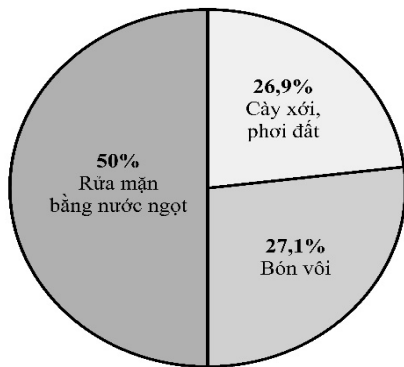
3.3.2. Giải pháp của nông hộ

Đất lúa nhiễm mặn, thiếu nước ngọt, giống lúa không chịu mặn, năng suất thấp do ảnh hưởng của hạn mặn, thời tiết nắng nóng kéo dài và thiếu kinh nghiệm ứng phó với XNM là những khó khăn mà các nông hộ canh tác lúa của ở huyện Long Phú đang gặp phải (Hình 8). Nhìn chung, các nông hộ hiện nay đều có nhận thức về XNM và các ảnh hưởng của XNM đối với đời sống và sản xuất. Tuy nhiên, về phía người dân còn khá thụ động trong công tác giảm

thiếu thiệt hại và thích ứng với tình trạng XNM hiện tại. Mặt khác, còn nhiều nông hộ vẫn tiếp tục canh tác lúa vụ 3 (xuân - hè) trong thời điểm XNM, dẫn đến tình trạng đất lúa nhiễm mặn gây thiệt hại đến sản xuất.



Hình 8. Khó khăn trong ứng phó với ĐBKH



Hình 9. Giải pháp cải tạo đất nhiễm mặn của nông hộ

Khi đất lúa nhiễm mặn các nông hộ thường sử dụng biện pháp ngâm rửa mặn bằng nước ngọt (nước mưa hoặc nước sông), đây là biện pháp được nhiều nông hộ sử dụng (chiếm 50% ý kiến nông hộ phỏng vấn) và theo họ đây là giải pháp có hiệu suất rửa mặn cao. Bên cạnh đó, có 27,1% nông hộ thực hiện bón vôi và 26,9% nông hộ cày xới và phơi đất để cải tạo đất lúa nhiễm mặn (Hình 9). Điều này cũng được đánh giá bởi Trần Kiều Linh và ctv. [11], sử dụng nước ngọt (nước mưa hoặc nước sông) sau 15 ngày ngâm rửa mặn giúp giảm 70% độ mặn trong đất lúa nhiễm mặn ở mức EC 5,82; 7,34 và 11,12 mS/cm. Qua đó cho thấy, người dân canh tác lúa cũng chỉ trông chờ vào nước ngọt, cụ thể là nước mưa, để giúp giảm tác động nhiễm mặn trong đất lúa trong vụ trước (nếu có xảy ra XNM). Họ chưa có giải pháp cụ thể hay kinh nghiệm nào khác ngoài việc rửa mặn trước vụ canh tác lúa. Ngoài ra, họ cũng không thực sự muốn chọn giải pháp chuyển đổi cơ cấu cây trồng, ví dụ: 2 vụ lúa, 1 vụ màu trên năm, vì họ không có

kinh nghiệm trong canh tác màu và không biết loài cây màu nào có thể chịu mặn. Nhu cầu công lao động nhiều, giá cả và thị trường tiêu thụ cây màu khó khăn hơn cây lúa cũng là những cản trở cho việc vận động người dân mạnh dạn chuyển đổi cơ cấu cây trồng khác trong thời gian khô hạn, XNM có thể xảy ra trong năm.

4. KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ

XNM ảnh hưởng rất nhiều đến sản xuất lúa của các nông hộ trong vùng nghiên cứu. Theo đó, việc sản xuất lúa gặp nhiều khó khăn trong điều kiện XNM kéo dài, đặc biệt là khó khăn về nguồn nước ngọt phục vụ sản xuất từ tháng 1 đến 4. Có hơn 3 nghìn ha mất trắng và hơn 600 ha chịu thiệt hại về năng suất và kinh tế do XNM. Trong khi chính quyền địa phương thực hiện các biện pháp công trình và phi công trình để giảm thiểu tác hại do XNM và chủ yếu khuyến khích người dân không nên canh tác lúa vụ 3 (vụ xuân - hè), thì người dân vẫn tiếp tục chọn giải pháp gieo sạ lúa vụ 3. Họ chưa có giải pháp khác ngoài chủ động thực hiện rửa mặn, cải tạo đối với đất lúa đã nhiễm mặn vụ trước để canh tác lúa vụ tiếp theo.

LỜI CẢM ƠN

Nghiên cứu này được hỗ trợ kinh phí từ đề tài Nghiên cứu Khoa học Công nghệ cấp cơ sở T2021-78.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Lê Anh Tuấn, Hoàng Thị Thủy và Võ Văn Ngoan (2014). Cải thiện công tác qui hoạch thông qua lồng ghép các vấn đề môi trường bảo tồn đa dạng sinh học và khuyến khích các mô hình sinh kế thích ứng với biến đổi khí hậu ở vùng đồng bằng sông Cửu Long: Ảnh hưởng của biến đổi khí hậu tới sinh kế người dân đồng bằng sông Cửu Long. Diễn đàn Bảo tồn thiên nhiên và văn hóa vì sự phát triển bền vững vùng đồng bằng sông Cửu Long lần thứ 6.
2. Phòng Nông nghiệp và PTNT huyện Long Phú (2020). Báo cáo tình hình kinh tế - xã hội năm 2020 của huyện Long Phú.
3. Department of Economic and Social Affairs (2005). Designing household survey samples: practical guidelines. Series F No.98. United Nation Publishing, New York, USA. pp. 38.
4. Nguyễn Văn Bé, Nguyễn Thái Ân, Trần Thị Lệ Hằng và Văn Phạm Đăng Trí (2017). Ảnh hưởng của

xâm nhập mặn đến công tác quản lý tài nguyên nước trong sản xuất nông nghiệp tại huyện Long Phú, tỉnh Sóc Trăng. Tạp chí Khoa học - Trường Đại học Cần Thơ. 54a: 104-112.

5. Nguyễn Thị Hồng Điệp, Danh Huệ và Nguyễn Trọng Cần (2017). Đánh giá tác động của xâm nhập mặn do biến đổi khí hậu trên hiện trạng canh tác lúa tại tỉnh Sóc Trăng. Tạp chí Khoa học - Trường Đại học Cần Thơ. Số chuyên đề: Môi trường và Biến đổi khí hậu. 2: 137-143.

6. Phòng Nông nghiệp và PTNT huyện Long Phú (2019). Báo cáo tình hình kinh tế - xã hội năm 2019 của huyện Long Phú.

7. Trương Trí Quang, Huỳnh Quang Nghi và Võ Quang Minh (2017). Mô phỏng sự thay đổi diện tích đất lúa dưới tác động của hạn, mặn - trường hợp nghiên cứu ở tỉnh Sóc Trăng. Tạp chí Khoa học - Trường Đại học Cần Thơ. Số chuyên đề: Môi trường và Biến đổi khí hậu. 2: 144-158.

8. Viện Khoa học Thủy lợi miền Nam (2019). Dự báo nguồn nước vùng đồng bằng sông Cửu Long phục vụ chỉ đạo sản xuất và điều hành cấp nước cho sản xuất nông nghiệp-mùa kiệt 2019. Bản tin dự báo. TP. Hồ Chí Minh. 9 trang.

9. Tổng cục Thủy lợi (2019). Báo cáo tháng 2: Tình hình nguồn nước phục vụ sản xuất nông nghiệp tháng 2/2019 và nhận định tình hình tháng 3/2019. Số 96/BC-TCTL-QLCT. Hà Nội. 11 trang.

10. Bộ Nông nghiệp và PTNT (2019). Báo cáo tình hình nguồn nước, hạn hán, thiếu nước và xâm nhập mặn mùa khô 2018-2019. Số 1613/BC-TCTL-QLCT. Hà Nội. 9 trang.

11. Trần Kiều Linh, Đặng Hữu Trí, Vũ Thị Xuân Nhung, Bùi Thanh Dung, Đặng Quốc Thiện, Phan Ngọc Phối, Nguyễn Thị Diễm Trinh, Nguyễn Châu Thanh Tùng, Ngô Thụy Diễm Trang (2021). Ảnh hưởng tưới nước sông nhiễm mặn lên sự mặn hóa của đất lúa và giải pháp rửa mặn trong điều kiện nhà lưới. Tạp chí Nông nghiệp & PTNT, số 9/2021.

IMPACT OF SALINE INTRUSION ON RICE CULTIVATION AND ADAPTATION OPTIONS OF LOCAL FARMERS IN LONG PHU DISTRICT, SOC TRANG PROVINCE

**Pham Viet Nu, Nguyen Hai Thanh, Nguyen Thi Ngoc Dieu,
Huynh Thi Diem, Nguyen Thi Hong Diep, Ngo Thuy Diem Trang**

Summary

Long Phu is one of the most rice production areas in SocTrang province. However, saline intrusion under climate changes impact affects rice cultivation in Long Phu district, especially from January to April. The study aimed to assess (i) the impact of saline intrusion on rice cultivation, (ii) the loss of rice area and yield caused by saline intrusion, and (iii) the local farmer's response measures to salinity intrusion. The survey was conducted via directly interviewing of 30 random ricehouseholds in Long Phu, Long Duc and Tan Hung communes with prepared structure questionnaires. The results showed that more than 3 thousand hectares of rice area lostby saline intrusionand more than 60% of profits lost due to empty grains rice and yield reduction. In particular, the difficulties faced by rice farmers are rice soil salinity, lack of fresh water, salt-sensitive rice varieties, low yield due to salinity and drought effects, prolonged hot weather and lack of experience in coping with saline intrusion. In addition to desalination approaches using freshwater for salinity washing, plowing, drying and liming, ... local farmers and authorities also apply structural and non-structural measures to help minimize damage caused by saline intrusion.

Keywords: *Saline intrusion, rice production, adaptation solutions, sustainable agriculture.*

Người phản biện: TS. Chu Văn Hách

Ngày nhận bài: 01/3/2021

Ngày thông qua phản biện: 02/4/2021

Ngày duyệt đăng: 9/4/2021

ĐÁNH GIÁ THỰC TRẠNG HOẠT ĐỘNG NUÔI ONG MẬT TRONG ĐIỀU KIỆN NÔNG HỘ QUY MÔ NHỎ Ở XÃ HỒNG TIẾN, THỊ XÃ HUƠNG TRÀ, TỈNH THỪA THIÊN - HUẾ

Hồ Tấn Đức^{1*}, Nguyễn Hoàng Khả Tú¹, TANAKA Ueru², Hồ Trung Thông¹

TÓM TẮT

Để khuyến khích các hộ tham gia hoạt động nuôi ong nhằm nâng cao thu nhập và đa dạng nguồn thu, nghiên cứu về đánh giá thực trạng hoạt động nuôi ong mật trong điều kiện nông hộ quy mô nhỏ đã được thực hiện ở xã Hồng Tiến, thị xã Hương Trà, tỉnh Thừa Thiên - Huế. Nghiên cứu cho thấy, hộ nuôi ong có quy mô nhỏ, số lượng thùng nuôi từ 5 đến 12 thùng, được đặt cố định trong vườn nhà và không di chuyển theo mùa hoa. Từ tháng 2 đến tháng 8 có 12 loài cây chính cho mật và phấn hoa; cây Keo (*Acacia auriculiformis*) và Cao su (*Hevea brasiliensis*) là nguồn chính cung cấp mật lá, phấn hoa. Diện tích 763 ha rừng trồng cây keo và cao su là nguồn cung cấp mật và phấn hoa chính cho đàn ong nuôi. Mật ong thu từ cây Keo, mật ong hoa cỏ Lào và mật ong hỗn hợp là 03 loại mật được xác định ở vùng nuôi. Mật thu từ cây Keo thường tối màu sau 4 đến 6 tuần thu hoạch; mật có vị ngọt đậm so với mật ong từ cây cỏ Lào và mật ong hỗn hợp. Kết quả phân tích độ ẩm, đường tổng số, pH,... của mật ong nuôi ở xã Hồng Tiến đạt tiêu chuẩn TCVN 12605:2019. Thị trường và kênh tiêu thụ mật ong trên địa bàn nghiên cứu đang phụ thuộc rất lớn vào các thương lái từ các công ty xuất khẩu mật ở miền Nam (chiếm 50% sản lượng mật), nhưng giá mua thấp và không ổn định. Kênh tiêu thụ trong và ngoài tỉnh có giá mua cao hơn, nhưng chỉ chiếm thị phần khoảng 25%. Nuôi ong là hoạt động sinh kế mới và góp phần đa dạng nguồn thu nhập. Các hộ nuôi ong đã có thu nhập bình quân trên 7,5 triệu đồng/năm; chiếm tỷ trọng 11% trong tổng nguồn thu của hộ. Một số điểm hạn chế của hoạt động nuôi ong như sản phẩm mật ong đang bán ở dạng thô. Kỹ thuật đóng chai, nhãn hiệu và vệ sinh an toàn thực phẩm chưa được người nuôi thực hiện. Hộ nuôi ong chưa chú trọng việc xây thương hiệu và công tác quảng bá thương hiệu đối với sản phẩm mật ong.

