

TẠP CHÍ

**NÔNG NGHIỆP
& PHÁT TRIỂN NÔNG THÔN**

ISSN 1859 - 4581

NĂM THỨ HAI MƯƠI

SỐ 397 NĂM 2020
XUẤT BẢN 1 THÁNG 2 KỲ

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

Giá: 50.000đ

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

MỤC LỤC

- ❑ NGUYỄN THỊ HỒNG MINH, ĐÀO THỊ THU HẰNG, NGUYỄN ĐỨC THÀNH, NGUYỄN THẾ QUYẾT, ĐÀO HỮU HIỂN, HỒ HẠNH, TRẦN NGỌC KHÁNH, NGUYỄN THU HẰNG, VŨ THUY NGÀ, PHẠM VĂN TOẢN. Tuyển chọn tổ hợp các vi sinh vật đối kháng nấm bệnh, diệt tuyến trùng hại cà phê 3-10
- ❑ LÃ VĂN HIỂN, NGUYỄN VĂN THÀNH, NGUYỄN XUÂN VŨ, BÙI TRI THỨC, NGUYỄN THỊ TÌNH, NGÔ XUÂN BÌNH, NGUYỄN TIẾN DŨNG. Nghiên cứu khả năng tái sinh *in vitro* ở một số giống lúa (*Oryza sativa* L.) phục vụ nghiên cứu chuyển gen 11-16
- ❑ HÀ BÍCH HỒNG, NGUYỄN THỊ HUYỀN, BÙI VĂN THẮNG, PHÙNG THỊ KIM CÚC, VŨ THỊ NGUYỄN. Nghiên cứu xác định một số trình tự AND mã vạch phục vụ công tác phân loại và nhận dạng các giống Na dai (*Annona squamosa*) tại Thái Nguyên 17-26
- ❑ KHƯƠNG MẠNH HÀ, NGUYỄN TUẤN DƯƠNG, PHẠM THỊ TRANG, TRẦN MẠNH CÔNG. Thực trạng thái hóa đất vùng Đông Nam bộ 27-36
- ❑ NGUYỄN THỊ ÁI NGHĨA, PHẠM VĂN CƯỜNG, NGUYỄN THỊ MINH, TRẦN THỊ MINH HẰNG. Ảnh hưởng của phân chuồng ủ bằng chế phẩm vi sinh mới (VNUA - MiosV) đến sinh trưởng, năng suất và chất lượng của rau hữu cơ tại Lương Sơn, Hòa Bình 37-44
- ❑ TRẦN THỊ MINH THU, TRẦN MINH TIẾN, TRẦN ANH TUẤN, VŨ THỊ HỒNG HẠNH, ĐỖ TRỌNG THẮNG, NGUYỄN BÙI MAI LIÊN, MAI THỊ HÀ, VI THỊ HUYỀN. Đánh giá khả năng thích hợp đất đai cho một số cây trồng chính ở tỉnh Hải Dương 45-52
- ❑ ĐOÀN XUÂN CẢNH, NGUYỄN THỊ THANH HÀ, ĐOÀN THỊ THANH THÚY. Nghiên cứu lựa chọn giá thể bầu và dinh dưỡng để sản xuất dưa chuột trong ứng dụng công nghệ cao ở các tỉnh phía Bắc 53-59
- ❑ LÊ YẾN NHI, TRẦN THỊ MỸ HẠNH, LÊ MINH TƯỜNG. Khảo sát khả năng đối kháng của xạ khuẩn đối với nấm *Colletotrichum* sp. Gây bệnh thán thư trên khoai môn 60-67
- ❑ NGUYỄN VĂN ĐỨC, CHÂU VÕ TRUNG THÔNG. Nghiên cứu thành phần và tỷ lệ giá thể hữu cơ thay thế cát biển phủ đất trong canh tác hành tím tại xã Bình Hải, huyện Bình Sơn, tỉnh Quảng Ngãi 68-74
- ❑ NGUYỄN THỊ NGUYỆT BÌNH, NGUYỄN THỊ NHƯ NGỌC, TRẦN ĐỨC TƯỜNG. Nghiên cứu thử nghiệm trồng nấm bào ngư xám (*Pleurotus sajor-caju* (Fr.) Sing.) trên phụ phế phẩm củi bắp, vỏ trấu và lục bình 75-79
- ❑ NGUYỄN THỊ HỒNG HẠNH, TRẦN THỊ ÁNH. Nghiên cứu điều kiện thích hợp trong quá trình sản xuất bột cà rốt 80-87
- ❑ MAI DUY MINH, VŨ THỊ BÍCH DUYÊN, TRẦN THỊ BÍCH THỦY. Ảnh hưởng của chất dẫn dụ và kết dính trong thức ăn đến tỉ lệ sống và sinh trưởng của tôm hùm bông (*Panulirus ornatus*) trong giai đoạn con giống 88-94
- ❑ TRẦN THỊ KIM NGÂN, TẠ THỊ BÌNH, NGUYỄN ĐÌNH VINH, TRẦN ĐỨC LƯƠNG, NGUYỄN QUANG HUY. Ảnh hưởng của thức ăn nuôi vỗ và kích dục tố đến kết quả sinh sản của cá Măng sữa (*Chanos chanos* Forsskål, 1775) 95-101
- ❑ TRẦN MINH CHÍNH, NGUYỄN TRỌNG HÀ, NGUYỄN VĂN KIÊN. Nghiên cứu lựa chọn mô hình dự báo xói mòn đất áp dụng cho vùng đồi núi phía Bắc Việt Nam 102-112
- ❑ LÊ VIỆT KHÁI, THÁI THÀNH LỢM. Nghiên cứu khả năng phân giải và khoáng hóa than bùn ở Vườn Quốc gia U Minh Thượng 113-117
- ❑ PHẠM THỊ GẮM NHUNG, VÕ THÀNH DANH. Phân tích hiệu quả kỹ thuật của các nông hộ trồng nấm rơm ở đồng bằng sông Cửu Long 118-124
- ❑ NGUYỄN THANH GIAO, HUỖNH THỊ HỒNG NHIÊN, TRẦN LÊ NGỌC TRÂM, DƯƠNG VĂN NI. Tác động tích cực đến sinh kế của cộng đồng sau khi thành lập khu bảo tồn Loài – Sinh cảnh Phú Mỹ, huyện Gianh Thành, tỉnh Kiên Giang 125-133
- ❑ TRẦN THÁI YÊN, NGUYỄN THANH TRÀ. Đánh giá tác động của đô thị hóa đến việc làm của người dân tại thành phố Vinh, tỉnh Nghệ An 134-142
- ❑ TRẦN THỊ THANH THÙY, ĐỖ HỮU SƠN, NGUYỄN ĐỨC KIÊN, NGÔ VĂN CHÍNH, DƯƠNG HỒNG QUÂN, TRỊNH VĂN HIỆU, LÃ TRƯỜNG GIANG, HÀ HUY NHẬT, PHẠM MINH TOẠI. Đánh giá sinh trưởng của các giống bạch đàn lai UP (*Eucalyptus urophylla* x *Eucalyptus pellita*) và bạch đàn lai PB (*Eucalyptus pellita* x *Eucalyptus brassiana*) trong khảo nghiệm mở rộng tại Yên Bình, Yên Bái và Hữu Lũng, Lạng Sơn 143-148

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

THE TWENTIETH YEAR

No. 397 - 2020

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

Printing in Hoang Quoc Viet
technology and science joint stock
company

CONTENTS

- ❑ NGUYEN THI HONG MINH, DAO THI THU HANG, NGUYEN DUC THANH, NGUYEN THE QUYET, DAO HUU HIEN, HO HANH, TRAN NGOC KHANH, NGUYEN THU HA, VU THUY NGA, PHAM VAN TOAN. Selection to determining the consortium of microorganisms antagonistic to coffee pathogen fungi and parasitic nematode 3-10
- ❑ LA VAN HIEN, NGUYEN VAN THANH, NGUYEN XUAN VU, BUI TRI THUC, NGUYEN THI TINH, NGO XUAN BINH, NGUYEN TIEN DUNG. Study on *in vitro* regeneration in some rice (*Oryza sativar* L.) cultivars for transformation approach 11-16
- ❑ HA BICH HONG , NGUYEN THI HUYEN, BUI VAN THANG, PHUNG THI KIM CUC, VU THI NGUYEN. Study on determining several DNA barcodes sequences for classification and identification of sugar apple varieties (*Annona squamosa*) in Thai Nguyen province 17-26
- ❑ KHUONG MANH HA, NGUYEN TUAN DUONG, PHAM THI TRANG, TRAN MANH CONG. Current situation of soil degradation in the Southeast region 27-36
- ❑ NGUYEN THI AI NGHIA, PHAM VAN CUONG, NGUYEN THI MINH, TRAN THI MINH HANG. Effects of manure compost prepared by new microorganism composting product (VNUA-MiosV) on growth, yield and quality of organic vegetable in Luong Son district, Hoa Binh province 37-44
- ❑ TRAN THI MINH THU, TRAN MINH TIEN, TRAN ANH TUAN, VU THI HONG HANH, DO TRONG THANG, NGUYEN BUI MAI LIEN, MAI THI HA, VI THI HUYEN. Evaluating land suitability for some principal crops in Hai Duong province 45-52
- ❑ DOAN XUAN CANH, NGUYEN THI THANH HA, DOAN THI THANH THUY. Selection best substrate and nutrition formula in hi-tech production of cucumbers 53-59
- ❑ LE YEN NHI, TRAN THI MY HANH, LE MINH TUONG. Assessment of antibacterial activity of actinomycetes isolates on *Colletotrichum* sp causing anthracnose disease on Taro 60-67
- ❑ NGUYEN VAN DUC, CHAU VO TRUNG THONG. Studying the composition and ratio of organic substrates replacing sand in shallot cultivation in Binh Hai commune, Binh Son district, Quang Ngai province 68-74
- ❑ NGUYEN THI NGUYET BINH, NGUYEN THI NHU NGOC, TRAN DUC TUONG. Studying of *Pleurotus sajor-caju* mushroom cultivation on the corn cobs, rice husk and water hyacinth 75-79
- ❑ NGUYEN THI HONG HANH, TRAN THI ANH. Research on suitable conditions for produced carrot powder 80-87
- ❑ MAI DUY MINH, VU THI BICH DUYEN, TRAN THI BICH THUY. Effect of attractants and binders in formulated feed on survival and growth of spiny lobster puerulii *Panulirus ornatus* 88-94
- ❑ TRAN THI KIM NGAN, TA THI BINH, NGUYEN DINH VINH, TRAN DUC LUONG, NGUYEN QUANG HUY. Effects of diets and induced hormone on spawning performance of milkfish *Chanos chanos* Forskål, 1775 95-101
- ❑ TRAN MINH CHINH, NGUYEN TRONG HA, NGUYEN VAN KIEN. Research on using soil erosion model applied to mountainous North of Vietnam 102-112
- ❑ LE VIET KHAI, THAI THANH LUOM. Research on the resolution capability and mineral chemical in U Minh Thuong National Park 113-117
- ❑ PHAM THI GAM NHUNG, VO THANH DANH. Analysis of the technical efficiency of straw mushroom growers in the Mekong delta 118-124
- ❑ NGUYEN THANH GIAO, HUYNH THI HONG NHIEN, TRAN LE NGOC TRAM, DUONG VAN NI. Positive impact on community's livelihood after the establishment of the species-habitat conservation in Phu My commune, Giang Thanh district, Kien Giang province 125-133
- ❑ TRAN THAI YEN, NGUYEN THANH TRA. Impact of urbanization on employment of people in Vinh city, Nghe An province 134-142
- ❑ TRAN THI THANH THUY, DO HUU SON, NGUYEN DUC KIEN, NGO VAN CHINH, DUONG HONG QUAN, TRINH VAN HIEU, LA TRUONG GIANG, HA HUY NHAT, PHAM MINH TOAI. Analysis of the growth traits for UP hybrid (*Eucalyptus urophylla* x *Eucalyptus pellita*) and PB hybrid (*Eucalyptus pellita* x *Eucalyptus brassiana*) at extended trials in Yen Binh, Yen Bai and Huu Lung, Lang Son 143-148