Từ khóa: Nuôi ong mật, quy mô nhỏ, nông hộ.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Một bộ phận người dân ở các xã miền núi tỉnh Thừa Thiên - Huế sống phụ thuộc vào nguồn lâm sản ngoài gỗ. Nguồn thu từ lâm sản ngoài gỗ chiếm 13,9 - 15,8% tổng thu nhập các hộ gia đình (Lê Quang Vinh et al., 2017). Tuy nhiên, trữ lượng lâm sản ngoài gỗ ở Thừa Thiên - Huế bị suy giảm ảnh hưởng đến thu nhập của hộ do người dân khai thác số lượng lớn cho cuộc sống hằng ngày (Lê Quang Vinh et al., 2017). Bên cạnh đó, việc thực hiện Hiệp định đối tác tự nguyện về Thực thi Lâm Luật, Quản trị rừng và Thương mại lâm sản đã làm mất quyền thu hái lâm sản ngoài gỗ và giảm thu nhập của người dân (Trần Nam Thắng et al., 2015). Ngoài ra, dưới tác động của thu hồi đất cho quá trình đô thị hóa, cơ cấu việc làm đã thay đổi và lao động thuần nông ngày càng giảm ở khu vực nông thôn (Đàm Thị Huyền Trang et al., 2014). Do đó, tỷ lệ của nhóm người dân sống phụ

thuộc vào rừng đã giảm từ 30% xuống còn 18% tương ứng những năm 2004 và 2009 (Thang, 2004).

Diện tích rừng trồng của tỉnh Thừa Thiên - Huế năm 2019 là 76.961,3 ha, tăng 26.655,3 ha so với năm 2000. Diện tích rừng trồng của tỉnh chủ yếu là keo, tràm, cao su và nhiều vùng chuyên canh cây ăn quả. Trong điều kiện khí hậu nhiệt đới với lượng mưa lớn tập trung vào tháng 9 đến tháng 12 hàng năm (Cục Thống kê Thừa Thiên - Huế, 2019), nguồn mật và phấn hoa từ cây keo, cao su, cây cỏ tự nhiên và cây ăn quả rất dồi dào. Tuy nhiên, các nguồn hoa và mật này chưa được khai thác và sử dụng một cách có hiệu quả. Trong khi đó, nhu cầu tiêu dùng mật ong trên thị trường rất lớn. Mật ong từ lâu đã được sử dụng vào nhiều mục đích khác nhau như là một loại thực phẩm bổ dưỡng tăng cường sức khỏe cho con người (Ngô Đắc Thắng, 2000). Hơn nữa, nghề nuôi ong với mức đầu tư vốn ban đầu thấp và ít đầu tư thời gian cho việc chăm sóc. Xuất phát từ thực tiễn trên, hoạt động nuôi ong lấy mật đã được triển khai ở xã Hồng Tiến. Để khuyến cáo các hộ tham gia hoạt động nuôi ong nhằm nâng cao thu nhập và đa dạng nguồn thu,

¹ Trường Đại học Nông Lâm, Đại học Huế,

* Email: hotanduc@hualf.edu.vn

² Khoa Nông nghiệp, Đại học Setsunan, Nhật Bản

nghiên cứu về đánh giá thực trạng của hoạt động nuôi ong mật trong điều kiện nông hộ quy mô nhỏ ở xã Hồng Tiến, thị xã Hương Trà, tỉnh Thừa Thiên Huế đã được thực hiện.

2. ĐỐI TƯỢNG, PHẠM VI VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Đối tượng và phạm vi nghiên cứu

Đối tượng thu thập thông tin là cán bộ ở xã, các thương lái và các hộ nuôi ong xã Hồng Tiến, thị xã Hương Trà, tỉnh Thừa Thiên - Huế. Nghiên cứu được tiến hành từ tháng 6 đến tháng 12 năm 2019.

Phạm vi nghiên cứu: Địa bàn xã Hồng Tiến, thị xã Hương Trà, tỉnh Thừa Thiên - Huế (Hình 1). Hồng Tiến là xã miền núi thuộc thị xã Hương Trà, tỉnh Thừa Thiên - Huế, cách thành phố Huế khoảng 35km về phía Đông Bắc và cách trung tâm huyện Hương Trà khoảng 40km về hướng Bắc. Xã nằm trải dài khoảng 7km trên Quốc lộ 49 từ Huế đi đến trung tâm huyện A Lưới. Địa hình xã Hồng Tiến bị chia cắt bởi đồi núi và khe suối. Rừng ở xã Hồng Tiến chủ yếu rừng tái sinh và rừng trồng. Độ cao của xã tăng dần từ hướng Đông sang hướng Tây và từ hướng Bắc sang hướng Nam.

2.2. Phương pháp nghiên cứu

Thu thập số liệu thứ cấp: Thu thập số liệu, thông tin qua các báo cáo thống kê cấp xã, huyện về diện tích đất, dân số và hoạt động sản xuất nông nghiệp. Các thông tin về nhiệt độ, lượng mưa được thu thập qua cơ quan thống kê của tỉnh.

Thu thập số liệu sơ cấp: Các thông tin sơ cấp được thu thập thông qua các cuộc thảo luận nhóm, phỏng vấn hộ bằng bảng hỏi, quan sát trực tiếp và mô tả ảnh viễn thám. Thảo luận nhóm được thực hiện trên nhóm đối tượng cán bộ xã và nhóm hộ nuôi ong. Mỗi nhóm gồm có 5-6 người tham gia. Thảo luận nhóm nhằm khai thác các thông tin về hoạt động sinh kế, thị trường và các kênh tiêu thụ mật ong. Ngoài ra, thảo luận nhóm nhằm đánh giá những điểm mạnh, điểm yếu, thách thức và cơ hội của hoạt động nuôi ong mật. Nhóm nghiên cứu và các hộ nuôi ong tiến hành quan sát trực tiếp trên thực địa để xác định các loài thực vật và thời gian ra hoa. Bảng hỏi bán cấu trúc được thiết kế và điều tra trên các hộ nuôi ong mật giai đoạn từ 2011 đến 2018. Các thông tin về các nguồn thu, chi phí sản xuất, sản lượng mật thu được, giá bán mật, chi phí duy trì đàn ong được thu thập thông qua bảng hỏi. Mật ong sau thu hoạch được chứa ở bình thủy tinh. Tiến hành lấy mẫu mật ong và phân tích các chỉ tiêu về hóa-lý tính tại Trung

tâm Kiểm nghiệm thuốc, Mỹ phẩm Dược phẩm - Sở Y tế tỉnh Thừa Thiên Huế. Ảnh viễn thám đã được mô tả và phân tích về hiện trạng các loại đất xã Hồng Tiến vào năm 2018 (Trần Quốc Cảnh et al., 2018). Ngoài ra, xác định độ trong, mùi, vị và trạng thái của mật ong được áp dụng theo phương pháp thử cảm quan TCVN 5262:1990.

3. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

3.1. Hoạt động sinh kế và thu nhập của người dân xã Hồng Tiến

Hoạt động sinh kế của các hộ dân xã Hồng Tiến được trình bày bảng 1. Tổng số hộ ở xã là 368 hộ với 1.246 nhân khẩu, bình quân mỗi hộ có 3,4 người với 2,1 lao động và 1,8 trẻ em (UBND xã Hồng Tiến, 2019). Hoạt động sinh kế chủ yếu của người dân từ trồng trọt, làm thuê, chăn nuôi và từ nguồn tiền lương hưu/chế độ chính sách. Một bộ phận khác có nguồn thu từ buôn bán, khai thác lâm sản ngoài gỗ (LSNG), thợ nề, sửa xe máy, cơ khí,...

Diện tích đất nông nghiệp của xã là 53,9 ha. Diện tích đất có thể canh tác được các loại cây lương thực là 23,5 ha, gồm có 12,5 ha đất lúa nước, 5 ha đất trồng sắn và 6 ha đất canh tác hoa rau màu các loại. Đất nông nghiệp của xã chủ yếu là đất dốc và diện tích nhỏ. Tầng đất canh tác mỏng do bị lượng mưa lớn hàng năm rửa trôi. Sản phẩm từ trồng trọt chủ yếu phục vụ gia đình và hoạt động chăn nuôi. Do đó, nguồn thu của người dân từ hoạt động trồng trọt thấp.

Tổng diện tích đất lâm nghiệp của xã là 1.777,6ha. Năm 2010, thực hiện chương trình Dự án 430, giao đất-giao rừng cho cộng đồng và hộ dân quản lý. Xã Hồng Tiến đã tiến hành giao 1.014,6 ha rừng tự nhiên phục hồi cho 18 hộ quản lý. Ngoài ra, xã có 118 hộ trồng keo lai với diện tích từ 0,5 đến 5 ha và 48 hộ trồng cây cao su diện tích từ 1,0 ha đến 2,5 ha. Hoạt động trồng rừng keo lai và cao su là nguồn thu cho các hộ ở vùng nghiên cứu.

Trâu, bò, lợn và gà là các đối tượng vật nuôi phổ biến ở xã. Trung bình mỗi hộ nuôi 2 lợn thịt, 5-7 con gà. Sản phẩm từ chăn nuôi gà chủ yếu phục vụ cho các lễ hội truyền thống và tiêu dùng của gia đình. Năm 2019, tổng đàn trâu, bò của xã là 231 con giảm 200 con so với năm 2010. Trong những năm qua, số hộ sống dựa vào nguồn LSNG đã giảm, nhưng vẫn còn tỷ lệ hộ khá cao (14,9%). Đặc biệt, xã có tỷ lệ lớn các hộ có nguồn thu từ hoạt động làm thuê. Những

công việc làm thuê thường không ổn định và có tính thời vụ như hoạt động khai thác mủ cao su, trồng cây keo lai.

Bảng 1. Hoạt động sinh kế của người dân xã Hồng Tiến

Hoạt động sinh kế	Số hộ (hộ)	Cơ cấu (%)
Tổng số hộ (hộ)	368	
Trồng trọt	320	87,0
Làm thuê	250	67,9
Chăn nuôi	180	48,9
Chế độ chính sách/lương hưu	82	22,3
Văn phòng	56	15,2
Buôn bán nhỏ	25	6,8
Khai thác LSNG	55	14,9
Thợ nề	5	1,4
Sửa xe máy	3	0,8
Cơ khí	3	0,8
Thợ điện	2	0,5
Thợ mộc	1	0,3
Thợ may	1	0,3

(Nguồn: UBND xã Hồng Tiến, năm 2020)

3.2. Tổ chức thực hiện hoạt động nuôi ong mật

Chọn hộ và xây dựng quy định hoạt động của nhóm: Chính quyền địa phương đã xây dựng tiêu chí chọn hộ tham gia hoạt động. Các tiêu chí xây dựng đã phản ánh được tính khách quan, sự phù hợp khi chọn hộ tham gia hoạt động. Các tiêu chí gồm có: (i) Hộ có sở thích nuôi ong và tự nguyện tham gia hoạt động; (ii) Hộ có khả năng truyền đạt kinh nghiệm và kiến thức học được cho những hộ khác; (iii) Hộ có vị trí vườn nhà gần nguồn mật và phấn hoa và (iv) Hộ có vị trí thuận lợi cho việc tổ chức tham quan và chia sẻ kinh nghiệm. Năm 2011, 03 hộ được chọn cùng cán bộ xã xây dựng quy định hoạt động của nhóm.

Tập huấn kỹ thuật và chuyển giao đàn ong: Dự án đã thực hiện phương pháp chuyển giao kỹ thuật từ nông dân sang nông dân. Một thành viên của Hội nuôi ong tỉnh Thừa Thiên - Huế đã tập huấn và hỗ trợ kỹ thuật cho các hộ nuôi ong. Các hộ được chuyển giao kỹ thuật và thực hành trên các mô hình. Bốn lớp tập huấn được tổ chức với các nội dung chọn địa điểm nuôi, kỹ thuật nuôi và chăm sóc, chống nóng và rét, kỹ thuật phòng trừ bệnh và kỹ thuật thu hoạch mật ong.

Kết quả thảo luận nhóm cho thấy, mỗi hộ nuôi ong được đầu tư ban đầu 03 thùng ong, mỗi thùng nuôi có từ 5 đến 6 cầu ong Ý (*Apis mellifera ligustica*). Nhóm nuôi ong được đầu tư 01 thùng quay mật và các dụng cụ khai thác mật sử dụng chung. Các thùng ong được đặt cố định trong vườn nhà, không di chuyển đàn theo mùa hoa. Các hộ nuôi đầu tư thức ăn bổ sung và đường mía cho đàn ong. Thức ăn được bổ sung khi nguồn mật và phấn hoa trong tự nhiên khan hiếm.