TUYỂN CHỌN TỔ HỢP CÁC VI SINH VẬT ĐỐI KHÁNG NẤM BỆNH, DIỆT TUYẾN TRÙNG HẠI CÀ PHÊ

Nguyễn Thị Hồng Minh¹, Đào Thị Thu Hằng¹, Nguyễn Đức Thành¹,
Nguyễn Thế Quyết¹, Đào Hữu Hiền², Hồ Hạnh², Trần Ngọc Khánh³,
Nguyễn Thu Hà⁴, Vũ Thúy Nga⁵, Phạm Văn Toàn⁶

TÓM TẮT

Nhằm kiểm soát nấm bệnh, tuyến trùng hại cà phê, đã tập trung nghiên cứu tuyển chọn để xác định tổ hợp các vi sinh vật đối kháng nấm bệnh, diệt tuyến trùng hại cà phê. Kết quả đã tuyển chọn được 3 chủng vi sinh vật đối kháng nấm bệnh và 02 chủng vi sinh vật diệt tuyến trùng, xác định tổ hợp các vi sinh vật đối kháng nấm bệnh, tiêu diệt tuyến trùng có hiệu quả kiểm soát nấm bệnh, diệt tuyến trùng cao hơn các chủng đơn lẻ và có ảnh hưởng tốt đến sinh trưởng phát triển của cây cà phê. Mật độ các vi sinh vật tuyển chọn trong điều kiện tổ hợp không khác biệt so với điều kiện đơn chủng. Các chủng nấm ký hiệu TQHT01 và Pae được định danh là *Chaetomium cochliodes* TQHT01 và *Purpureocillium lilacinum* Pae thuộc nhóm vi sinh vật an toàn sinh học cấp độ 1.

Từ khóa: Cà phê, nấm, tuyến trùng, *Bacillus velezensis*, *Streptomyces enissocaesilis*, *Chaetomium cochliodes*, *Purpureocillium lilacinum*, *Arthrobotrys oligospora*, tổ hợp các vi sinh vật.

1. MỞ ĐẦU

Trong những năm qua, xuất khẩu cà phê của Việt Nam duy trì được tốc độ tăng trưởng khá, đạt 8,2%/năm với kim ngạch bình quân 3,13 tỷ USD/năm giai đoạn 2011-2018, chiếm 15% tổng kim ngạch xuất khẩu nông sản của cả nước. Theo Tổng cục Thống kê, năm 2019 xuất khẩu cà phê của Việt Nam đạt 1,61 triệu tấn, trị giá 2,785 tỷ USD, giảm 13,9% về lượng và giảm 21,2% về giá trị so với năm 2018. Bên cạnh nguyên nhân chính là giá cà phê xuất khẩu giảm, thời tiết, khí hậu bất thuận và gia tăng bệnh hại cà phê là các yếu tố gây ảnh hưởng tiêu cực đến phát triển cà phê ở Việt Nam trong năm qua.

Tác nhân liên quan chính đến bệnh vàng lá, thối rễ cà phê là tuyến trùng. Theo Lê Đức Khánh (2015), *Pratylenchus coffeae* và *Meloidogyne incognita* là 02 loài tuyến trùng gây hại quan trọng trên cà phê tại 4 tỉnh Tây Nguyên. Ngoài tuyến trùng, *Fusarium oxysporum*, *Fusarium solani*, *Rhizoctonia solani*, *Rhizoctonia bataticola* được xác định là loài nấm chính hại rễ cà phê, trong đó *F. oxysporum* gây hại nặng nhất trên cả rễ cọc và rễ tơ. Điều tra khảo sát

tại thực địa Nguyễn Văn Tuất (2017) xác định *P. coffeae* với nấm *Fusarium* thường song song hại rễ cà phê với tỷ lệ vườn bị vàng lá thối rễ phải nhổ bỏ và tái canh ở Tây Nguyên chiếm 18,9%, trong đó số vườn bị bệnh nặng (tỷ lệ bệnh >20%) chiếm tới 75% số vườn cà phê < 20 năm tuổi.

Kiểm soát sinh học dịch hại cây trồng là việc sử dụng có chủ đích các sinh vật sống để ngăn chặn các hoạt động của quần thể hoặc của một tác nhân gây bệnh thực vật (Pal và Gardener, 2006). Nhiều vi sinh vật đối kháng đã được tuyển chọn, sử dụng cho sản xuất chế phẩm sinh học kiểm soát nấm bệnh hại rễ cây trồng gồm *Trichoderma*, *Chaetomium*, *Bacillus*, *Streptomyces*, (Ramírez-Delgado *et al.*, 2018; Singh *et al.*, 2014; Nguyễn Văn Thiệp và cộng tác viên, 2016; Mardanova *et al.*, 2017; Bubici, 2018). Sử dụng nấm vòng để bẫy tuyến trùng đang được đánh giá là tác nhân tiềm năng trong kiểm soát tuyến trùng hại thực vật (Niu và Zhang, (2011), Singh *et al.*, 2012, Zhang và Hyde, 2014; Bakr *et al.*, 2014; Nguyễn Việt Hiệp và Nguyễn Thu Hà, 2014; Nguyen Viet Hiep *et al.*, 2019). Theo Pau *et al.* (2012); Azam *et al.* (2013), Ahmad *et al.* (2019) *Paecilomyces lilacinus* là loài nấm ký sinh tuyến trùng có tiềm năng ứng dụng trong kiểm soát tuyến trùng hại rễ cây trồng.

Một số chế phẩm sinh học đã được đăng ký trong danh mục thuốc bảo vệ thực vật sử dụng tại Việt Nam (Thông tư số 10/2019/TT-BNNPTNT ngày 20/9/2019 của Bộ trưởng Bộ Nông nghiệp và

¹ Viện Di truyền Nông nghiệp

² Viện Khoa học Kỹ thuật Nông Lâm nghiệp Tây Nguyên

³ Viện Bảo vệ thực vật

⁴ Viện Thổ nhưỡng Nông hóa

⁵ Viện Môi trường Nông nghiệp

⁶ Viện Khoa học Nông nghiệp Việt Nam

PTNT). Trong tổng số 563 hoạt chất - nguyên liệu với 1191 tên thương phẩm được cấp phép lưu hành, hiện có 16 hoạt chất - nguyên liệu với 20 tên thương mại là thuốc bảo vệ thực vật có thành phần hữu hiệu là vi sinh vật sống, trong đó các loài nấm *Trichoderma*, *Streptomyces*, *Bacillus*, *Metarhizium*, *Paecilomyces* và *Chaetomium* được sử dụng cho cà phê.

Theo Ezziyyani *et al.* (2007), Siddiqui và Akhtar (2009), Chemeltorit *et al.* (2016) chế phẩm sinh học tổng hợp kiểm soát dịch hại vùng rễ cây trồng gồm nhiều loài vi sinh vật khác nhau có tác dụng tốt hơn so với từng loài riêng lẻ. Mục tiêu của nghiên cứu là tuyển chọn xác định bộ chủng giống vi sinh vật đối kháng nấm bệnh và diệt tuyến trùng phục vụ sản xuất chế phẩm sinh học tổng hợp phòng trừ hiệu quả nấm và tuyến trùng hại cà phê chứa cả vi sinh vật đối kháng nấm bệnh và diệt tuyến trùng.

2. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP

Các chủng nấm bệnh *Fusarium*, *Rhizoctonia*, tuyến trùng *Meloidogyne*, *Pratylenchus*, *Rotylenchulus* sử dụng trong nghiên cứu được cung cấp từ nguồn gen vi sinh vật của Viện Bảo vệ thực vật. Đối tượng cây trồng sử dụng là giống cà phê Tr4 do Viện Khoa học Kỹ thuật Nông Lâm nghiệp Tây Nguyên cung cấp. Các chủng vi sinh vật đối kháng nấm bệnh, diệt tuyến trùng được cung cấp từ quỹ gen của các Viện Môi trường Nông nghiệp, Bảo vệ Thực vật, Thổ nhưỡng Nông hóa và Di truyền Nông nghiệp.

Hoạt tính đối kháng của vi sinh vật được đánh giá bằng kỹ thuật nuôi cấy đồng thời vi sinh vật đối kháng và nấm hại (*F. oxysporum*, *R. solani*) trên đĩa petri, trong đó khả năng ức chế nấm bệnh của các vi sinh vật đối kháng được đánh giá thông qua đường kính vòng ức chế, khi cấy nấm bệnh tại điểm giữa của hộp petri và cấy vi sinh vật đối kháng đối xứng trong hộp petri so với đối chứng không cấy vi sinh vật đối kháng.

Hoạt lực kiểm soát tuyến trùng của các vi sinh vật trong phòng thí nghiệm được đánh giá theo phương pháp của Tsay *et al.* (2006) và tính bằng tỷ lệ phần trăm số tuyến trùng bị chết trên 200 tuyến trùng thử nghiệm. Thí nghiệm nhà lưới được thực hiện trên nền đất vô trùng và lây nhiễm nhân tạo nấm bệnh *F. oxysporum*, vi sinh vật đối kháng nấm bệnh, diệt tuyến trùng với mật độ 10^4 CFU/g đất và tuyến trùng, mật độ 200 con/100 g đất. Xác định mật độ vi sinh vật trong đất theo Rupela *et al.* (2003) đối với vi sinh vật đối kháng nấm bệnh, theo Burgess và cộng sự (2009) đối với nấm bệnh và tuyến trùng. Số liệu nghiên cứu được xử lý theo chương trình thống kê và xử lý số liệu IRRISTAT.

Các chủng giống vi sinh vật tuyển chọn được định danh bằng kỹ thuật sinh học phân tử. Tách chiết DNA, giải mã trình tự gen 16S RNA ribosom và so sánh theo phần mềm BLAST tại NCBI (<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/BLAST/>). Tên vi sinh vật được xác định với xác suất tương đồng cao nhất với tên vi sinh vật công bố trên ngân hàng gen. Cấp độ an toàn sinh học của vi sinh vật tuyển chọn được so sánh và xác định theo TRBA 460, 466 của Cộng hòa Liên bang Đức (2015, 2016).

3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

3.1. Tuyển chọn chủng giống vi sinh vật đối kháng nấm bệnh

Kết quả đánh giá khả năng đối kháng của một số vi sinh vật từ quỹ gen vi sinh vật của Viện Môi trường Nông nghiệp, Viện Bảo vệ Thực vật, Viện Di truyền Nông nghiệp xác định chủng nấm TQHT01 có khả năng kiểm soát 78,79% nấm *F. oxysporum* và 82,44% nấm *R. solani* (Bảng 1), vi khuẩn P9.1 và xạ khuẩn 2P có khả năng kiểm soát 71,11% và 73,6% nấm *F. oxysporum* (Bảng 2), phù hợp với các công bố của Nguyễn Văn Thiệp và cộng tác viên (2016), Mardanova *et al.* (2017), Bubic (2018) về khả năng đối kháng nấm bệnh vùng rễ cây trồng của *Chaetomium*, *Streptomyces* và *Bacillus*.

Bảng 1. Khả năng kiểm soát nấm *F. oxysporum*, *R. solani* hại cà phê của nấm TQHT01 trong phòng thí nghiệm

Chỉ tiêu theo dõi	<i>R. oxysporum</i>	<i>R. oxysporum</i> + TQHT1	<i>R. solani</i>	<i>R. solani</i> + TQHT1
Đường kính tán nấm sau 5 ngày thí nghiệm (cm)	9,0	1,91	9,0	1,58
Hiệu lực kiểm soát sau 5 ngày thí nghiệm (%)	78,79		82,44	

Bảng 2. Khả năng kiểm soát nấm *F. oxysporum*, *R. solani* hại cà phê của vi khuẩn P9.1, xạ khuẩn 2P trong phòng thí nghiệm

Công thức thí nghiệm	Đường kính tán nấm (cm) sau nuôi cấy			Hiệu lực kiểm soát sau 7 ngày (%)
	2 ngày	4 ngày	7 ngày	
Nấm bệnh <i>F. oxysporum</i>	2,5	5,6	9,0	-
P9.1+ <i>F. oxysporum</i>	2,2	2,6	2,6	71,11
2P + <i>F. oxysporum</i>	1,9	2,1	2,4	73,6
CV%	5,7	4,4	9,0	
<i>LSD</i> _{0,05}	0,1	0,1	0,3	
Nấm bệnh <i>R. solani</i>	6,5	9,0	9,0	-
P9.1+ <i>R. solani</i>	3,7	4,1	4,3	52,2
2P + <i>R. solani</i>	3,7	3,4	3,6	60,1
CV%	4,3	8,1	9,4	
<i>LSD</i> _{0,05}	0,2	0,1	0,2	

Bảng 3. Khả năng kiểm soát *F. oxysporum* hại cà phê của các vi sinh vật đối kháng trong thí nghiệm nhà lưới

Công thức thí nghiệm	Mật độ nấm bệnh (CFU/g đất) sau thời gian lây nhiễm nhân tạo		
	1 tháng	2 tháng	3 tháng
Nấm bệnh <i>F. oxysporum</i>	3,6x10 ⁴	4,8x10 ⁴	7,8x10 ⁴
<i>F. oxysporum</i> + TQHT01	3,6x10 ³	5,4x10 ²	2,6x10 ²
<i>F. oxysporum</i> + 2P	7,8x10 ³	2,3x10 ³	5,7x10 ²
<i>F. oxysporum</i> + P9.1	6,7x10 ³	3,1x10 ³	6,2x10 ²
<i>F. oxysporum</i> + TQHT01+ 2P + P9.1	2,8x10 ³	4,1x10 ²	1,8x10 ²

Bảng 4. Hiệu lực kiểm soát bệnh vàng, rụng lá của tổ hợp các vi sinh vật đối kháng trong điều kiện nhà lưới

Công thức thí nghiệm	(% cây cà phê bị vàng, rụng lá sau thí nghiệm)		(% cây cà phê bị vàng, rụng lá sau 3 tháng so với ĐC+)
	1 tháng	3 tháng	
ĐC + (<i>F. oxysporum</i>)	27,54	35,26	-
<i>F. oxysporum</i> + 2P	17,56	18,26	48,21
<i>F. oxysporum</i> + P9.1	16,82	18,05	48,81
<i>F. oxysporum</i> + TQHT01	15,27	16,54	53,09
<i>F. oxysporum</i> + P9.1+ 2P+ TQHT01	14,27	15,42	56,27
ĐC- (không nhiễm vi sinh vật)	2,06	10,20	-
CV (%)	6,4	4,4	-
<i>LSD</i> _{0,05}	0,63	0,77	-

Trong điều kiện nhà lưới, mật độ nấm *F. oxysporum* trong đất trồng cà phê giảm từ 7,8 x 10⁴ CFU/g đất xuống còn 1,8 x 10² CFU/g đất sau 3 tháng sử dụng tổ hợp các vi sinh vật đối kháng, tương đương với mức giảm mật độ 97,7% (Bảng 3) và tỷ lệ cây cà phê bị vàng, rụng lá ở công thức nhiễm tổ hợp các vi sinh vật đối kháng thấp hơn có ý nghĩa so với công thức nhiễm từng chủng đơn lẻ (Bảng 4).

3.2. Tuyển chọn chủng giống vi sinh vật kiểm soát tuyến trùng

Kết quả đánh giá khả năng kiểm soát tuyến trùng hại cà phê của một số chủng nấm bầy, ký sinh tuyến trùng tổng hợp trong bảng 5 xác định, chủng nấm ký hiệu NVC 7.4 và Pae có khả năng diệt 69,61 - 75,63% tuyến trùng *M. incognita*, 61,26 - 69,24% tuyến trùng *R. reniformis* và 70,58 - 72,37% tuyến trùng *P. coffeae* trong điều kiện phòng thí nghiệm. Thí nghiệm lây nhiễm nhân tạo tuyến trùng *P. coffeae* và tổ hợp nấm NVC 7.4, Pae xác định sau 3 tháng tổ hợp nấm có khả năng kiểm soát 83% mật độ tuyến trùng trong đất trồng cà phê.

3.3. Khả năng tổ hợp các vi sinh vật đối kháng nấm bệnh, diệt tuyến trùng

Kết quả thử nghiệm nuôi cấy đồng thời các vi sinh vật đối kháng nấm bệnh, diệt tuyến trùng trên đĩa petri xác định các chủng nấm, vi khuẩn, xạ khuẩn không có biểu hiện đối kháng tại các điểm tiếp xúc. Kết quả đánh giá khả năng tương tác của các vi sinh vật tuyển chọn, xác định mật độ các vi sinh vật không có sai khác đáng kể trong điều kiện đơn lẻ và tổ hợp (Bảng 6). Hiệu lực kiểm soát bệnh vàng, rụng lá cà phê của tổ hợp các vi sinh vật cao hơn tổ hợp chỉ gồm vi sinh vật đối kháng hoặc nấm diệt tuyến

trùng (Bảng 7). Công thức nhiễm tổ hợp vi sinh vật tuyển chọn có tỷ lệ cà phê bị vàng, rụng lá bằng 41,54% công thức nhiễm nấm bệnh và bằng 39,67% công thức nhiễm tuyến trùng. Ezziyyani *et al.* (2007),

Siddiqui và Akhtar (2009), Chemeltorit và Mutaqin (2016) cho biết hiệu quả kiểm soát nấm bệnh, tuyến trùng được nâng cao, khi các vi sinh vật sử dụng có tác động tương hỗ.