Nhân rộng mô hình: Kết quả thành công trên 03 hộ ban đầu, chính quyền địa phương đã nhân rộng mô hình cho 09 hộ khác. Các hộ nuôi mới đã được hỗ trợ vốn mua 03 thùng ong, cầu ong giống và tập huấn kỹ thuật nuôi. Năm 2014, tổng số hộ nuôi là 12 hộ và số lượng thùng nuôi là 83 thùng. Kết quả thảo luận cho thấy, 3 hộ nuôi ong đã tự nhân đàn với số lượng thùng nuôi từ 10 đến 12 thùng, mỗi thùng nuôi có 6-7 cầu ong. Chín hộ nuôi còn lại có số lượng thùng nuôi biến động từ 5 đến 6 thùng. Tuy nhiên, số hộ nuôi và số thùng đã giảm từ năm 2015. Nguyên nhân do giá thu mua mật ong từ các công ty miền Nam thấp và một số hộ có lao động đi làm ăn xa không có lao động chăm sóc đàn ong. Kết quả điều tra năm 2019, số hộ nuôi ong là 09 hộ với số lượng thùng nuôi từ 5 đến 12 thùng/hộ.

3.3. Những tiềm năng trong việc phát triển nuôi ong mật

Nhóm nghiên cứu đã tiến hành khảo sát các loài cây chính cho mật và phấn hoa, kết quả được trình bày ở bảng 2. Nguồn mật và phấn ở vùng nuôi khá đa dạng và phụ thuộc vào mùa vụ. Từ tháng 2 đến tháng 8, nguồn mật và phấn hoa khá dồi dào cho phát triển đàn ong. Cây Keo lai (*Acacia auriculiformis*), cao su (*Hevea brasiliensis*) là nguồn cung cấp mật lá và phấn hoa chủ yếu cho đàn ong nuôi. Trái lại, lượng phấn hoa và mật khan hiếm trong mùa mưa từ tháng 9 đến tháng 1 năm sau. Nếu thời tiết nắng ấm, hộ nuôi ong có thể khai thác mật từ cây cỏ Lào (*Eupatorium odoratum*) vào cuối tháng 12 và đầu tháng 01 năm sau. Mật ong từ cây cỏ Lào có mùi vị thơm ngon và được thu mua với giá cao.

Diện tích các loại đất ở xã Hồng Tiến được trình bày bảng 3. Hoạt động xây dựng công trình thủy điện đã chuyển đổi 82,7 ha đất lâm nghiệp cho xây dựng hồ chứa nước. Tuy nhiên, diện tích đất lâm nghiệp của xã là 1.177,6 ha và chiếm 80,5% tổng diện tích đất. Đất lâm nghiệp chủ yếu là rừng tự nhiên phục

hồi và rừng trồng. Diện tích rừng trồng của xã gồm có 650 ha Keo lai và 113 ha cây cao su. Ngoài ra, diện tích rừng trồng của tỉnh Thừa Thiên - Huế năm 2019 là 76.961,3 ha, tăng 26.655,3 ha so với năm 2000. Diện tích rừng trồng của tỉnh chủ yếu là keo, trầm, cao su

và nhiều vùng chuyên canh cây ăn quả. Rừng Keo và cao su là nguồn cung cấp mật và phấn nhưng chưa được khai thác hiệu quả. Mật ong từ cây keo lai được đánh giá là loại mật sạch, không tồn dư dư lượng thuốc trừ sâu và phân bón hóa học.

Bảng 2. Các loại cây chính cho mật và phấn hoa ở khu vực nuôi ong xã Hồng Tiến

TT	Tên cây	Tên khoa học	Thời gian cho mật và phấn hoa
1	Keo lai	<i>Acacia auriculiformis</i>	Lá (tháng 2-8); hoa (tháng 4-9)
2	Cao su	<i>Hevea brasiliensis</i>	Tháng 4-6
3	Cỏ Lào	<i>Eupatorium odoratum</i>	Tháng 12 và tháng 1
4	Lúa nước	<i>Oryza sativa</i>	Vụ 1 (tháng 4); vụ 2 (tháng 8)
5	Hoa cúc dại	<i>Gerbera piloselloides</i>	Cả năm
6	Chè xanh	<i>Camellia sinensis</i>	Tháng 9
7	Ngô	<i>Zea mays L.</i>	Tháng 3
8	Khế	<i>Averrhoa carrambola</i>	Tháng 6 và tháng 9
9	Chanh	<i>Citrus aurantifolia</i>	Tháng 2 và tháng 8
10	Cam quýt	<i>Citrus spp.</i>	Tháng 2
11	Ổi	<i>Psidium gaujava</i>	Tháng 5
12	Bí ngô	<i>Cucurbita maxima</i>	Tháng 2-3

(Nguồn tên khoa học: Cây cỏ Việt Nam, 2000 & Số liệu điều tra, năm 2019-2020)

Bảng 3. Hiện trạng sử dụng đất xã Hồng Tiến năm 2018

Loại đất	Năm 2018 (ha)	Cơ cấu (%)
Tổng diện tích đất	2.209,5	
Đất sản xuất nông nghiệp	53,9	2,4
Đất lâm nghiệp	1.777,6	80,5
+ Rừng tự nhiên phục hồi	1.014,6	46,0
+ Rừng trồng	763,0	34,5
Đất thổ cư	44,3	2,0
Diện tích mặt nước	132,9	6,1
Đất chưa sử dụng	200,7	9,1

(Nguồn: UBND xã Hồng Tiến năm 2020 và phân tích ảnh)

3.4. Nguồn thu và tỷ trọng nguồn thu các hộ nuôi ong

Nguồn thu và tỷ trọng nguồn thu bình quân của 01 hộ có nuôi ong được trình bày ở bảng 4. Nguồn thu chính từ lương hưu và tiền chế độ chính sách (chiếm 51,3%). Nguồn thu từ trồng trọt và chăn nuôi là nguồn thu lớn tiếp theo (41,3%). Hoạt động trồng keo và lấy mủ cao su mang lại nguồn thu chủ yếu đối với hoạt động trồng trọt. Trái lại, nguồn thu các hộ từ cây lương thực (lúa, sắn, đậu các loại) là rất thấp. Do diện tích đất canh tác nhỏ, tầng đất canh tác mỏng và bị xói mòn hàng năm. Trong lúc đó, nguồn thu từ chăn nuôi chủ yếu từ nuôi ong mật, nuôi lợn và gà.

Bảng 4. Cơ cấu nguồn thu bình quân của 01 hộ có nuôi ong xã Hồng Tiến năm 2018

Nguồn thu	Thành tiền (1.000vnđ)	Tỷ lệ %
Tổng thu	68.506	100
Chế độ chính sách/lương hưu	35.111	51,3
Trồng trọt	17.278	24,7
Chăn nuôi	11.339	16,6
+ Lợn và gà	3.800	5,6
+ Nuôi ong	7.539	11,0
Làm thuê	4.444	6,5
Thu hái LSNG	333	0,5

(Nguồn: Tổng hợp từ số liệu điều tra, năm 2019)

Sản phẩm mật ong thu được phụ thuộc vào nguồn phấn, mật hoa và yếu tố thời tiết trong năm. Thời tiết nắng ấm, nguồn mật và phấn hoa trong tự nhiên dồi dào, hộ nuôi ong thu mật sau chu kỳ quay 2 tuần nuôi. Trung bình mỗi thùng ong (6-7 cầu ong) thu được 2,5-3 lít mật. Trái lại, tháng 7 và tháng 8 là những tháng nắng nóng và khô hạn. Người nuôi chỉ thu mật sau chu kỳ nuôi 4 tuần. Hộ nuôi ong không thu được mật từ tháng 9 đến tháng 1 năm sau. Do đàn ong được nuôi cố định và không di chuyển đến các địa phương khác theo mùa hoa. Do đó, người nuôi đã giảm số lượng thùng ong, bổ sung thức ăn

hỗn hợp và đường mía để duy trì đàn ong trong mùa đông. Chi phí bình quân cho thùng ong với 6-7 cầu ong là 450.000 đồng cho 5 tháng mùa đông. Kết quả thảo luận nhóm cho thấy, sản phẩm duy nhất là mật ong được bán ở dạng thô, chưa qua chế biến và xử lý nhằm đảm bảo tiêu chuẩn vệ sinh thực phẩm. Điều này lý giải nguồn thu từ hoạt động nuôi ong chỉ chiếm 11,0% trong tổng nguồn thu. Tuy nhiên, nuôi ong là hoạt động sinh kế mới nhưng đã đóng góp tỷ trọng lớn và góp phần đa dạng nguồn thu của hộ

3.5. Giá trị dinh dưỡng của mật ong nuôi

Bảng 5. Phân tích các chỉ tiêu hóa-lý của mật ong nuôi ở xã Hồng Tiến

Chỉ tiêu (đơn vị tính)	Mật ong nuôi
Đường tổng số (%)	80,0
Đường Glucose (%)	68,5
Đường Fructose (%)	76,0
Hàm lượng Calcium(mg/l)	407,3
Hàm lượng Magnesium (mg/l)	36,0
Độ pH	3,82
Độ ẩm (%)	18,79
Vật chất khô (%)	82,05
Năng lượng tính theo vật chất khô (cal/g CK)	3.599,2

(Nguồn: Số liệu phân tích tại Trung tâm Kiểm nghiệm thuốc, Mỹ phẩm, Dược phẩm-Sở Y Tế tỉnh Thừa Thiên - Huế và Trung tâm thí nghiệm khoa Chăn nuôi Thú y- Trường Đại học Nông Lâm, Đại học Huế)

Bảng 6. Màu sắc, mùi vị và trạng thái của một số loại mật ở xã Hồng Tiến

Loại mật	Màu sắc	Mùi vị	Trạng thái
Mật ong Keo lai	Nâu đậm	Vị ngọt đậm	Đặc sánh nhưng không trong
Mật ong hoa Cỏ Lào	Vàng nhạt	Vị thơm sắc	Lỏng -sánh
Mật ong hỗn hợp	Vàng sẫm	Vị ngọt, thơm nhẹ	Lỏng-sánh, trong

3.7. Thị trường tiêu thụ mật ong

Kênh tiêu thụ sản phẩm mật ong được mô tả ở hình 1. Sau khi khai thác mật, các hộ nuôi ong đã sử dụng 15% tổng lượng mật thu được trong gia đình và biếu tặng họ hàng. Khoảng 25% lượng mật được bán cho người tiêu dùng ở trong và ngoài địa phương. Số lượng khách hàng này không nhiều, chỉ những người quen được giới thiệu. Kênh tiêu thụ mật ong lớn nhất (50% lượng mật thu hoạch được) là các lái buôn từ các công ty xuất khẩu mật ong ở miền Nam. Ngoài

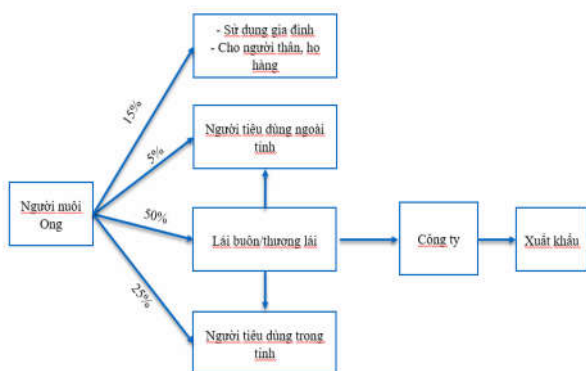
Các chỉ tiêu về hóa-lý, màu sắc, mùi vị là những yếu tố quyết định giá bán mật ong. Kết quả phân tích các chỉ tiêu hóa-lý của mật ong nuôi được trình bày bảng 5. Theo tiêu chuẩn đánh giá quốc gia TCVN 12605:2019, mật ong nguyên chất có độ ẩm từ 14-19% có khả năng lưu trữ tốt nhất. Ngoài ra, kết quả phân tích độ pH, đường glucose và fructose của mật ong nuôi ở xã Hồng Tiến đạt tiêu chuẩn cho phép. Mật ong có hàm lượng nước lớn hơn 19% có khả năng lên men, mất đi sự tươi ngon, độ chua tăng, ảnh hưởng đến chất lượng mật.

3.6. Đánh giá chỉ tiêu cảm quan của mật ong nuôi xã Hồng Tiến

Mật ong sau khi thu được chứa ở bình thủy tinh. Xác định độ trong, mùi, vị và trạng thái của mật ong sau 2 tuần thu hoạch. Mật ong được chia thành nhiều loại khác nhau dựa trên loại hoa, dịch lá mà ong lấy được. Nghiên cứu cho thấy có 03 loại mật ong chính ở vùng nuôi là mật ong Keo lai, mật ong hoa cỏ Lào và mật ong hỗn hợp được trình bày ở bảng 6. Màu sắc của mật ong không thực sự phản ánh về chất lượng mật. Một số loại mật có màu sáng, một số loại mật lại có màu tối. Tuy nhiên, mật ong có màu tối thì càng chứa nhiều khoáng chất hơn, lượng pH lớn hơn. Mật thu từ cây Keo thường tối màu sau thời gian 4 đến 6 tuần thu hoạch. Trái lại, nguồn mật thu từ cỏ Lào và mật ong hỗn hợp chuyển màu sắc sau 8 tuần thu hoạch. Về đánh giá mùi vị, mật ong cây Keo có vị ngọt đậm so với mật ong từ cây cỏ Lào và mật ong hỗn hợp.

(Nguồn: Tổng hợp từ số liệu điều tra, năm 2020) ra, một lượng mật nhỏ (5%) được các hộ nuôi trực tiếp đem bán ở các điểm du lịch ở tỉnh bạn.

Giá bán mật bình quân cho nhóm khách hàng trong và ngoài tỉnh là 200.000 đồng/lít. Giá bán mật cho nhóm đối tượng này thường khá ổn định và ít có sự biến động về giá. Ngược lại, giá thu mua của các lái buôn thấp từ 50.000 đến 70.000đồng/lít và có sự biến động lớn về giá qua các năm. Giá thu mua mật ong của các lái buôn phụ thuộc vào giá thu mua từ các công ty xuất khẩu mật ở miền Nam.



Hình 1. Kênh tiêu thụ sản phẩm mật ong ở xã Hồng Tiến

(Nguồn: Tổng hợp từ số liệu điều tra, năm 2020)

3.8. Khả năng phát triển hoạt động nuôi ong lấy mật ở xã Hồng Tiến

Điểm mạnh:

- Hộ nuôi có vị trí vườn nhà gần khu vực rừng trồng và rừng tự nhiên phục hồi. Diện tích đất có rừng của xã là 1.777,6 ha, trong đó 763 ha rừng trồng. Nguồn mật và phấn hoa khá đa dạng và phong phú trong khoảng thời gian từ tháng 2 đến tháng 8. Đây là nguồn cung cấp mật và phấn chủ yếu cho các đàn ong nuôi. Nguồn mật từ cây Keo lai được đánh giá là nguồn mật sạch và không nhiễm thuốc bảo vệ thực vật.

- Các hộ dân có kinh nghiệm trong việc thu hái mật ong tự nhiên. Nhiều hộ dân đã thuần hóa các đàn ong tự nhiên, họ có sở thích và đam mê về nghề nuôi ong. Đặc biệt, hộ có lực lượng lao động trẻ và lao động nông nhàn đáp ứng được điều kiện chăm sóc đàn ong.

- Được sự quan tâm của các cấp chính quyền địa phương trong công tác tổ chức thực hiện và tuyên truyền nhân rộng mô hình. Tỉnh Thừa Thiên Huế đã thành lập Hội nuôi ong là diễn đàn để trao đổi và chia sẻ kinh nghiệm về kỹ thuật nuôi ong.

- Xã Hồng Tiến nằm trải dài 7 km trên Quốc lộ 49 từ Huế đi đến trung tâm huyện A Lưới, cách thành phố Huế khoảng 35 km. Hệ thống giao thông liên thôn đã được bê tông hóa. Đây là điều kiện thuận lợi cho việc tham quan, mua bán và vận chuyển sản phẩm mật ong.

Điểm yếu:

- Nghề nuôi ong đòi hỏi người nuôi có nhiều kinh nghiệm về kỹ thuật nuôi. Tuy nhiên, người nuôi

chỉ áp dụng được những kỹ thuật cơ bản. Họ thiếu những kỹ thuật nâng cao như kỹ thuật tạo chúa, nhân đàn, kỹ thuật chống bốc bay và xử lý bệnh cho đàn ong nuôi.

- Sản phẩm mật ong đang bán ở dạng thô. Người nuôi chưa đa dạng sản phẩm đầu ra và tạo ra được các sản phẩm có giá trị như sữa ong chúa, phấn hoa. Kỹ thuật đóng chai, nhãn hiệu và vệ sinh an toàn thực phẩm chưa được người nuôi thực hiện. Người nuôi ong chưa thật sự chú trọng việc xây dựng thương hiệu và công tác quảng bá thương hiệu đối với sản phẩm mật ong. Số lượng hộ nuôi và sản lượng mật tạo ra chưa đủ lớn để trực tiếp ký kết hợp đồng với công ty xuất khẩu mật ong ở miền Nam.

- Địa bàn nghiên cứu là cộng đồng người dân tộc Pahy, Cotu và Bru-Vân Kiều. Kiến thức về quản lý thu chi trong sản xuất còn hạn chế. Hộ nuôi chưa phân tích được hiệu quả và so sánh lợi thế của con ong và các đối tượng vật nuôi khác. Thu nhập của người dân không ổn định trong những tháng mùa mưa (tháng 9 đến tháng 01 năm sau). Vì vậy, mức đầu tư cho phát triển và duy trì đàn ong trong mùa đông chưa cao. Đặc biệt, các hộ có thu nhập thấp thường gặp khó khăn trong việc đầu tư và dự trữ thức ăn bổ sung cho đàn ong.

Cơ hội phát triển: Trong những năm qua, hoạt động nuôi ong mật đang được các tổ chức phi chính phủ quan tâm và hỗ trợ người dân ở huyện Phú Lộc và huyện Nam Đông. Đặc biệt, tỉnh Thừa Thiên - Huế đang có chủ trương phát triển và nhân rộng mô hình trên các địa phương có tiềm năng. Đây là điều kiện thuận lợi để các hộ nuôi ong thành lập Hợp tác xã để ký hợp đồng với doanh nghiệp đảm bảo đầu ra và bình ổn giá.

Ngoài ra, tỉnh Thừa Thiên - Huế đang mở rộng, đầu tư và phát triển thành phố Huế để trở thành điểm tham quan du lịch. Hoạt động du lịch phát triển là cơ hội để sản phẩm mật ong đến được khách du lịch.

Thách thức của sự phát triển: Quy mô sản xuất đang còn nhỏ, chưa gắn kết được sản xuất và thị trường. Giá thu mua mật ong biến động lớn và phụ thuộc vào các lái buôn từ công ty xuất khẩu ở miền Nam.

Ở tỉnh Thừa Thiên - Huế, thị trường vật tư và thức ăn bổ sung cho nghề nuôi ong chưa phát triển. Chi phí vận chuyển làm cho giá thức ăn bổ sung và vật tư tăng cao. Các hộ nuôi có quy mô nhỏ và thu

nhập thấp sẽ gặp khó khăn trong việc mua vật tư và thức ăn bổ sung.

Khu vực nuôi thường xuyên chịu ảnh hưởng mưa, bão và nắng nóng. Hộ nuôi ong cần nâng cao kỹ thuật nuôi để xử lý đàn ong trong mùa nắng nóng. Để duy trì và phát triển đàn ong trong mùa đông thì chi phí cho hoạt động khá cao. Ngoài ra, vùng nuôi ong gần rừng tự nhiên phục hồi là tiềm năng trong việc cung cấp mật và phấn hoa. Tuy nhiên, rừng tự nhiên là nơi sinh sống của các loài thiên địch hại đàn ong nuôi như ong vò vẽ, cóc. Nếu người nuôi không có biện pháp khắc phục, các loài thiên địch tấn công và làm suy giảm đàn ong nuôi.

4. KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ

4.1. Kết luận

Ở xã Hồng Tiến, hộ nuôi ong có quy mô nhỏ, số lượng thùng nuôi từ 5 đến 12 thùng, được đặt cố định trong vườn nhà và không di chuyển đàn theo mùa hoa. Từ tháng 2 đến tháng 8 có 12 loài cây chính cho mật và phấn hoa; cây Keo (*Acacia auriculiformis*) và cao su (*Hevea brasiliensis*) là nguồn chính cung cấp mật lá và phấn hoa.

Diện tích rừng trồng của xã Hồng Tiến và tỉnh Thừa Thiên - Huế lần lượt là 763ha và 76.961,3 ha. Diện tích rừng trồng chủ yếu cây Keo và cao su. Đây là nguồn cung cấp mật lá và phấn hoa chưa được khai thác hiệu quả.

Mật ong thu từ cây Keo, mật ong hoa cỏ Lào và mật ong hỗn hợp là 03 loại mật được xác định ở vùng nuôi. Mật thu từ cây Keo thường tối màu sau 4 đến 6 tuần thu hoạch; mật có vị ngọt đậm so với mật ong từ cây cỏ Lào và mật ong hỗn hợp. Kết quả phân tích độ ẩm, đường tổng số, pH,... của mật ong nuôi ở xã Hồng Tiến đạt tiêu chuẩn TCVN 12605:2019.

Thị trường và kênh tiêu thụ mật ong trên địa bàn nghiên cứu đang phụ thuộc rất lớn vào các thương lái từ các công ty xuất khẩu mật ở miền Nam (chiếm 50% sản lượng mật), nhưng giá mua thấp và không ổn định. Kênh tiêu thụ trong và ngoài tỉnh có giá mua cao hơn, nhưng chỉ chiếm thị phần khoảng 25%.

Mặc dù nuôi ong là hoạt động sinh kế mới, hộ nuôi ong đã có thu nhập bình quân trên 7,5 triệu đồng/năm; chiếm tỷ trọng 11% trong tổng nguồn thu và góp phần đa dạng nguồn thu nhập của hộ.

Một số điểm hạn chế của hoạt động nuôi ong như sản phẩm mật ong đang bán ở dạng thô. Kỹ thuật đóng chai, nhãn hiệu và vệ sinh an toàn thực phẩm chưa được người nuôi thực hiện. Hộ nuôi ong chưa chú trọng việc xây thương hiệu và công tác quảng bá thương hiệu đối với sản phẩm mật ong. Người nuôi chỉ nắm bắt được các kỹ thuật cơ bản. Hộ thiếu những kỹ thuật nâng cao như kỹ thuật tạo chúa, nhân đàn, kỹ thuật chống bốc bay và xử lý bệnh cho đàn ong nuôi.

4.2. Kiến nghị

- Để giúp cho người nuôi tự phát triển và tạo ra sản lượng lớn, cần tiếp tục hỗ trợ và mở các lớp tập huấn nâng cao về kỹ thuật tạo chúa, nhân đàn và kỹ thuật phòng chống nóng, rét cho đàn ong.

- Cần có nghiên cứu về chuỗi giá trị sản phẩm mật ong ở tỉnh Thừa Thiên - Huế. Chính quyền địa phương hỗ trợ người nuôi xây dựng và đăng ký thương hiệu sản phẩm mật ong.

- Tiếp tục duy trì và phát triển mở rộng đàn ong trên các địa phương có tiềm năng. Ưu tiên nguồn kinh phí để giúp các hộ người dân tộc phát triển mô hình.

- Chính quyền địa phương cần có chủ trương và chính sách hỗ trợ thành lập các nhóm liên kết, hợp tác xã để ký hợp đồng với các công ty xuất khẩu mật ong đảm bảo đầu ra và bình ổn giá.

- Để duy trì và phát triển đàn ong trong mùa đông, cần nghiên cứu và phát triển mô hình di chuyển đàn ong đến địa phương khác có nguồn phấn và mật dồi dào. Hộ nuôi giảm được chi phí duy trì và phát triển đàn trong mùa đông. Đặc biệt, tạo được việc làm người dân các tháng mùa mưa.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Trần Quốc Cảnh và Hoàng Văn Lộc (2018). Đánh giá nguyên nhân biến động hiện trạng rừng giai đoạn 2010-2015 làm cơ sở xây dựng kế hoạch hành động thực thi REDD+ trên địa bàn tỉnh Thừa Thiên - Huế. Rừng & Môi trường, số 92. Trang 61-65.

2. Đàm Thị Huyền Trang, Phùng Thị Hồng Hà, Nguyễn Hữu Ngừ, Trần Văn Nguyên, Nguyễn Thị Hải, Trần Trọng Tấn. (2014) Việc làm và thu nhập của lao động nông thôn dưới tác động của thu hồi đất trong quá trình đô thị hóa ở thị xã Hương Trà, tỉnh Thừa Thiên - Huế. Nông Nghiệp và Phát triển nông thôn, số tháng 4/2014. Trang 227-237.

3. Phạm Hoàng Hộ, (2000). Cây cỏ Việt Nam. Tập I, Tập II và Tập III, tái bản lần 2. Nhà xuất bản Trẻ.
4. Lê Quang Vinh, Hoàng Huy Tuấn, Hoàng Dương Xô Việt, Nguyễn Duy Phong, Lê Thị Phương Thảo (2017). Đánh giá thực trạng và khai thác và tiêu thụ lâm sản ngoài gỗ ở huyện A Lưới, tỉnh Thừa Thiên - Huế. Nông Nghiệp và Phát triển nông thôn, số tháng 3/2017. Trang 184-191.
5. Trần Nam Thắng, Nguyễn Văn Hoàng, Hoàng Thị Hồng Quế. (2015) Tác động của Hiệp định đối tác tự nguyện (VPA/FLEGT) với cộng đồng dân tộc thiểu số có sinh kế dựa vào tài nguyên rừng tại tỉnh Thừa Thiên - Huế. Nông Nghiệp và Phát triển Nông thôn, số tháng 4/2015. Trang 225-232.
6. Thang T. N. (2004) Forest use pattern and forest dependency of Katu communes of Nam Dong district, Hue province, Vietnam. M.Sc. thesis, Asian Institute of Technology, Bangkok.
7. Ngô Đắc Thắng. (2000). Kinh tế - kỹ thuật nuôi ong. Nhà xuất bản Thanh Hóa, 195 trang.
8. UBND xã Hồng Tiến. (2019). Báo cáo phát triển kinh tế xã hội năm 2018 & Kế hoạch phát triển năm 2019. UBND xã Hồng Tiến, thị xã Hương Trà, tỉnh Thừa Thiên Huế. 15 trang.
9. Cục thống kê Thừa Thiên - Huế. (2019). Niên Giám thống kê năm 2018. Nhà xuất bản thống kê Thừa Thiên - Huế. Thành phố Huế.