Bảng 5. Khả năng diệt tuyến trùng của nấm Pae và NVC 7.4

Thí nghiệm trong phòng				
Công thức xử lý	Tỷ lệ tuyến trùng chết (%)			
	<i>M. incognita</i>	<i>R. reniformis</i>	<i>P. coffeae</i>	
Nhiễm Pae	75,63	69,24	70,58	
Nhiễm NVC 7.4	69,61	61,26	72,37	
Thí nghiệm nhà lưới				
Công thức xử lý	Số lượng tuyến trùng/100 g đất sau xử lý			Hiệu lực sau 3 tháng (%)
	1 tháng	2 tháng	3 tháng	
<i>P. coffeae</i>	275	310	365	-
<i>P. coffeae</i> + Pae	160	138	107	70,7
<i>P. coffeae</i> + NVC 7.4	132	108	86	76,4
<i>P. coffeae</i> + NVC 7.4 + Pae	117	85	62	83,0

Bảng 6. Mật độ các chủng vi sinh vật trên nền chất mang ở điều kiện đơn lẻ và tổ hợp

Thời gian bảo quản	Chế phẩm đơn chủng	Chế phẩm tổng hợp	Chế phẩm đơn chủng	Chế phẩm tổng hợp
	Mật độ <i>Chaetomium</i> (CFU/g)		Mật độ <i>Arthrotrays</i> (CFU/g)	
Ban đầu	$4,5 \times 10^8$	$4,4 \times 10^8$	$4,7 \times 10^8$	$4,6 \times 10^8$
1 tháng	$3,7 \times 10^8$	$3,8 \times 10^8$	$4,2 \times 10^8$	$4,1 \times 10^8$
3 tháng	$2,8 \times 10^8$	$2,7 \times 10^8$	$3,1 \times 10^8$	$3,0 \times 10^8$
6 tháng	$1,3 \times 10^8$	$1,3 \times 10^8$	$1,4 \times 10^8$	$1,4 \times 10^8$
	Mật độ <i>Paecilomyces</i> (CFU/g)		Mật độ <i>Streptomyces</i> (CFU/g)	
Ban đầu	$4,6 \times 10^8$	$4,5 \times 10^8$	$4,9 \times 10^8$	$4,8 \times 10^8$
1 tháng	$3,8 \times 10^8$	$3,7 \times 10^8$	$4,1 \times 10^8$	$4,0 \times 10^8$
3 tháng	$2,8 \times 10^8$	$2,7 \times 10^8$	$3,1 \times 10^8$	$3,0 \times 10^8$
6 tháng	$1,3 \times 10^8$	$1,2 \times 10^8$	$1,6 \times 10^8$	$1,7 \times 10^8$
	Mật độ <i>Bacillus</i> (CFU/g)			
Ban đầu	$5,1 \times 10^8$	$5,1 \times 10^8$		
1 tháng	$4,7 \times 10^8$	$4,6 \times 10^8$		
3 tháng	$3,7 \times 10^8$	$3,8 \times 10^8$		
6 tháng	$2,6 \times 10^8$	$2,5 \times 10^8$		

Kết quả đánh giá ảnh hưởng của tổ hợp các vi sinh vật đối kháng nấm bệnh, diệt tuyến trùng đến sinh trưởng, phát triển cây cà phê trong điều kiện nhà lưới cho thấy cà phê được nhiễm tổ hợp các vi sinh vật tuyển chọn có chiều cao cây cao hơn so với cà phê được nhiễm tổ hợp vi sinh vật đối kháng hoặc tổ hợp vi sinh vật diệt tuyến trùng và cao hơn cà phê

đối chứng không nhiễm vi sinh vật 11,16% (Bảng 8). Siddiqui và Akhtar (2009), Akhtar và Panwar (2013), Keswani *et al.* (2019) cho biết vi sinh vật đối kháng nấm bệnh, diệt tuyến trùng có khả năng tổng hợp hoạt chất kích thích sinh trưởng thực vật, qua đó góp phần tăng cường sinh trưởng thực vật.

Bảng 7. Khả năng kiểm soát bệnh vàng, rụng lá cà phê của tổ hợp vi sinh vật đối kháng nấm bệnh, diệt tuyến trùng

Công thức thí nghiệm	% cây cà phê bị bệnh sau thí nghiệm		
	1 tháng	3 tháng	6 tháng
<i>F. oxysporum</i>	27,54	35,26	43,57
<i>P. coffeae</i>	28,67	34,74	44,06
<i>F. oxysporum</i> + <i>P. coffeae</i> + Pae + NVC 7.4	18,36	19,36	20,35
<i>F. oxysporum</i> + <i>P. coffeae</i> + TQHT01+ 2P + P9.1	13,62	14,02	14,36
<i>F. oxysporum</i> + <i>P. coffeae</i> + 2P + P9.1+ TQHT01+ Pae + NVC 7.4	13,15	13,86	14,05
<i>CV (%)</i>	6,4	4,4	2,9
<i>LSD</i> _{0,05}	0,63	0,77	0,75

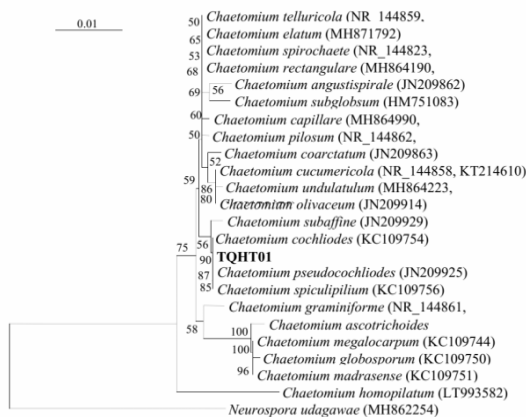
Bảng 8. Ảnh hưởng của tổ hợp các vi sinh vật đối kháng nấm bệnh, diệt tuyến trùng đến sinh trưởng phát triển cây cà phê trong điều kiện nhà lưới

Công thức thí nghiệm	Chiều cao cây cà phê (cm) sau thí nghiệm		
	1 tháng	2 tháng	3 tháng
<i>F. oxysporum</i>	24,90	31,13	36,43
<i>P. coffeae</i>	25,60	32,03	37,46
<i>F. oxysporum</i> + <i>P. coffeae</i> + Pae + NVC 7.4	26,80	33,76	39,97
<i>F. oxysporum</i> + <i>P. coffeae</i> + TQHT01+ 2P + P9.1	31,56	37,07	42,60
<i>F. oxysporum</i> + <i>P. coffeae</i> + 2P + P9.1+ TQHT01+ Pae + NVC 7.4	32,27	38,16	43,83
Đối chứng không lây nhiễm	29,96	34,73	39,43
<i>CV (%)</i>	2,6	1,6	1,6
<i>LSD</i> _{0,05}	1,27	0,97	1,13

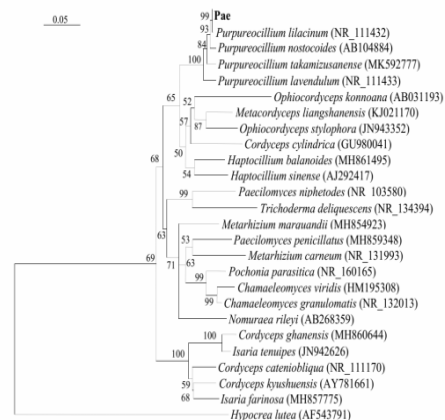
3.4. Định danh các chủng vi sinh

Bằng kỹ thuật sinh học phân tử, đã xác định trình tự gen rARN vùng ITS và 28S (đoạn D1D2) của chủng TQHT01 tương đồng 99,9% với *Chaetomium cochliodes*, trình tự gen rARN vùng ITS của chủng Pae tương đồng 99,8% với loài *Purpureocillium lilacinum* (tên gọi khác: *Paecilomyces lilacinus*)

thuộc nhóm vi sinh vật an toàn sinh học cấp độ 1 theo TRBA 460, 466 của Cộng hòa Liên bang Đức (Hình 1-2). Các chủng vi sinh vật đối kháng nấm bệnh 2P, P9 và chủng nấm bẫy tuyến trùng NVC 7.4 được Hà Minh Thanh và cộng sự (2020) định danh là *Bacillus velezensis* P9.1, *Streptomyces enissocaesilis* 2P và *Arthrobotrys oligospora* NVC7.4.