ASSESSMENT OF HONEY BEEKEEPING IN SMALLHOLDERS IN HONG TIEN COMMUNE, HUONG TRA TOWN, THUA THIEN - HUE PROVINCE

Ho Tan Duc¹, Nguyen Hoang Kha Tu¹, TANAKA Ueru², Ho Trung Thong¹

¹College of Agriculture and Forestry, Hue University

²Faculty of Agriculture, Setsunan University

Summary

In order to encourage households to participate in beekeeping activities to increase income and diversify sources of income, a study on the assessment of honey beekeeping in smallholders has been conducted in Hong Tien commune, Huong Tra town, Thua Thien - Hue province. The study showed that it was a small-scale beekeeping between 5 and 12 bee boxes in each household and the bee boxes were kept in homegardens and not moved following the bloom and nectar flow. From February to August, there was twelve dominant trees which provided nectar and pollen including acacia trees (*Acacia auriculiformis*) and rubber trees (*Hevea brasiliensis*). The total area of planted forestry was 763 ha, which was mainly the rubber and acacia forests. The planted forestry provided a rich source of nectar and pollen for bee colony. There were three types of honey including acacia, Siam weed and mixed flower honey in this region. The color of acacia honey became darker in 4 to 6 weeks after harvest and it tastes sweeter than Siam weed and mixed flower honey. The results of moisture content, total sugar content, pH analysis of farmed honey in Hong Tien met the standard TCVN 12605:2019. The consumption mostly depended on merchants who resold to honey export companies in the South (accounting for 50% of the total collected honey) while the price was low and unstable. Meanwhile, 25% of honey was sold at higher price to customers inside and outside the commune. Beekeeping has become a new livelihood activity contributing greatly to household income. The average income from honey was over 7.5 million VND per year accounting for 11% of the household total income. Beekeeping in this area remained some limitations. Beekeepers mainly sold raw honey and they seemed not to pay attention to bottling, labelling and food hygiene as well as marketing honey products. They did not pay attention to the promotion and development of honey brand.

Key words: Honey bekeeping, small scale, smallholder.

Người phản biện: TS. Dương Ngọc Thí

Ngày nhận bài: 28/5/2021

Ngày thông qua phản biện: 21/6/2021

Ngày duyệt đăng: 28/6/2021

LIÊN KẾT TRONG SẢN XUẤT, TIÊU THỤ RAU AN TOÀN TẠI XÃ ĐẶNG XÁ, HUYỆN GIA LÂM, HÀ NỘI

Lê Thị Kim Oanh¹, Nguyễn Quang Tin²

TÓM TẮT

Nghiên cứu này nhằm phân tích liên kết trong sản xuất, tiêu thụ rau an toàn tại xã Đặng Xá, Gia Lâm, Hà Nội thông qua điều tra 105 hộ sản xuất rau an toàn. Bằng phương pháp thống kê và so sánh, nghiên cứu đã chỉ ra những ưu, nhược điểm, lợi ích, khó khăn của các hộ sản xuất khi tham gia liên kết với doanh nghiệp (bao gồm liên kết trực tiếp và gián tiếp), thu gom, người bán lẻ trong sản xuất, tiêu thụ rau an toàn. So với nhóm hộ không liên kết, đối với các chỉ tiêu giá bán, giá trị sản xuất, giá trị gia tăng, nhóm hộ liên kết trực tiếp với doanh nghiệp có kết quả cao hơn trong khi nhóm hộ liên kết gián tiếp có kết quả không khác biệt. Từ đó nghiên cứu đề xuất những giải pháp nhằm tăng cường hoạt động liên kết trong sản xuất và tiêu thụ rau an toàn tại xã Đặng Xá trong thời gian tới.

Từ khóa: Liên kết, rau an toàn, sản xuất, tiêu thụ, Hà Nội.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Liên kết kinh tế chỉ tình huống khi mà các khu vực khác nhau của một nền kinh tế thường là khu vực công nghiệp và nông nghiệp hoạt động phối hợp với nhau một cách có hiệu quả và phụ thuộc lẫn nhau, là một yếu tố của quá trình phát triển [3]. Một số tác giả phát triển quan điểm liên kết kinh tế thành các phương thức khác nhau bao gồm liên kết theo chiều ngang và liên kết theo chiều dọc. Kiểu liên kết theo chiều dọc toàn diện nhất bao gồm các giai đoạn từ sản xuất, chế biến nguyên liệu đến phân phối thành phẩm. Kết quả của liên kết dọc là hình thành nên chuỗi giá trị của một ngành hàng và có thể làm giảm đáng kể chi phí vận chuyển, chi phí cho khâu trung gian [1]. Liên kết theo chiều ngang là hình thức liên kết mà trong đó mỗi tổ chức hay cá nhân tham gia là một đơn vị hoạt động độc lập nhưng có mối quan hệ với nhau thông qua một bộ máy kiểm soát chung. Trong liên kết này, mỗi thành viên tham gia có sản phẩm hoặc dịch vụ cạnh tranh nhau nhưng họ liên kết lại để nâng cao khả năng cạnh tranh cho từng thành viên nhờ phát huy lợi ích kinh tế nhờ quy mô của tổ chức kinh tế [2].

Shepherd (2007) với nghiên cứu về “Các tiếp cận trong kết nối nông dân với thị trường” đã cho rằng liên kết có thể được thực hiện theo nhiều hình thức khác nhau. Tác giả cho rằng trong điều kiện sản xuất

phát triển hình thức liên kết thông qua hợp đồng thể hiện được nhiều ưu điểm hơn [6]. Cùng với sự phát triển nông nghiệp giá trị cao, sự phát triển của hệ thống siêu thị, thực phẩm chế biến và nền nông nghiệp định hướng xuất khẩu đã cho thấy vai trò ngày càng quan trọng của việc sản xuất nông nghiệp theo hợp đồng [5]. Mô hình sản xuất theo hợp đồng thúc đẩy sản xuất cho các hộ nông dân thông qua cung ứng đầu vào kịp thời, tập huấn kỹ thuật, giảm các rủi ro trong sản xuất; thúc đẩy tiêu thụ thông qua ổn định, mở rộng thị trường cho người nông dân [4].

Trong sản xuất rau an toàn (RAT), mô hình hợp đồng đã phát huy tác dụng đáng kể. Doanh nghiệp khi tham gia vào chuỗi liên kết sẽ có nguồn nguyên liệu ổn định, chất lượng đáp ứng nhu cầu của thị trường [8]. Đối với các hộ sản xuất RAT, tham gia liên kết giúp hộ nâng cao chất lượng sản phẩm, tăng giá bán, tăng thu nhập, đảm bảo đầu ra bền vững [9].

Xã Đặng Xá, huyện Gia Lâm được coi là một trong những vùng sản xuất rau an toàn lớn của thành phố Hà Nội. Trung bình mỗi ngày địa phương này đã sản xuất và cung ứng cho người tiêu dùng các quận nội thành khoảng 15 tấn rau các loại [7]. Tuy nhiên việc sản xuất và tiêu thụ RAT của nông hộ vẫn gặp nhiều khó khăn như giá bán RAT thấp, đầu ra không ổn định. Sự liên kết giữa người sản xuất với các tác nhân như đại lý cung ứng vật tư nông nghiệp, người thu gom, bán lẻ còn lỏng lẻo. Bài viết này phân tích tình hình liên kết trong sản xuất, tiêu thụ RAT tại xã Đặng Xá, Gia Lâm, Hà Nội, chỉ ra những lợi ích và khó khăn trong liên kết giữa người sản xuất và mỗi

¹ Khoa Kế toán và Quản trị kinh doanh, Học viện Nông nghiệp Việt Nam

Email: ltcoanh2010@gmail.com

² Vụ Khoa học công nghệ & MT, Bộ Nông nghiệp và PTN

tác nhân, từ đó đưa ra giải pháp nhằm tăng cường hoạt động liên kết trong sản xuất và tiêu thụ RAT tại xã Đặng Xá trong thời gian tới.

2. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Nội dung, phạm vi, đối tượng nghiên cứu

2.1.1. Nội dung nghiên cứu

Nghiên cứu hoạt động liên kết trong sản xuất, tiêu thụ rau an toàn tại xã Đặng Xá, huyện Gia Lâm, Hà Nội.

2.1.2. Phạm vi nghiên cứu

Nghiên cứu hoạt động liên kết ngang, liên kết dọc trong sản xuất, tiêu thụ rau an toàn của các hộ nông dân tại xã Đặng Xá, huyện Gia Lâm, Hà Nội.

2.1.3. Đối tượng nghiên cứu

Các hoạt động liên kết trong sản xuất và tiêu thụ rau an toàn giữa hộ nông dân với các tác nhân khác bao gồm HTX, doanh nghiệp, hộ thu gom, hộ bán lẻ rau an toàn.

2.2. Phương pháp thu thập số liệu

Nghiên cứu sử dụng tài liệu thứ cấp bao gồm các tài liệu về các báo cáo, nghiên cứu khoa học và tạp chí chuyên ngành có liên quan đến liên kết trong sản xuất và tiêu thụ RAT.

Số liệu sơ cấp được thu thập thông qua điều tra 105 hộ sản xuất RAT, trong đó có 20 hộ liên kết trực tiếp với doanh nghiệp (DN), 40 hộ liên kết gián tiếp với DN thông qua HTX và 45 hộ không liên kết với DN tại 2 thôn Hoàng Long, Đồng Xuyên là 2 thôn có diện tích trồng RAT lớn nhất xã.

Ngoài ra, đã tiến hành phỏng vấn cán bộ HTX nông nghiệp dịch vụ Đặng Xá, người thu gom, người bán lẻ và DN tiêu thụ RAT của xã Đặng Xá, huyện Gia Lâm trong năm 2020.

2.3. Phương pháp xử lý số liệu

Đề tài sử dụng công cụ trợ giúp bằng chương trình Excel và phần mềm SPSS 20 để phân tích, xử lý số liệu.

2.4. Phương pháp phân tích

Phương pháp so sánh được dùng để so sánh mức độ liên kết, lợi ích, khó khăn của hộ sản xuất khi tham gia liên kết với mỗi tác nhân; so sánh kết quả và hiệu quả sản xuất RAT giữa nhóm hộ liên kết trực tiếp, liên kết gián tiếp và không liên kết với DN. Đây là cơ sở quan trọng để đưa ra các định hướng phát

triển liên kết trong sản xuất và tiêu thụ RAT trên địa bàn xã Đặng Xá trong thời gian tới.

Phương pháp thống kê mô tả được sử dụng để phân tích kết quả, hiệu quả sản xuất RAT của 3 nhóm hộ: liên kết trực tiếp, liên kết gián tiếp và không liên kết với DN. Tiêu chí phân tổ của số liệu sơ cấp được lựa chọn bao gồm: hộ liên kết trực tiếp với doanh nghiệp (20), liên kết gián tiếp với DN (40) và hộ không liên kết với doanh nghiệp (45). Các chỉ tiêu phản ánh kết quả, hiệu quả sản xuất RAT của hộ bao gồm: Giá bán, năng suất, giá trị sản xuất (GO), chi phí trung gian (IC), giá trị gia tăng (VA), tỷ lệ GO/IC, VA/IC.

2.5. Thời gian và địa điểm nghiên cứu

Nghiên cứu được tiến hành từ tháng 1 - 12/2020.

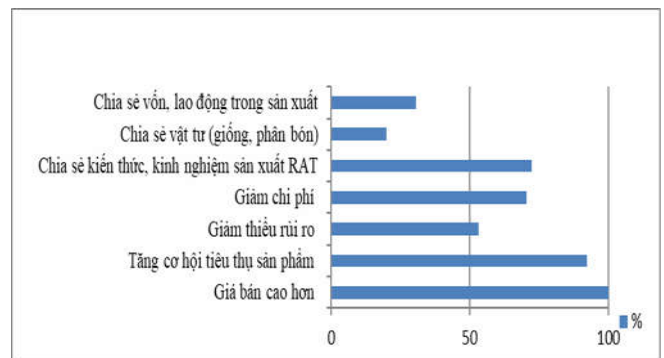
Địa bàn nghiên cứu là xã Đặng Xá, huyện Gia Lâm, Hà Nội.

3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

3.1. Các hình thức liên kết trong sản xuất và tiêu thụ RAT trên địa bàn xã Đặng Xá

3.1.1. Liên kết ngang trong sản xuất và tiêu thụ RAT tại xã Đặng Xá

Liên kết ngang trong sản xuất - tiêu thụ RAT giúp các tác nhân có cơ hội cùng chia sẻ những thông tin về sản xuất và tiêu thụ trong sản xuất RAT. Hiện tại, ở Đặng Xá, mối liên kết ngang được thể hiện rõ nhất giữa người sản xuất với người sản xuất. 100% số hộ nông dân tham gia liên kết với các hộ nông dân khác nhưng dưới hình thức thỏa thuận miệng. Người sản xuất liên kết dựa trên sự quen biết và tin tưởng lẫn nhau nên hầu hết họ liên kết bằng thỏa thuận miệng chứ không tham gia ký kết hợp đồng. 72% số hộ được phỏng vấn đánh giá liên kết này là chặt chẽ.



Hình 1. Lợi ích trong liên kết ngang giữa các hộ sản xuất

Trong số các lợi ích khi tham gia liên kết giữa các hộ sản xuất, lợi ích giá bán cao hơn được 100% hộ sản xuất lựa chọn. Người sản xuất còn đánh giá cao lợi ích tăng cơ hội tiêu thụ sản phẩm khi tham gia liên kết (có 92,4% số người chọn lợi ích này). Giảm chi phí cũng là một lợi ích được đánh giá cao (70,5%). Ngoài ra người sản xuất còn lựa chọn các lợi ích khác có được khi tham gia liên kết là giảm thiểu rủi ro (53,3%) và chia sẻ kiến thức, kinh nghiệm sản xuất rau an toàn (72,4%), chia sẻ vật tư nông nghiệp (20%), chia sẻ vốn, lao động trong sản xuất (30,5%).

3.1.2. Liên kết dọc trong sản xuất RAT tại xã Đặng Xá

Liên kết trong cung ứng vật tư nông nghiệp gồm: giống rau, phân bón, thuốc BVTV ở xã Đặng Xá diễn ra chủ yếu dưới hình thức liên kết giữa hộ với các đại lý vật tư nông nghiệp. Các đại lý thường đặt địa điểm ở ngay tại địa phương, lấy hàng trực tiếp từ các công ty giống rau và vật tư nông nghiệp trên cả nước sau đó cung ứng cho các hộ. 81,9% số hộ tham gia liên kết này với các đại lý vật tư với 100% là hình thức thỏa thuận miệng, dựa trên sự tin tưởng và quen biết lâu năm. 45,3% hộ đánh giá liên kết này chặt chẽ, còn 54,7% hộ đánh giá liên kết không chặt chẽ. Kết quả điều tra cho thấy, tỷ lệ hộ đánh giá chất lượng giống, vật tư nông nghiệp không đảm bảo từ các đại lý vẫn chiếm 26,8%. Về tập huấn kỹ thuật thì chỉ có sự cung cấp từ các tác nhân là HTX và DN, thông qua các buổi tập huấn kỹ thuật từ HTX và DN. 80% số hộ tham gia liên kết này với HTX và 20% số hộ tham gia liên kết trong sản xuất với DN. Đa số các hộ đều đánh giá cao các nội dung tập huấn là phù hợp với tỷ lệ từ 82-100%.

3.1.3. Liên kết dọc trong tiêu thụ RAT tại xã Đặng Xá

a. Liên kết giữa hộ với doanh nghiệp

Liên kết gián tiếp giữa hộ sản xuất với DN thông qua HTX trong tiêu thụ RAT

Về phía hộ: Hiện nay cả xã Đặng Xá có khoảng 15 nhóm hộ được tổ chức theo nhóm PGS (có sự giám sát lẫn nhau giữa các hộ dân, và tự đảm bảo chất lượng sản phẩm). Mỗi nhóm có 1 nhóm trưởng quản lý khoảng 20 hộ. Mỗi nhóm trưởng sẽ đứng ra ký cam kết chất lượng sản phẩm với HTX. Quy trình sản xuất và thu hoạch RAT cung cấp cho DN của người sản xuất phải tuân thủ chặt chẽ theo đúng quy định của HTX. Sau khi thu hoạch, người sản xuất sẽ vận chuyển đến điểm thu gom của HTX để phân loại, đóng gói sản phẩm. Các hộ tự mua vật tư để sản xuất RAT theo khuyến cáo trong quy trình sản xuất. Mức giá bán RAT bằng giá thị trường, tuy nhiên các hộ không phải tự chở RAT đi bán ở chợ đầu mối mà có nguồn tiêu thụ khá ổn định từ HTX.

Về phía HTX: HTX sẽ chịu trách nhiệm về chất lượng, khối lượng, chủng loại rau đối với doanh nghiệp liên kết thông qua việc cử người theo dõi quy trình sản xuất của các hộ, đặc biệt về liều lượng phân và chủng loại thuốc bảo vệ thực vật, thời điểm thu hoạch rau đảm bảo đủ số ngày cách ly theo quy định. Hàng ngày khi giao hàng cho DN, HTX sẽ phải gửi lại mẫu rau để DN kiểm tra (test) chất lượng. Tuy nhiên phía DN không test thường xuyên, chủ yếu tin vào cam kết của HTX.

Bảng 1. Liên kết dọc giữa hộ với các tác nhân trong tiêu thụ RAT

Các chỉ tiêu theo dõi	Hộ liên kết gián tiếp với DN thông qua HTX	Hộ liên kết trực tiếp với DN	Hộ - Thu gom	Hộ - Bán lẻ
<i>1. Tổng số hộ điều tra (Hộ): 105</i>				
Số hộ có liên kết (Hộ)	40	20	84	64
Tỷ lệ hộ liên kết (%)	38,1	19,4	80	60,9
<i>2. Hình thức liên kết</i>				
Hợp đồng (%)	100	100	0	0
Thỏa thuận miệng (%)	0	0	100	100

Về phía DN: Công ty TNHH suất ăn công nghiệp Nhân Hòa chuyên cung cấp rau cho các bếp ăn của một số trường tiểu học, mầm non bán trú trên địa bàn huyện Gia Lâm, ký hợp đồng với HTX từ năm 2018, với số lượng khoảng 5 tạ/ngày và giá cả thỏa

thuận, thường là bằng giá thị trường. Công ty chỉ liên kết trong tiêu thụ, còn khâu tập huấn kỹ thuật, cung ứng vật tư thì công ty không cung cấp. Về điều khoản số lượng, nếu hộ không đáp ứng đủ số lượng theo hợp đồng vì lý do thời tiết..., HTX sẽ phải báo trước

cho DN 24h. DN sẵn sàng chia sẻ khó khăn với các hộ dân như ưu tiên tiêu thụ sản phẩm khi mức cung trên thị trường dư thừa, đảm bảo giá cả thu mua bằng giá thị trường.

Tuy nhiên khối lượng rau an toàn tiêu thụ qua kênh này chưa nhiều, chỉ chiếm khoảng 2% trên tổng sản lượng của người sản xuất. Trong tổng số 105 hộ được phỏng vấn, chỉ có 40 hộ (chiếm 38,1%) tham gia liên kết trong tiêu thụ RAT với HTX dưới hình thức hợp đồng.

Liên kết trực tiếp giữa hộ sản xuất với DN trong tiêu thụ RAT

Liên kết giữa nông dân với DN tiêu thụ RAT được thực hiện thông qua ký kết hợp đồng kinh tế. Hiện tại chỉ có 1 nhóm hộ gồm 30 hộ liên kết với DN Vineco tại xã Đặng Xá. Vineco sẽ phân phối RAT đến các cửa hàng Vinmart. Trưởng nhóm, đại diện cho nhóm hộ đứng ra ký hợp đồng với DN từng năm một. Liên kết này thực hiện trong khâu quy trình sản xuất dưới sự giám sát nghiêm ngặt của DN và khâu tiêu thụ với mức sản lượng rau ký kết trung bình 1 ngày khoảng 6 tạ rau, mức giá bán cao hơn thị trường khoảng 500 đồng/kg.

Tại thôn Đồng Xuyên, nhóm trưởng cho biết, nhóm sản xuất rau an toàn PGS (có sự giám sát lẫn nhau giữa các hộ dân, và tự đảm bảo chất lượng sản phẩm) gồm 30 hộ gia đình. Các hộ sản xuất RAT trên ruộng rau của mình, có sổ nhật ký ghi chép công việc hàng ngày. Đặc biệt, phải phun thuốc có nguồn gốc sinh học, liều lượng theo khuyến cáo trên bao bì của nhà sản xuất, thời gian cách ly sau khi phun 3 - 5 ngày mới thu hái. Ngoài yêu cầu ghi chép nhật ký đầy đủ, Vineco còn tăng thời lượng đi kiểm tra 1 lần/tuần; còn việc lấy mẫu rau đi xét nghiệm thì bất kỳ lúc nào (thường là 1 lần/tuần). Nếu hộ nào vi phạm sẽ bị dừng hợp đồng 03 tháng. Tuy nhiên, đến nay các hộ tuân thủ tốt yêu cầu từ phía DN nên chưa có trường hợp nào bị phạt dừng hợp đồng.

Về điều khoản số lượng, nếu hộ không đáp ứng đủ số lượng theo hợp đồng vì lý do thời tiết..., nhóm trưởng sẽ phải báo trước cho DN 24h. Lợi ích của hộ liên kết là ổn định đầu ra, giá bán cao hơn thị trường khoảng 500 đồng/kg, được tập huấn kỹ thuật sản xuất RAT, giảm thiểu rủi ro trong sản xuất và tiêu thụ RAT.

Trách nhiệm của DN là tập huấn kỹ thuật trồng RAT cận kề cho nhóm hộ. DN báo trước với nhóm hộ

chúng loại, số lượng, giá cả rau mua hàng tuần. Nếu có thay đổi đột xuất về tăng, giảm khối lượng rau, DN sẽ báo trước 1 ngày. Trong quá trình giao dịch, nếu nhóm hộ có gì khó khăn đều được phía DN lắng nghe, sẵn sàng tháo gỡ.

Trong mối liên kết này DN yên tâm về chất lượng sản phẩm thu mua. Tuy nhiên chỉ có 20 hộ trong tổng số 105 hộ điều tra là tham gia mô hình liên kết này, chiếm 19%.

b. Liên kết tiêu thụ RAT giữa hộ sản xuất với các tác nhân khác

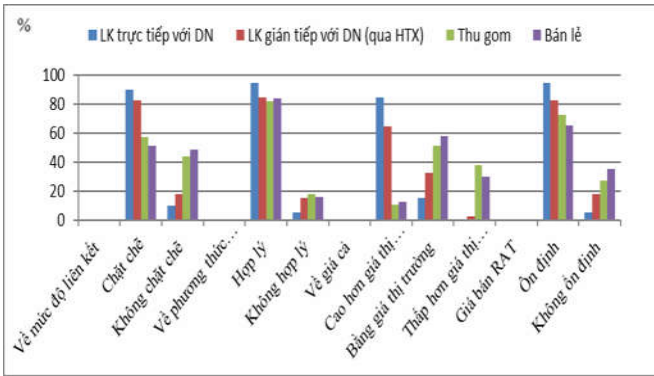
Liên kết tiêu thụ RAT giữa hộ sản xuất và người thu gom

Đây là hình thức liên kết dọc đơn giản giữa hộ sản xuất và người thu gom địa phương. Trong giao dịch này 100% là thỏa thuận miệng và không có liên kết bằng hợp đồng. Việc sản xuất rau của người dân chủ yếu ở quy mô nhỏ và mang tính tự phát. Rau đến vụ thu hoạch thường được người thu gom đến tận nơi thu mua, hoặc các hộ chở rau đến nhà người thu gom. Tuy nhiên, các hộ thu gom thường chở rau bằng phương tiện thô sơ nên rau dễ bị dập nát, hư hao. Tại xã Đặng Xá, đây là hình thức liên kết có quy mô lớn nhất. Tuy nhiên trong mối liên kết này không có hình thức liên kết bằng hợp đồng. Đây là mối liên kết giữa các hộ trong cùng một địa bàn nên có sự gắn kết khá chặt chẽ và tin tưởng lẫn nhau. Số hộ tham gia hình thức liên kết này chiếm khoảng 80%.

Liên kết tiêu thụ RAT giữa hộ sản xuất với người bán lẻ

Qua bảng 1 ta thấy, trong tổng số hộ điều tra thì có 64 hộ tham gia liên kết với người bán lẻ chiếm 60,9% trên tổng số hộ, dưới hình thức liên kết bằng thỏa thuận miệng (100%) do các hộ quen biết nhau từ trước nên khá tin tưởng nhau. Các hộ đem rau đi bán cho người bán lẻ tại xã và ở các chợ đầu mối, do đó mối liên kết này không được bền vững, chỉ có 51,6% hộ đánh giá là chặt chẽ. Rau đến vụ thu hoạch thường được người sản xuất chở đến nhà người bán lẻ tại xã. Các hộ bán lẻ chở rau bằng phương tiện thô sơ nên rau dễ bị dập nát, hư hao. Tại xã Đặng Xá, đây là hình thức liên kết có quy mô lớn thứ hai, sau hình thức bán cho người thu gom.

c. Đánh giá về thực trạng liên kết dọc giữa hộ sản xuất với các tác nhân trong tiêu thụ RAT tại xã Đặng Xá



Hình 2. Đánh giá tình hình liên kết dọc giữa hộ sản xuất với các tác nhân trong tiêu thụ RAT tại xã Đặng Xá

Sự đánh giá của người sản xuất trong liên kết tiêu thụ RAT với các tác nhân được thể hiện trên hình 2. Về mức độ liên kết, tỷ lệ các hộ đánh giá liên kết chặt chẽ với HTX và DN lần lượt là 82,5% và 90%, cao hơn so với liên kết với thu gom và bán lẻ, chỉ đạt 57,1% và 51,6%. Trong mỗi liên kết với HTX và DN, yếu tố tuân thủ hợp đồng khá chặt chẽ, thường xuyên có sự báo trước giữa hai bên. Còn trong mỗi liên kết với thu gom tại xã và người bán lẻ tại xã hoặc chợ đầu mối, sự ràng buộc giữa hai bên không chặt, thường xảy ra việc phá vỡ các thỏa thuận về số lượng hay giá bán.