Hình 1. Cây phát sinh dựa trên trình tự gen ARNr của chủng TQHT01 với các loài có quan hệ họ hàng gần



Hình 2. Cây phát sinh dựa trên trình tự gen ARNr của chủng Pae với các loài có quan hệ họ hàng gần

4. KẾT LUẬN

Các chủng vi khuẩn, xạ khuẩn, nấm đối kháng nấm bệnh ký hiệu P9.1. 2P, TQHT01 tạo vòng đối kháng và kiểm soát > 70% nấm *Fusarium oxysporum* > 50% nấm *Rhizoctonia solani* trong điều kiện phòng thí nghiệm. Trong điều kiện nhà lưới các chủng vi khuẩn, xạ khuẩn, nấm đối kháng riêng lẻ có tác dụng hạn chế mật độ nấm bệnh trong đất trồng cà phê và thể hiện hiệu lực kiểm soát nấm bệnh, tỷ lệ cà phê bị vàng, rụng lá tốt hơn khi được tổ hợp cùng nhau. Chủng nấm ký hiệu NVC 7.4 và Pae có khả năng diệt 69,61 - 75,63% *Meloidogyne incognita*, 61,26 - 69,24% *Rotylenchulus reniformis* và 70,58 - 72,37% *Pratylenchus coffeae* trong điều kiện phòng thí nghiệm. Tổ hợp các chủng nấm NVC 7.4 và Pae kiểm soát được 83% mật độ tuyến trùng *Pratylenchus coffeae* trong đất trồng cà phê trong nhà lưới. Tổ hợp các vi sinh vật đối kháng nấm bệnh, diệt tuyến trùng có tác dụng kiểm soát mật độ tuyến trùng, nấm bệnh hại cà phê cao hơn tổ hợp vi sinh vật đối kháng hoặc tổ hợp nấm diệt tuyến trùng và có tác dụng tích cực đến sinh trưởng, phát triển cây cà phê trong điều kiện nhà lưới. Chủng vi sinh vật đối kháng ký hiệu TQHT01 và vi sinh vật diệt tuyến trùng ký hiệu Pae được định danh là, *Chaetomium cochliodes* TQHT01 và *Purpleocillium lilacinum* Pae thuộc nhóm vi sinh vật an toàn sinh học cấp độ 1.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Ahmad RZ., Sidi BB., Endrawati D., Ekawasti F. and Chaerani (2019). *Paecilomyces lilacinus* and *P.variotii* as a predator of nematode and trematode eggs. IOP Conf. Series: *Earth and Environmental Science* 299(2019) 012056, doi:10.1088/1755-1315/299/1/012056.
2. Akhtar MS., Panwar J. (2013) Efficacy of root-associated fungi and the growth of *Pisum sativum* (Arkil) and reproduction of root-knot nematode *Meloidogyne incognita*. *J Basic Microbiol* 53:318–326.
3. Azam T., Akhtar MS., Hisamuddin A. (2013) Histological interactions of *Paecilomyces lilacinus* with root-knot nematode *Meloidogyne incognita* and their effect on the growth of tomato. *Adv Sci Eng* 5:335–341.
4. Bakr RA., Mahdy ME. and Mousa EM. (2014). Biological control of root knot nematode *meloidogyne incognita* by *Arthrobotrys oligospora*. *Egyptian Journal of Crop Protection*, 9(1), 1-11.
5. Bubici G. (2018). *Streptomyces* spp. as biocontrol agents against *Fusarium* species. *CAB Reviews* 13, No. 050.
6. Burgess LW., Knight TE., Tesoriero L. và Phan Thúy Hiền (2009). Cẩm nang chẩn đoán bệnh cây ở Việt Nam. *Trung tâm Nghiên cứu Nông nghiệp Quốc tế Australia – ACIAR*, 2009.
7. Chemeltorit P P. and Mutaqin KH. (2016). Combining *Trichoderma hamatum* THSW13 and *Pseudomonas aeruginosa* BJ10-86: A synergistic chili pepper seed treatment for *Phytophthora capsici* infested soil. *European Journal of Plant Pathology*, 2016, 1-10. <https://doi.org/10.1007/s10658-016-0988-5>.
8. Ezziyyani M., Requena ME., Egea-Gilabert C., Candela ME. (2007). Biological control of phytophthora root rot of pepper using *Trichoderma harzianum* and *Streptomyces rochei* in Combination. *J Phytopathol. junho de* 155(6):342–349.
9. Nguyễn Việt Hiệp, Nguyễn Thu Hà (2014). Nghiên cứu khả năng bẫy tuyến trùng của một số chủng nấm vòng được phân lập từ đất trồng cà phê và hồ tiêu tại Việt Nam. *Tạp chí Khoa học và Công nghệ Nông nghiệp Việt Nam*, số 4(50), tr. 90 - 96.
10. Nguyen Viet Hiep, Nguyen Thu Ha, Tran Thi Thanh Thuy and Pham Van Toan (2019). Isolation and selection of *Arthrobotrys* nematophagous fungi to control the nematodes on coffee and black pepper plants in Vietnam. *Archives of Phytopathology and Plant Protection* Volume 52 Numbers 7–8 2019, 825-843.
11. Keswani C., Singh HB., Hermosa R., G.Estrada C., Caradus J., He YW., Aichour SM., Glare TR., Borriss R., Vinale F. and Sansinenea E. (2019). Antimicrobial secondary metabolites from agriculturally important fungi as next biocontrol agents. *Applied Microbiology and Biotechnology* volume 103, 9287–9303.

12. Lê Đức Khánh, 2015. Nghiên cứu tuyến trùng hại cây hồ tiêu, cà phê và các giải pháp khoa học và công nghệ phòng trừ hiệu quả ở các vùng sản xuất trọng điểm. Báo cáo nghiệm thu đề tài cấp Bộ.
13. Mardanov AM., Hadieva GF., Lutfullin MT., Khilyas IV., Minnullina LF., Gilyazeva, AG., Bogomolnaya LM. and Sharipova MR. (2017). *Bacillus subtilis* strains with antifungal activity against the phytopathogenic Fungi. *Agricultural Sciences*, 8, 1-20. <http://dx.doi.org/10.4236/as.2017.81001>.
14. Niu XM. and Zhang KQ. (2011). *Arthrobotrys oligospora*: a model organism for understanding the interaction between fungi and nematodes, *Mycology*, 2:2, 59-78, DOI: 10.1080/21501203.2011.562559.
15. Pal KK. and Gardener BMcS. (2006). Biological Control of Plant Pathogens. *The Plant Health Instructor*. DOI: 10.1094/PHIA-2006-1117-02.P1-25.
16. Pau CG., Leong CTS., Wong SK., Eng L., Jiwani M., Kundat FR., Aziz ZFBA., Ahmed OH., Majid NM. (2012). Isolation of indigenous strains of *Paecilomyces lilacinus* with antagonistic activity against *Meloidogyne incognita*. *Int. J. Agric. Biol.* 14:197-203.
17. Ramírez-Delgado E., Luna-Ruiz JJ., Moreno-Rico O., Quiroz-Velásquez JDC. and Hernández-Mendoza JL. (2018). Effect of *Trichoderma* on Growth and Sporangia Production of *Phytophthora capsici*. *Journal of Agricultural Science*, Vol. 10, No. 6, 8-15.
18. Rupela OP., Gopalakrishnan S., Krajewski M., Sriveni M. (2003). A novel method for identification and enumeration of microorganisms with potential for suppressing fungal plant pathogens. *Biol.Fertil.Soils* 39, 131-134.
19. Siddiqui ZA. and Akhtar MS. (2009). Effects of antagonistic fungi and plant growth-promoting rhizobacteria on growth of tomato and reproduction of the root-knot nematode, *Meloidogyne incognita*. *Australasian Plant Pathology*, 2009, 38, 22-28.
20. Singh UB., Sahu A., Sahu N., Singh RK., Renu S., Singh DP., Manna MC., Sarma BK., Singh HB., Singh KP. (2012). *Arthrobotrys oligospora* mediated biological control of diseases of tomato (*Lycopersicon esculentum* Mill.) caused by *Meloidogyne incognita* and *Rhizoctonia solani*. <https://doi.org/10.1111/jam.12009>.
21. Singh HB., Singh A. and Sarma BK. (2014). *Trichoderma viride* 2% WP (Strain No. BHU-2953) formulation suppresses tomato wilt caused by *Fusarium oxysporum* f. sp. *lycopersici* and chilli damping-off caused by *Pythium aphanidermatum* effectively under different agroclimatic conditions. *International Journal of Agriculture, Environment and Biotechnology* 7, 313-320.
22. Nguyễn Văn Thiệp, Nguyễn Hữu La, Phạm Huy Quang, Nguyễn Thị Thu Hà (2016). Nghiên cứu khả năng ức chế nấm *Chaetomium globosum* đối với một số loại nấm gây bệnh chính trên chè. *Kỷ yếu hội thảo Quốc gia về Khoa học cây trồng lần thứ 2*. Nhà xuất bản Nông nghiệp, 1003-1007.
23. Hà Minh Thanh, Trần Ngọc Khánh, Vũ Phương Bình, Nguyễn Thu Hà, Hồ Hạnh, Lương Hữu Thành, Phạm Hồng Hiến, Phạm Văn Toàn (2020). Nghiên cứu sản xuất và ứng dụng chế phẩm sinh học tổng hợp kiểm soát nấm bệnh, tuyến trùng hại hồ tiêu. *Nông nghiệp và PTNT* kỳ 1, tháng 3/2020; 13-21.
24. Tsay TT., Chen PC., Wu WS. (2006). A New Method for Isolating and Selecting Agents with High Antagonistic Ability Against Plant Parasitic Nematodes. *Plant Pathology Bulletin* 15: 9-16.
25. Nguyễn Văn Tuất (2017). Nghiên cứu nguyên nhân chính gây chết cà phê tái canh và đề xuất giải pháp khắc phục. Báo cáo nghiệm thu đề tài cấp Bộ.
26. Zhang KQ. and Hyde KD. (2014). Nematode-Trapping Fungi. *Fungal Diversity Research Series*. Volume 23. Springer Dordrecht Heidelberg New York London.
27. TRBA 460 "Einstufung von Pilzen in Risikogruppen" Ausgabe Juli 2016. <http://www.gda-portal.de/VorschriftenRegeln/VorschriftenRegeln.html>.
28. TRBA 466 "Einstufung von Prokaryonten (Bacteria und Archaea) in Risikogruppen", Ausgabe

August 2015. <http://www.gda-portal.de/VorschriftenRegeln/VorschriftenRegeln.html> tháng 9 năm 2019 của Bộ trưởng Bộ Nông nghiệp và PTNT ban hành Danh mục thuốc bảo vệ thực vật được phép sử dụng, cấm sử dụng tại Việt Nam.