Về phương thức thanh toán, trong các mối liên kết với các tác nhân, tỷ trọng các hộ đánh giá phương thức thanh toán hợp lý khá cao, chiếm khoảng 82 – 95%. Phương thức thanh toán hiện nay giữa hộ nông dân và DN, HTX, thu gom, người bán lẻ chủ yếu là bằng tiền mặt, do các tác nhân tự thương lượng với nhau.

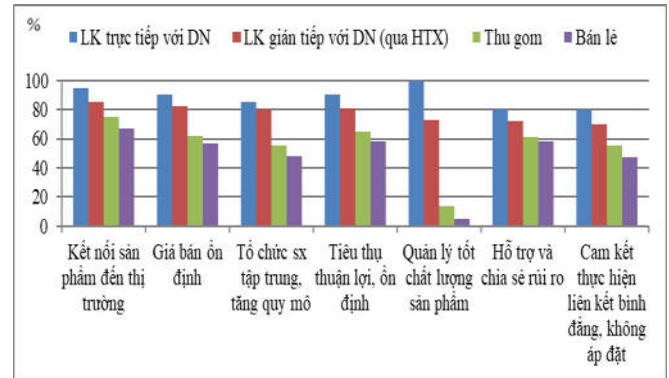
Về mức giá bán RAT, trong liên kết với DN và HTX, tỷ trọng các hộ đánh giá mức giá cao hơn thị trường là cao nhất, chiếm 85% và 65%. Trong liên kết với người thu gom và bán lẻ, tỷ trọng các hộ đánh giá giá bằng thị trường là cao nhất, chiếm 51,2% và 57,8%.

3.2. Lợi ích của hộ sản xuất RAT khi liên kết với các tác nhân khác

Các lợi ích như kết nối sản phẩm với thị trường, giá bán ổn định là những lợi ích được hộ đánh giá cao nhất khi liên kết với DN, với tỷ lệ hộ đánh giá khoảng 90-95%, tiếp đến là liên kết gián tiếp qua HTX, khoảng 82-85% hộ đánh giá, trong khi liên kết với người bán lẻ, lợi ích này chỉ được 57-75% hộ đánh giá.

Tổ chức sản xuất tập trung, tăng quy mô cũng được hộ sản xuất ghi nhận, với tỷ lệ đánh giá trong liên kết với DN, khoảng 85%, tiếp đến là 80% trong

liên kết gián tiếp HTX, thấp nhất là trong liên kết với người bán lẻ, khoảng 48%.



Hình 3. Ý kiến đánh giá của hộ về lợi ích liên kết trong sản xuất tiêu thụ RAT

Lợi ích tiêu thụ thuận lợi, ổn định được 90% hộ đánh giá khi liên kết với DN, tiếp đến là liên kết gián tiếp qua HTX, khoảng 81% hộ đánh giá, trong khi liên kết với người bán lẻ, lợi ích này chỉ được 58-65% hộ đánh giá.

Lợi ích quản lý tốt chất lượng sản phẩm cũng được hộ sản xuất ghi nhận, với tỷ lệ đánh giá cao trong liên kết với DN, là 100%, tiếp đến là 73% trong liên kết gián tiếp qua HTX, thấp nhất là trong liên kết với người bán lẻ, khoảng 5%.

Lợi ích được hỗ trợ và chia sẻ rủi ro cũng được hộ sản xuất ghi nhận, với tỷ lệ đánh giá cao trong liên kết với DN, khoảng 80%, tiếp đến là 72% trong liên kết gián tiếp qua HTX, thấp nhất là trong liên kết với người bán lẻ, khoảng 58%.

Về cam kết thực hiện liên kết bình đẳng, không áp đặt, trong liên kết trực tiếp với DN và gián tiếp qua HTX, được 70-80% hộ đánh giá, trong khi đó với liên kết giữa hộ và thu gom, bán lẻ, chỉ 47-55% hộ đánh giá là có cam kết công bằng.

Nhờ những lợi ích trên, mà kết quả và hiệu quả của các bên gia tăng bền vững cả về sản lượng và giá trị thông qua kết quả số liệu so sánh thể hiện trong bảng 2.

Qua bảng 2 cho thấy giá bán của các hộ tham gia liên kết trực tiếp với DN cao hơn so với các hộ không tham gia liên kết là 500 đồng/kg. Do chất lượng rau cao, đảm bảo độ an toàn thông qua quy trình sản xuất chặt chẽ nên giá rau của các hộ tham gia liên kết trực tiếp với DN thường cao hơn. Đối với nhóm hộ liên kết gián tiếp thông qua HTX, không có sự chênh lệch giữa giá bán của nhóm hộ này với nhóm hộ không liên kết. Điều đó chứng tỏ chất lượng RAT

của nhóm hộ này chưa cao, chưa đi vào được những kênh tiêu thụ cao cấp như trong siêu thị.

Hiệu quả sản xuất của 4 loại rau trên đối với nhóm hộ liên kết trực tiếp với DN là lớn nhất trong 3 nhóm hộ. Cụ thể, trong khi chi phí trung gian IC giữa 3 nhóm hộ không khác biệt lớn, thì giá trị sản xuất GO của các hộ liên kết trực tiếp lại lớn hơn khá nhiều, dẫn đến giá trị gia tăng (VA) của nhóm hộ liên kết trực tiếp cao hơn nhóm hộ không liên kết, cụ thể như sau: VA mùng toi của hộ liên kết trực tiếp là 16,606 triệu đồng/sào, cao hơn hẳn so với hộ liên kết gián tiếp với DN là 13,428 triệu đồng/sào và hộ không liên kết là 12,622 triệu đồng/sào. VA cải ngồng của hộ liên kết trực tiếp là 22,203 triệu

đồng/sào, cao hơn hẳn so với hộ liên kết gián tiếp với DN là 16,764 triệu đồng/sào và hộ không liên kết là 16,611 triệu đồng/sào. VA rau cải canh của hộ liên kết trực tiếp là 24,466 triệu đồng/sào, cao hơn hẳn so với hộ không liên kết là 20,084 triệu đồng/sào.

Như vậy VA của loại rau mùng toi, cải ngồng, cải canh của nhóm hộ liên kết trực tiếp cao hơn nhóm hộ không liên kết khoảng từ 4 - 6 triệu đồng/ 1 sào RAT, tương đương cao hơn 21-33% so với nhóm hộ không liên kết. Đối với nhóm hộ liên kết gián tiếp, VA của các loại rau không có sự chênh lệch đáng kể so với nhóm hộ không liên kết. Điều đó cho thấy mô hình này chưa đem lại hiệu quả kinh tế rõ ràng.

Bảng 2. Kết quả, hiệu quả SXKD của hộ liên kết trực tiếp (LKTT), liên kết gián tiếp (LKGT) và hộ không liên kết với DN

Chỉ tiêu	ĐVT	Bắp cải				Rai cải canh				Rau mùng toi				Rau cải ngồng				
		LK TT	LK GT	Ko LK	P value	LK TT	LK GT	Ko LK	P value	LK TT	LK GT	Ko LK	P value	LK TT	LK GT	Ko LK	P value	
1.Kết quả sx																		
-Giá bán	Đồng	6777	6060	6190	0,166	7500 ^a	6910	6920 ^b	0,039**	6070 ^a	5380 ^b	5350 ^b	0,006***	7190 ^a	6530	6380 ^b	0,026	
-Năng suất	Kg/sào	3069	2850	2959	0,284	3718	3417	3400	0,375	3200	3056	2911	0,194	3593	3168	3178	0,174	
-GO	Trđ/sào	20,953	17,596	18,696	0,117	27,519 ^a	23,893	23,278 ^b	0,083*	19,571 ^a	16,493 ^b	15,627 ^b	0,006***	25,581 ^a	20,513 ^b	20,310 ^b	0,01**	
-IC	Trđ/sào	4,201	4,359	4,363	0,854	3,652	3,589	3,754	0,859	2,965	3,065	3,005	0,946	3,377	3,348	3,299	0,983	
-VA	Trđ/sào	16,752	13,237	14,333	0,103	24,466 ^a	21,175	20,084 ^b	0,086*	16,606 ^a	13,428 ^b	12,622 ^b	0,01**	22,203 ^a	16,764 ^b	16,611 ^b	0,005***	
2.Hiệu quả sx																		
GO/IC	Lần	4,98	4,04	4,28		7,53	6,65	6,2		6,6	5,38	5,19		7,57	6,13	6,15		
VA/IC	Lần	3,98	3,04	3,28		6,69	5,89	5,35		5,6	4,38	4,19		6,57	5,01	5,03		

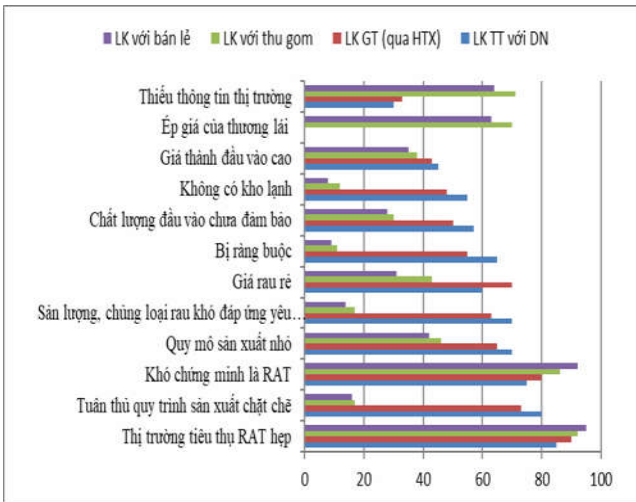
*Chú thích: Kiểm định Anova với mức ý nghĩa 95%; ***, **, * thể hiện ở mức ý nghĩa tương ứng 1%, 5% và 10%*

3.3. Khó khăn của hộ sản xuất trong liên kết với các tác nhân khác

Qua hình 4, thị trường tiêu thụ RAT hẹp là khó khăn lớn nhất của các hộ, với tỷ lệ số hộ đánh giá khá cao từ 85-95%. Khó khăn nhất của người trồng rau hiện nay là thị trường tiêu thụ RAT hẹp, chưa ổn định. Tiêu thụ rau trên địa bàn thành phố Hà Nội có 6 hình thức chính: bán buôn tại các chợ đầu mối chiếm 55,8%; người sản xuất tự bán tại các chợ bán lẻ (chợ dân sinh) chiếm 26,8%; các thương lái thu gom chiếm 12,6%; bán trực tiếp cho các siêu thị chiếm khoảng 1,5% tổng sản lượng; cửa hàng phân phối bán

lẻ rau an toàn chiếm 1,5%; còn lại hình thức giao theo hợp đồng (nhà hàng, bếp ăn...) chỉ chiếm 1,8% (Thanh Bình, 2019). Ở Đặng Xá, lượng rau được tiêu thụ thông qua hợp đồng với DN (trực tiếp và gián tiếp) chỉ chiếm 3-5% (HTX Nông nghiệp và DV Đặng Xá, 2020). Thị trường tiêu thụ RAT hẹp thứ nhất là do người tiêu dùng (NTD) thiếu niềm tin vào RAT. Việc quản lý, giám sát RAT còn lỏng lẻo, chưa có quy định về kiểm soát nguồn gốc, xuất xứ rau lưu thông, thương mại trên thị trường. Một số siêu thị đã không giữ được uy tín, chỉ dựa vào đầu mối cung cấp rau, trong khi các đầu mối lại "đánh lặn con đen" bằng

cách mua rau "trôi nổi", mua ở các chợ đầu mối khác về "phù phép" đóng gói biến từ rau không rõ nguồn gốc trở thành rau sạch. Thứ hai, các bếp ăn tập thể, trường mầm non, đơn vị... vẫn mua rau trôi nổi trên thị trường, mà không chịu quy định bắt buộc phải lấy RAT từ những đơn vị được chứng nhận chất lượng an toàn thực phẩm. Thứ ba, công tác tuyên truyền về các thực phẩm an toàn đến với người tiêu dùng chưa được chú trọng đúng mức. NTD vẫn giữ thói quen mua rau theo cảm tính, hay theo số đông; người ta ăn được mình cũng ăn được cho nên rau không an toàn vẫn có "đất sống". Việc chưa ý thức được tác hại của việc ăn rau không an toàn ảnh hưởng đến sức khỏe như thế nào nên NTD chưa sẵn sàng trả giá cao hơn để có được loại rau đảm bảo hơn.



Hình 4. Khó khăn của hộ sản xuất khi liên kết với các tác nhân khác

Khó khăn lớn thứ hai hộ gặp phải là sự tuân thủ quy trình sản xuất chặt chẽ, yêu cầu chất lượng RAT cao. Đặc biệt trong liên kết giữa hộ với DN (trực tiếp và gián tiếp), các hộ phải ghi chép lịch trình sản xuất đầy đủ, phun thuốc trừ sâu đúng thuốc, đúng thời điểm và thu hoạch rau phải đảm bảo thời gian cách ly. Bên cạnh đó, số hoạt chất và tên thương hiệu thuốc bảo vệ thực vật (BVTV) có mặt trên thị trường không ngừng tăng lên. Các DN kinh doanh thuốc BVTV liên tục quảng cáo với nhiều hình thức và khuyến mại hấp dẫn khiến người trồng rau khó khăn trong việc lựa chọn đúng thuốc, nhất là đối với những hộ chưa qua tập huấn về quản lý dịch hại tổng hợp (IPM). Hơn nữa, nhiều nông dân chưa quen với việc sản xuất theo hợp đồng, với các tiêu chuẩn, quy chuẩn sản xuất hàng hóa khắt khe. Do đó, có tới 73-80% người sản xuất chọn đây là yếu tố khó khăn.

Khó khăn lớn thứ ba là việc chứng minh là rau an toàn. Người tiêu dùng thiếu lòng tin với rau an toàn khi không thể phân biệt rau an toàn với rau không an toàn bằng cảm quan, chỉ phân biệt được khi có tem nhãn nhận diện của các doanh nghiệp, nhưng có rất ít doanh nghiệp tham gia do lợi nhuận thấp, rủi ro cao. Một số trường hợp gian lận trong việc gắn tem nhãn, hoặc việc cấp giấy chứng nhận rau an toàn dễ dãi khiến NTD không tin rau của các hộ là RAT.

Khó khăn lớn thứ tư là quy mô sản xuất manh mún. Hệ thống chứng nhận chất lượng RAT như VietGAP chỉ thích hợp với sản xuất quy mô lớn với các tiêu chí kỹ thuật phức tạp, chi phí áp dụng cao cho nên nông dân sản xuất quy mô nhỏ khó có thể tiếp cận. Trong khi đó không thể có sản xuất quy mô lớn bởi hệ lụy không tích tụ được ruộng đất do sản xuất rau đang có giá trị cao, nông dân chưa sẵn sàng nhượng đất khi chưa có sinh kế khác.

Ngoài ra, những khó khăn khác cũng được các hộ ghi nhận như: Yêu cầu về sản lượng, chủng loại rau từ phía DN và HTX khó đáp ứng (63-70%), giá rau rẻ (60-70%), bị ràng buộc (55-65%), chất lượng đầu vào chưa đảm bảo (50-57%), không có kho lạnh để bảo quản RAT (48-55%), giá đầu vào sản xuất RAT cao (43-45%). Trong liên kết giữa hộ với thu gom, người bán lẻ, các khó khăn chính là khó chứng minh rau sản xuất ra là an toàn (86-92%), sự ép giá của thương lái (63-70%), thiếu thông tin thị trường (64-71%), quy mô sản xuất nhỏ (42-46%), giá rau rẻ (31-43%).

4. KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ

4.1. Kết luận

Trong tổng số 105 hộ điều tra thì đa số là hộ có liên kết trong sản xuất và tiêu thụ RAT, tuy nhiên hình thức liên kết của các hộ chủ yếu là thỏa thuận bằng miệng, giữa hộ sản xuất với người thu gom hoặc người bán lẻ. Hình thức thỏa thuận miệng còn lỏng lẻo, giá bán thấp và thiếu ổn định. Hình thức liên kết bằng hợp đồng văn bản, giữa hộ sản xuất gián tiếp với DN thông qua HTX và giữa hộ sản xuất trực tiếp với DN chiếm tỷ trọng thấp. Hình thức liên kết trực tiếp với DN đã nâng cao hiệu quả kinh tế cho hộ sản xuất, đảm bảo đầu ra ổn định, giảm rủi ro cho các hộ. So với nhóm hộ không liên kết, nhóm hộ liên kết trực tiếp với DN có giá bán cao hơn 500đ/kg, giá trị gia tăng (VA) cao hơn từ 21-33%. Tuy nhiên,

các hộ sản xuất vẫn gặp một số khó khăn chủ yếu khi tham gia liên kết trong sản xuất và tiêu thụ RAT bao gồm thị trường tiêu thụ RAT hạn hẹp, tuân thủ quy trình sản xuất nghiêm ngặt, quy mô sản xuất nhỏ, sản lượng, chủng loại rau thiếu, giá rau rẻ, chất lượng đầu vào chưa đảm bảo.

4.2. Kiến nghị

Để thúc đẩy liên kết bền vững trong sản xuất và tiêu thụ rau an toàn cần:

- DN cần thể hiện vai trò dẫn dắt trong mối quan hệ liên kết với nông dân qua các khía cạnh sau: Thứ nhất, DN phải đảm bảo lợi ích cho người nông dân khi tham gia liên kết thông qua các chính sách như hỗ trợ tập huấn kỹ thuật trồng RAT, cung ứng vật tư nông nghiệp chất lượng, mua rau theo giá thị trường, phân chia rủi ro và quyền quyết định, cam kết thực hiện các điều khoản trong hợp đồng một cách bình đẳng, không áp đặt, sẵn sàng chia sẻ khó khăn với nông dân. Thứ hai, các doanh nghiệp đủ điều kiện nên được khuyến khích tham gia và đóng vai trò là người hướng dẫn trong các hợp tác xã/hiệp hội nông dân để điều chỉnh kỹ thuật sản xuất của nông dân và cung cấp tín dụng kịp thời. Thứ ba, DN phải có khả năng tìm kiếm và phát triển thị trường tiêu thụ RAT, luôn khẳng định được uy tín, thương hiệu của mình để chinh phục niềm tin của khách hàng thông qua việc kiểm soát chặt chẽ quy trình sản xuất RAT.

- Củng cố và phát triển HTX: Chức năng của hợp tác xã nên được tăng cường trong việc tìm kiếm thị trường đầu vào/đầu ra, phổ biến kiến thức và thúc đẩy hợp tác sâu sắc giữa các thành viên. Việc giảm thiểu rủi ro chủ động có thể được thực hiện thông qua việc trang bị cho thành viên HTX sự hỗ trợ kỹ thuật bền vững, cung cấp vật tư chất lượng cao và phổ biến kiến thức về tầm quan trọng của hợp đồng. HTX cần tăng cường khâu giám sát quy trình sản xuất RAT để đảm bảo rau an toàn thực sự, đáp ứng được yêu cầu ngày càng khắt khe của thị trường. Ngoài ra, HTX cần năng động trong việc tìm kiếm bạn hàng, nhất là các bếp ăn, siêu thị, khách sạn, nhà hàng.

- Hộ sản xuất cần nghiêm túc tuân thủ theo quy trình sản xuất RAT để đảm bảo chất lượng sản phẩm, trang bị kiến thức tốt hơn về thị trường để chủ động trong sản xuất, tránh tình trạng bị ép giá, chủ động tìm đến các hình thức liên kết, hợp tác trong sản xuất và tiêu thụ sản phẩm. Tiếp tục duy trì, phát huy mô

hình hoạt động của các nhóm PGS nhằm nâng cao chất lượng RAT.

- Khuyến khích người thu gom liên kết với các tác nhân khác trên thị trường ký kết hợp đồng mua bán sản phẩm RAT.

- DN cung ứng vật tư nông nghiệp cần ký kết hợp đồng kinh tế với các đại lý, đảm bảo cung cấp vật tư chất lượng, áp dụng chế độ thanh toán trả chậm để các đại lý cũng cho nông dân mua chịu, giúp họ khi thiếu vốn.

- Chính quyền xã Đặng Xá cần thu hút các DN đầu tư vào sản xuất RAT làm hạt nhân liên kết, hỗ trợ kịp thời cho người nông dân từ các chính sách như chính sách về đất đai, chính sách vay vốn, đầu tư mở rộng và nâng cấp cơ sở hạ tầng nông thôn. Ngoài ra, xã Đặng Xá cần tăng cường hơn nữa trách nhiệm quản lý nhà nước về chất lượng vật tư nông nghiệp và an toàn thực phẩm; đẩy mạnh công tác quảng bá về RAT để thu hút sự quan tâm của người tiêu dùng, cung cấp thông tin về thị trường về giá cả RAT cho hộ sản xuất.

- Chính phủ cần dành nhiều nỗ lực hơn để việc thực hiện hợp đồng được áp dụng rộng rãi cũng như thúc đẩy nhu cầu tiêu thụ RAT. Thực tế, nông dân canh tác còn manh mún, phân tán cũng như trình độ sản xuất và quản lý còn lạc hậu. Do đó, Nhà nước cần tạo điều kiện về cơ chế, chính sách giúp các doanh nghiệp thực thi tốt vai trò nòng cốt, dẫn dắt trong mối liên kết. Nhà nước cần phải đầu tư nhiều hơn vào các chương trình đào tạo về VietGAP, Global GAP và thu hút nông dân tham gia vào các chương trình đó; đầu tư vào nghiên cứu và ứng dụng tiến bộ kỹ thuật để tạo ra những sản phẩm RAT có giá thành chấp nhận được, với mẫu mã thỏa mãn nhu cầu của người tiêu dùng. Bên cạnh đó, Nhà nước cần có những động thái nhằm thay đổi suy nghĩ của người tiêu dùng về RAT qua các chương trình tuyên truyền, giáo dục nâng cao nhận thức về ý nghĩa cũng như sự cần thiết của RAT đối với đời sống xã hội. Ngoài ra, Chính phủ cần ban hành Nghị định quy định về kiểm soát nguồn gốc xuất xứ rau lưu thông, thương mại trên thị trường, có chế tài xử lý nghiêm hơn, mạnh tay hơn với những hộ sản xuất, kinh doanh rau không an toàn...

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Lê Văn Lương (2008). *Nghiên cứu mối liên kết sản xuất tiêu thụ rau an toàn trên địa bàn Hà Nội*,

Luận văn thạc sỹ kinh tế, trường Đại học Nông nghiệp Hà Nội.

2. Phạm Thị Minh Nguyệt (2006). *Giáo trình kinh tế hợp tác trong nông nghiệp*, NXB Nông nghiệp.

3. David. W.Peace (1999). *Từ điển kinh tế học hiện đại*, NXB Chính trị quốc gia, Hà Nội.

4. Le Thi Kim, O. (2018). *The contract farming as a determinant promoting tea production and marketing at farm household in Vietnam: a case study in Phu Tho province* (Doctoral dissertation, Gembloux Agro-Bio Tech Université de Liège).

5. Miyata, S., N. Minot, D. Hu (2009). *Impact of contract farming on income: Linking small farmers, packers, and supermarkets in China*. World Development 3 (11):1781-1790.

6. Shepherd, A, 2007. *Approaches to Linking Producers to Markets*, FAO Rural Infrastructure and Agro-Industries Division, Rome. www.fao.org/ag/ags/subjects/en/agmarket/linkages/agsf13.pdf.

7. Hải Tiến, Hưng Giang (2019). *Vừa rau an toàn Đăng Xá*. Truy cập từ trang http://www.vietgap.com/thong-tin/996_9917/vua-rau-an-toan-dang-xa.html, ngày 2/10/2019

8. Hoàng Yên (2020). *Khi nông dân chú trọng trồng rau an toàn*. Truy cập từ trang <http://baolamdong.vn/kinhte/202009/khi-nong-dan-chu-trong-trong-rau-an-toan3020451/index.htm>, ngày 10/4/2021

9. Lê Ngọc (2019). *Nhiều rào cản trong liên kết sản xuất, tiêu thụ nông sản an toàn*. Truy cập từ trang <https://baothanhhoa.vn/kinh-te/nhieu-rao-can-trong-lien-ket-san-xuat-nbsp-tieu-thu-nong-san-an-toan/100690.htm>, ngày 10/4/2021

LINKAGES IN PRODUCTION AND MARKETING OF SAFE VEGETABLES IN DANG XA COMMUNE, GIA LAM DISTRICT, HA NOI CITY

Le Thi Kim Oanh, Nguyen Quang Tin

Summary

This study aimed at analyzing the linkages in production and marketing of safe vegetables in Dang Xa commune, Gia Lam, Ha Noi through surveying 105 households producing safe vegetables. By statistical and comparison methods, this research showed the advantages, disadvantages, benefits and difficulties of each form of association when they cooperate with enterprises (including direct and indirect linkages), collectors, retailers in production and marketing of safe vegetables. Compared with the non-affiliated households, for the indicators of selling price, gross output, value added, the group of households directly cooperated with enterprises had higher results whereas the group of households with indirect linkage had not differences. Since then this research proposed some solutions to promote association activities in production and marketing of safe vegetables in Dang Xa commune in the coming time.

Keywords: *Linkage, safe vegetables, production, marketing, Ha Noi.*

Người phản biện: TS. Dương Ngọc Thí

Ngày nhận bài: 2/7/2021

Ngày thông qua phản biện: 22/7/2021

Ngày duyệt đăng: 6/8/2021