29. Thông tư số 10/2019/TT-BNNPTNT ngày 20

**SELECTION TO DETERMINING THE CONSORTIUM OF MICROORGANISMS
ANTAGONISTIC TO COFFEE PATHOGEN FUNGI AND PARASITIC NEMATODE**

**Nguyen Thi Hong Minh, Dao Thi Thu Hang, Nguyen Duc Thanh,
Nguyen The Quyet, Dao Huu Hien, Ho Hanh, Tran Ngoc Khanh,
Nguyen Thu Ha, Vu Thuy Nga, Pham Van Toan**

Summary

Aimed to control pathogen fungi and phytoparasitic nematode damaged coffee, the paper focus on the selection to determining a consortium of antagonistic microorganism to the coffee pathogen fungi and parasitic nematode. As results, 3 antagonistic microorganisms to pathogen fungi and 02 fungal strains killing phytoparasitic nematode are selected. The microbial consortium are able to control the coffee pathogen fungi and parasitic nematode more efficiency than the single strain and having a positive effect on growth of coffee plant. The density of selected microorganism under mixing condition showed no difference to it under single condition. The fungal strains TQHT01 and Pae are identified as *Chaetomium cochliodes* TQHT01 and *Purpureocillium lilacinum* Pae belonging to the microorganisms of biosafety class 1.

Keywords: *Cofeee, Phytonematode, Pathogen fungi, Streptomyces enissocaesilis, Chaetomium cochliodes, Purpureocillium lilacinum, Arthrobotrys oligospora, microbial consortium.*

Người phản biện: GS.TS. Nguyễn Văn Tuất

Ngày nhận bài: 7/8/2020

Ngày thông qua phản biện: 7/9/2020

Ngày duyệt đăng: 14/9/2020

NGHIÊN CỨU KHẢ NĂNG TÁI SINH *IN VITRO* Ở MỘT SỐ GIỐNG LÚA (*Oryza sativa* L.) PHỤC VỤ NGHIÊN CỨU CHUYỂN GEN

Lã Văn Hiền¹, Nguyễn Văn Thành¹, Nguyễn Xuân Vũ¹,
Bùi Tri Thức¹, Nguyễn Thị Tình¹, Ngô Xuân Bình^{1,2}, Nguyễn Tiến Dũng^{1*}

TÓM TẮT

Nghiên cứu chọn tạo giống lúa mới có năng suất cao, thích ứng với biến đổi khí hậu đang là thử thách đối với các nhà khoa học. Việc cần thiết phải ứng dụng các kỹ thuật hiện đại như chuyển gen, chỉnh sửa gen, đột biến định hướng, chỉ thị phân tử để đẩy nhanh quá trình tạo giống mới. Khả năng tái sinh *in vitro* ở cây lúa có vai trò quan trọng trong quá trình tạo giống thông qua mô sẹo (phôi soma). Tuy nhiên quá trình này chịu ảnh hưởng của nhiều yếu tố trong đó có giống và môi trường nuôi cấy. Đã tiến hành nghiên cứu ảnh hưởng của 2,4-D, BAP và kinetin đến quá trình phát sinh mô sẹo, khả năng tái sinh *in vitro* của 4 giống lúa đang được trồng phổ biến ở khu vực phía Bắc gồm Nếp 87, Khang Dân, Bao thai và Đoàn Kết. Kết quả nghiên cứu cho thấy môi trường MS bổ sung 2,0 mg/l 2,4-D thích hợp cho hình thành mô sẹo ở các giống lúa nghiên cứu, tỷ lệ mô sẹo dao động từ 78 đến 92%. Trong đó giống Khang Dân và Nếp 87 có tỷ lệ tạo mô sẹo lần lượt là 91 và 92% sau 28 ngày nuôi cấy. Tỷ lệ tái sinh chồi dao động từ 78 đến 83%, hệ số nhân chồi từ 4,3 đến 11,3 chồi/cụm mô sẹo trên môi trường MS + 1,0 mg/l BAP. Kết quả nghiên cứu cho thấy các giống này có thể là nguồn vật liệu tốt sử dụng trong các nghiên cứu tạo giống mới bằng kỹ thuật chuyển gen, chỉnh sửa gen.

Từ khóa: BAP, *in vitro*, mô sẹo, kinetin, 2,4-D.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Lúa (*Oryza sativa* L.) là cây lương thực chính của người dân châu Á. Khoảng 40% dân số trên thế giới lấy lúa gạo làm nguồn lương thực chính và hơn 110 quốc gia sản xuất và tiêu thụ gạo. Tuy nhiên với sự gia tăng dân số quá nhanh của thế giới trong vài thập niên gần đây, nhiều quốc gia đã và đang phải đối mặt với tình trạng thiếu lương thực nghiêm trọng. Vì vậy, việc chọn tạo giống lúa mới có năng suất cao, chất lượng tốt, có khả năng chống chịu sâu bệnh và những điều kiện khắc nghiệt của thời tiết, đáp ứng nhu cầu lương thực, bảo vệ môi trường và ổn định sản xuất đang là nhiệm vụ cấp thiết đối với nhà khoa học. Một trong những giải pháp được các nhà khoa học quan tâm tới là tạo giống mới bằng kỹ thuật chuyển gen đã và đang được ứng dụng để tạo ra những vật liệu khởi đầu có giá trị cho nghiên cứu chọn tạo giống mới trên nhiều đối tượng cây trồng khác nhau, trong đó có cây lúa (Sahoo *et al.*, 2011; Yukoh Hiei và Toshihiko Komari, 2006, 2008). Trên thế giới đã có những nghiên cứu, thử nghiệm tạo cây lúa mang gen cải thiện chất lượng, gia tăng kích

thước hạt và duy trì sinh trưởng của bộ lá bằng phương pháp chuyển gen nhờ *Agrobacterium tumefaciens* đã có những kết quả bước đầu (Daisuke *et al.*, 2013, Zhang, 2013). Ở lúa, hiệu quả chuyển gen phụ thuộc vào nhiều yếu tố trong đó giống và môi trường nuôi cấy là hai yếu tố chính. Nhiều nhóm nghiên cứu đã tiến hành tối ưu hóa các yếu tố ảnh hưởng đến quá trình chuyển gen ở cây lúa trong đó chú trọng việc sàng lọc và xây dựng hệ thống tái sinh cây *in vitro* thông qua mô sẹo (Sahoo *et al.*, 2011; Daisuke *et al.*, 2013). Ở Việt Nam, Cao Lệ Quyên và cộng sự (2008), Phan Thị Hương và cộng sự (2014) đã tiến hành các nghiên cứu về khả năng tái sinh *in vitro* của một số giống lúa. Tổng cộng có 63 giống lúa Việt Nam (chủ yếu là các giống lúa nương) đã được đánh giá nhằm tìm ra giống lúa có khả năng tái sinh tốt để làm vật liệu nghiên cứu chuyển gen. Tuy nhiên để lựa chọn giống lúa có khả năng tái sinh tốt, đáp ứng các yêu cầu trong chuyển gen cần được tiếp tục nghiên cứu. Nghiên cứu này đã tiến hành nghiên cứu khả năng tái sinh cây *in vitro* của 4 giống lúa thuần khu vực miền núi phía Bắc. Kết quả thu được sẽ góp phần lựa chọn vật liệu và tối ưu hóa quy trình tái sinh nhằm phục vụ cho các nghiên cứu chọn tạo giống lúa ở Việt Nam thông qua mô sẹo như đột biến, chuyển gen hay chỉnh sửa gen.

¹ Trường Đại học Nông Lâm, Đại học Thái Nguyên

*Email: nguyentindung@tuaf.edu.vn

² Bộ Khoa học và Công nghệ

2. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Vật liệu nghiên cứu

Vật liệu nghiên cứu là hạt chín của 4 giống lúa thuần do Công ty Giống cây trồng Thái Bình cung cấp được trồng phổ biến ở các tỉnh miền núi phía Bắc.

Bảng 1. Danh sách các giống lúa nghiên cứu

TT	Tên giống	Loài phụ	Nguồn gốc
1	Bao thai	Indica	Công ty Giống cây trồng Thái Bình
2	Đoàn Kết	Indica	Công ty Giống cây trồng Thái Bình
3	Khang Dân	Indica	Công ty Giống cây trồng Thái Bình
4	Nếp 87	Indica	Công ty Giống cây trồng Thái Bình

2.2. Phương pháp nghiên cứu

2.2.1. Cảm ứng tạo mô sẹo

Hạt lúa chín, khỏe mạnh có khả năng nảy mầm tốt được bóc vỏ trấu và khử trùng sơ bộ bằng cồn 70% trong 1 phút, tráng 2 - 3 lần bằng nước cất vô trùng. Khử trùng bằng NaOCl 2,5% trong 10 phút, tráng sạch bằng nước cất 5 - 7 lần. Ngâm hạt trong nước cất 5 phút, sau đó để hạt trên giấy thấm cho khô nước. Cấy 25 hạt vào đĩa petri (phi 10 cm) môi trường cảm ứng tạo mô sẹo gồm MS + 6,5 g/l agar (pH = 5,6) bổ sung 2,4-D ở các nồng độ 1,0; 2,0 và 3,0 mg/l. Sau 28 ngày mô sẹo hình thành tiến hành chuyển sang môi trường tái sinh chồi. Điều kiện ánh sáng 2.000 lux, nhiệt độ phòng 25°C±2.

Công thức thí nghiệm được bố trí như sau:

Công thức (CT)	Nồng độ 2,4-D
CT1	0 mg/l
CT2	1,0 mg/l
CT3	2,0 mg/l
CT4	3,0 mg/l

Tỷ lệ mô sẹo được tính như sau:

$$\text{Tỷ lệ tạo mô sẹo (\%)} = \frac{\text{Số mẫu tạo mô sẹo}}{\text{Số mẫu nuôi cấy}} \times 100 (\%)$$

2.2.2. Tái sinh chồi

Mô sẹo có màu vàng tươi, kích thước đồng đều được chuyển sang môi trường tái sinh MS bổ sung chất kích thích sinh trưởng BAP hoặc kinetin ở các nồng độ 0,5; 1,0; 1,5; 2,0 mg/l để đánh giá khả năng tái sinh chồi ở các giống. Môi trường nuôi cấy được

bổ sung 30 g/l đường, 6,5 g/l agar và điều chỉnh pH = 5,7 trước khi hấp khử trùng. Điều kiện nuôi cấy chiếu sáng 16 h/ngày, 25°C±2 trong 3-6 tuần.

Công thức thí nghiệm được bố trí như sau:

Công thức (CT)	Nồng độ BAP hoặc kinetin
CT1	0 mg/l
CT2	0,5 mg/l
CT3	1,0 mg/l
CT4	1,5 mg/l
CT5	2,0 mg/l

Tỷ lệ tái sinh chồi được tính như sau:

$$\text{Tỷ lệ tái sinh chồi (\%)} = \frac{\text{Số mẫu tái sinh chồi}}{\text{Số mô sẹo nuôi cấy}} \times 100 (\%)$$

Ghi chú. Môi trường MS gồm: MS (Murashige và Skoog, 1962) + MS vitamin + 100 mg/l Myoinostol + 30g/l đường. Mỗi công thức thí nghiệm tiến hành theo dõi 100 mẫu.

2.2.3. Phương pháp xử lý số liệu

Kết quả thí nghiệm được xử lý thống kê bằng phần mềm Excel 2003 và IRRISTAT 5.0.

3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU

3.1. Ảnh hưởng của 2,4-D đến khả năng tạo mô sẹo

Kết quả nghiên cứu cho thấy khả năng tạo mô sẹo có sự khác biệt trên môi trường 2,4-D. Ở nồng độ 1,0 mg/l 2,4-D các giống có tỷ lệ mô sẹo dao động từ 78 đến 88%. Tỷ lệ mô sẹo tăng lên đáng kể trên môi trường 2,0 mg/l 2,4-D, dao động từ 78 đến 92%. Tuy nhiên tỷ lệ này giảm ở nồng độ 3,0 mg/l 2,4-D. Kết quả nghiên cứu cũng cho thấy khả năng tạo mô sẹo có sự khác nhau giữa các giống. Trong khi giống Đoàn Kết cho tỷ lệ tạo mô sẹo cao ở nồng độ 1,0 mg/l (88%), các giống còn lại cho tỷ lệ tạo mô sẹo cao ở nồng độ 2,0 mg/l, lần lượt là Nếp 87 (92%), Khang Dân (91%), Bao thai (82%) (Bảng 2, hình 1).

Khả năng tái sinh mô sẹo ở lúa phụ thuộc chủ yếu vào môi trường nuôi cấy và bản chất di truyền của giống. Cao Lệ Quyên và cộng sự (2008) nghiên cứu khả năng tái sinh mô sẹo của 59 giống lúa trên môi trường MS cho thấy có 32 giống có khả năng hình thành mô sẹo, dao động từ 30 đến 98% trên môi trường MS bổ sung 2,0 mg/l 2,4-D và 19 giống lúa không tái sinh mô sẹo trên các loại môi trường thử nghiệm. Tương tự, Phan Thị Thu Hiền (2012) nghiên cứu khả năng tạo mô sẹo của 31 giống lúa nương thu thập tại khu vực miền núi phía Bắc trên các môi

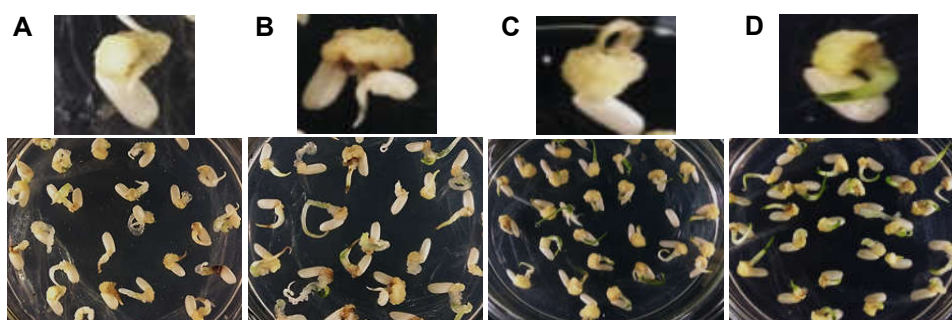
trường khác nhau cho thấy tỷ lệ tạo mô sẹo dao động từ 28,3 đến 85%. Phan Thị Hương và cộng sự (2014) nghiên cứu khả năng tạo mô sẹo của 7 giống lúa, trong đó có 5 giống thuộc loài phụ japonica và 2 giống indica. Kết quả cho thấy tỷ lệ tái sinh mô sẹo dao động từ 53 đến 86,7% trên môi trường MS bổ

sung 2-3,0 mg/l 2,4-D. Từ các kết quả nghiên cứu trên cho thấy ở nồng độ 1,0 mg/l 2,4-D là phù hợp để tạo mô sẹo ở giống lúa Đoàn Kết. Các giống còn lại bao gồm Bao thai, Khang Dân, Nếp 87 cho tỷ lệ mô sẹo cao ở nồng độ 2,0 mg/l 2,4-D.

Bảng 2. Ảnh hưởng của 2,4-D đến tỷ lệ tái sinh mô sẹo ở một số giống lúa (sau 14 ngày)

2,4-D (mg/l)	Giống							
	Bao thai		Đoàn Kết		Khang Dân		Nếp 87	
	Tỷ lệ (%)	Hình thái mô sẹo	Tỷ lệ (%)	Hình thái mô sẹo	Tỷ lệ (%)	Hình thái mô sẹo	Tỷ lệ (%)	Hình thái mô sẹo
0	0	-	0	-	0	-	0	-
1,0	78 ^a	+	88 ^a	+++	86 ^a	++	80 ^a	+++
2,0	82 ^b	++	78 ^b	++	91 ^b	++	92 ^c	+++
3,0	81 ^b	++	63 ^c	+	85 ^a	+++	85 ^b	++

Ghi chú: -: Không phát sinh mô sẹo; +++: mô sẹo màu vàng tươi, độ đồng đều cao; ++: Mô sẹo màu vàng nhạt, kích thước không đồng đều; +: Mô sẹo màu trắng đục, mềm, kích thước rời rạc, các chữ cái a, b, c, d khác nhau trong cùng một cột thể hiện sự sai khác có ý nghĩa giữa các công thức với mức ý nghĩa $\alpha < 0,05$ từ kết quả phân hạng Duncan.



Hình 1. Mô sẹo tái sinh sau 14 ngày trên môi trường MS 2,0 mg/l 2,4-D của một số giống lúa

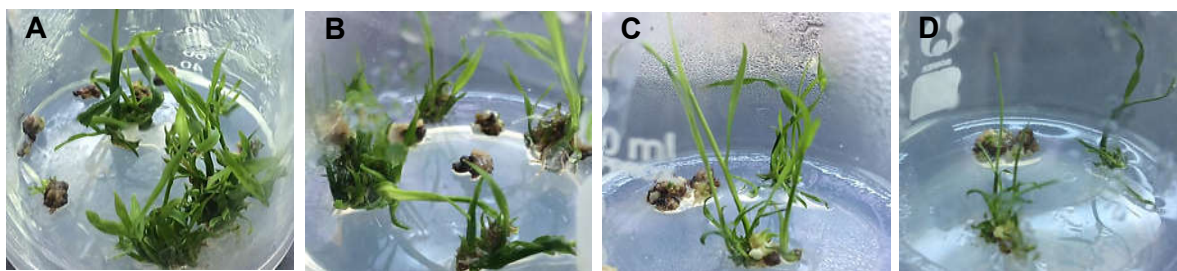
(A) Bao thai, (B) Đoàn Kết, (C) Khang Dân, (D) Nếp 87

3.2. Ảnh hưởng của kinetin đến khả năng tái sinh chồi

Bảng 3. Ảnh hưởng của kinetin đến khả năng tái sinh ở một số giống lúa

Kinetin (mg/l)	Giống							
	Bao thai		Đoàn Kết		Khang Dân		Nếp 87	
	Tỷ lệ (%)	Số chồi/cụm mô sẹo	Tỷ lệ (%)	Số chồi/cụm mô sẹo	Tỷ lệ (%)	Số chồi/cụm mô sẹo	Tỷ lệ (%)	Số chồi/cụm mô sẹo
0	0	-	0	-	0	-	0	-
0,5	43 ^a	7,3	31 ^a	4,9	17 ^a	9,3	36 ^a	6,3
1,0	56 ^c	10,2	45 ^b	7,6	21 ^b	8,2	61 ^b	8,4
1,5	63 ^d	9,2	62 ^d	7,9	58 ^d	11,2	70 ^c	9,8
2,0	49 ^b	9,8	51 ^c	8,8	31 ^c	7,2	67 ^d	6,7

Ghi chú: Các chữ cái a, b, c, d khác nhau trong cùng một cột thể hiện sự sai khác có ý nghĩa giữa các công thức với mức ý nghĩa $\alpha < 0,05$ từ kết quả phân hạng Duncan.



Hình 2. Mô sẹo tái sinh chồi trên môi trường kinetin 1,5 mg/l sau 28 ngày nuôi cấy:

(A) Bao thai, (B) Đoàn Kết, (C) Khang Dân, (D) Nếp 87

Để đánh giá khả năng tái sinh cây *in vitro*, mô sẹo màu vàng tươi, kích thước đồng đều được chuyển sang môi trường bổ sung kinetin ở các nồng độ từ 0,5 đến 2,0 mg/l. Kết quả cho thấy, sau 28 ngày nuôi cấy mô sẹo có khả năng tái sinh cây ở môi trường bổ sung kinetin ở các nồng độ từ 0,5 đến 2,0 mg/l. Tuy nhiên tỷ lệ tái sinh cây *in vitro* có sự khác nhau ở các nồng độ kinetin. Nhìn chung cả 4 giống lúa đều có tỷ lệ tái sinh cao nhất ở nồng độ kinetin 1,5 mg/l, dao động từ 58 đến 70%. Trong đó giống Nếp 87 có tỷ lệ tái sinh cao nhất (70%), tiếp đến là các giống Bao thai (63%), Đoàn Kết (62%) và Khang Dân (58%). Số chồi trung bình từ 7,9 đến 11,2 chồi/cụm mô sẹo ở nồng độ kinetin 1,5 mg/l tùy từng giống (Bảng 3, hình 2).

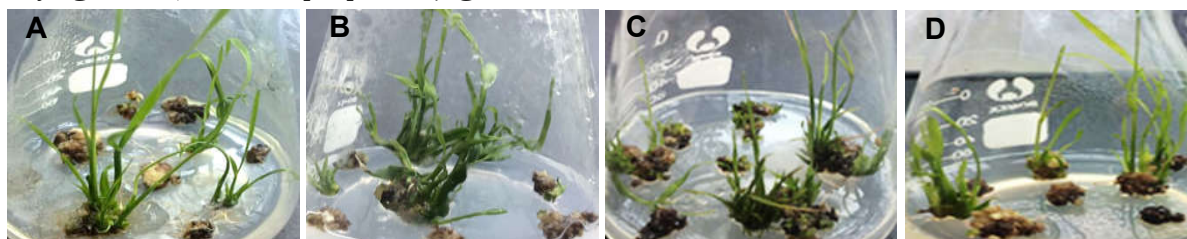
3.3. Ảnh hưởng của BAP đến khả năng tái sinh chồi

Tương tự như kinetin, thí nghiệm cũng tiến hành đánh giá ảnh hưởng của BAP đến khả năng tái sinh chồi. Tỷ lệ tái sinh chồi thay đổi trên môi trường có nồng độ kinetin khác nhau, dao động từ 46 đến 79% đối với giống lúa Bao thai, 45 đến 78% ở giống Đoàn Kết, 34 - 79% ở giống Khang Dân và 36 đến 83% đối với giống lúa Nếp 87. Các giống lúa đều có tỷ lệ tái sinh tốt nhất ở nồng độ kinetin 1,0 mg/l sau 28 ngày nuôi cấy, dao động từ 78 đến 83%. Số chồi/cụm mô sẹo dao động từ 4,3 đến 11,3 chồi. Trong đó giống lúa Nếp 87 có số chồi/cụm mô sẹo cao nhất (11,3 chồi), tiếp đến là giống Đoàn Kết (6,6 chồi), Khang Dân (5,2 chồi), Bao thai (4,3 chồi) (Bảng 4, hình 3).

Bảng 4. Ảnh hưởng của BAP đến khả năng tái sinh chồi một số giống lúa

BAP (mg/l)	Giống							
	Bao thai		Đoàn Kết		Khang Dân		Nếp 87	
	Tỷ lệ (%)	Số chồi/cụm mô sẹo	Tỷ lệ (%)	Số chồi/cụm mô sẹo	Tỷ lệ (%)	Số chồi/cụm mô sẹo	Tỷ lệ (%)	Số chồi/cụm mô sẹo
0,0	0	0	0	0	0	0	0	-
0,5	46 ^a	1,3	45 ^a	2,3	34 ^a	2,3	36 ^a	3,4
1,0	79 ^c	4,3	78 ^c	6,6	79 ^d	5,2	83 ^d	11,3
1,5	74 ^c	3,6	64 ^b	4,3	56 ^b	4,3	74 ^c	5,3
2,0	56 ^b	3,5	66 ^b	4,2	64 ^c	3,3	65 ^b	2,3

Các chữ cái a, b, c, d khác nhau trong cùng một cột thể hiện sự sai khác có ý nghĩa giữa các công thức với mức ý nghĩa $\alpha < 0,05$ từ kết quả phân hạng Duncan.



Hình 3. Mô sẹo tái sinh chồi trên môi trường BAP 1,0 mg/l sau 28 ngày nuôi cấy

(A) Bao thai, (B) Đoàn Kết, (C) Khang Dân, (D) Nếp 87

Nhiều nghiên cứu cho rằng khả năng tái sinh *in vitro* ở lúa phụ thuộc vào giống và chất kích thích sinh trưởng (Cao Lệ Quyên và cộng sự, 2008, Phan Thị Hương và cộng sự 2014). Từ kết quả nghiên cứu tái sinh *in vitro* của 7 giống lúa Phan Thị Hương và cộng sự (2014) kết luận rằng BAP có khả năng tái sinh tốt hơn kinetin. Trên môi trường bổ sung 3,0 mg/l BAP toàn bộ (100%) mô sẹo có khả năng tái sinh cây, số chồi/cụm mô sẹo từ 13,67 đến 16,33 chồi. Trong khi đó trên môi trường kinetin tỷ lệ mô sẹo tái sinh chỉ đạt từ 2,67 đến 11,67%, số chồi/cụm mô sẹo chỉ đạt 0,1-0,3 chồi tùy từng giống (Phan Thị Hương và cộng sự, 2014). Để nâng cao khả năng tái sinh, một số công bố cho rằng có thể sử dụng kết hợp các chất kích thích sinh trưởng như 2,4-D, NAA với BAP và kinetin. Mannan *et al.* (2013) cho rằng cần phải bổ sung 2,4-D vào môi trường tái sinh đối với các giống lúa Kalijira và Chinigura, BR29, IR64. Phan Thị Hương và cộng sự (2014) bổ sung NAA vào môi trường tái sinh cho hiệu quả cao đối với giống J02 và Hương cốm.

Hiệu quả chuyển gen ở cây trồng nói chung và cây lúa nói riêng phụ thuộc vào nhiều yếu tố, trong đó hệ thống tái sinh *in vitro* tạo cây hoàn chỉnh có vai trò quyết định. Để thu được cây chuyển gen thông thường phải qua nhiều giai đoạn nuôi cấy và chọn lọc các tế bào mang gen bằng các kháng sinh như hygromycin, kanamycin, glufosinate... vì vậy giống có khả năng tái sinh cây tốt, tỷ lệ chồi tái sinh cao sẽ tăng tỷ lệ chọn lọc được chồi chuyển gen. Do đó việc xác định được các yếu tố ảnh hưởng đến khả năng tái sinh *in vitro* và lựa chọn được vật liệu tái sinh tốt có ý nghĩa rất quan trọng trong nghiên cứu chuyển gen ở cây lúa.

Từ kết quả nghiên cứu tái sinh ở 4 giống lúa Bao thai, Đoàn Kết, Khang Dân và Nếp 87 cho thấy, các giống đều có khả năng tái sinh tốt trên môi trường BAP và kinetin. Môi trường tái sinh bổ sung 1,0 mg/l BAP cho hiệu quả tái sinh tốt hơn các môi trường còn lại. Tuy nhiên, để nâng cao hơn nữa hiệu quả tái sinh ở các giống lúa trên có thể tiến hành thử nghiệm kết hợp BAP, kinetin và NAA ở giai đoạn tái sinh từ đó tối ưu quy trình tái sinh *in vitro* phục vụ cho các nghiên cứu chuyển gen.

4. KẾT LUẬN

Kết quả nghiên cứu khả năng tái sinh *in vitro* từ mô sẹo của 4 giống lúa Bao thai, Đoàn Kết, Khang Dân và Nếp 87 cho thấy:

- Môi trường MS cơ bản + 100 mg/l myoinostol + 30 g/l đường + 6,5 g/l agar (pH=5,6) bổ sung 1,0 mg/l 2,4-D là phù hợp để tạo mô sẹo ở giống lúa Đoàn Kết. Các giống lúa Bao thai, Khang Dân, Nếp 87 cho tỷ lệ mô sẹo cao ở nồng độ 2,0 mg/l 2,4-D.

- Khả năng tái sinh *in vitro* từ mô sẹo trên môi trường MS cơ bản + 100 mg/l myoinostol + 30 g/l đường + 6,5 g/l agar bổ sung 1,5 mg/l kinetin cho tỷ lệ tái sinh chồi cao nhất ở giống Nếp 87 (70%), tiếp đến là các giống Bao thai (63%), Đoàn Kết (62%) và Khang Dân (58%).

- Khả năng tái sinh *in vitro* từ mô sẹo trên môi trường MS cơ bản + 100 mg/l myoinostol + 30 g/l đường + 6,5 g/l agar bổ sung 1,0 mg/l BAP cho tỷ lệ tái sinh chồi cao nhất ở giống Nếp 87 (83%), tiếp đến là các giống Khang Dân (79%), Bao thai (79%), Đoàn Kết (78%).

LỜI CẢM ƠN

Nhóm tác giả xin chân thành cảm ơn Bộ Khoa học và Công nghệ đã cấp kinh phí cho đề tài hợp tác nghiên cứu song phương và đa phương giữa Trường Đại học Quốc gia Kyungpook Hàn Quốc và Trường Đại học Nông Lâm, Đại học Thái Nguyên. Mã số HNQT/SPĐP/13.19.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Cao Lệ Quyên, Lê Kim Hoàn, Lê Huy Hàm, Phạm Xuân Hội (2008). Nghiên cứu khả năng tái sinh cây lúa từ phôi của tập đoàn các giống lúa Việt Nam nhằm phục vụ cho công tác chuyển gen. Tạp chí Sinh học 30 (3): 141-147.

2. Daisuke Fujita, Kurniawan Rudi Trijatmiko, Analiza Grubanzo Tagle, Maria Veronica Sapasap, Yohei Koide, Kazuhiro Sasaki, Nikolaos Tsakirpaloglou, Ritchel Bueno Gannaban, Takeshi Nishimura, Seiji Yanagihara, Yoshimichi Fukuta, Tomokazu Koshiba, Inez Hortense Slamet-Loedin, Tsutomu Ishimaru and Nobuya Kobayashi (2013). NAL1allele from a rice landrace greatly increases yield in modern indica cultivars. *PNAS Early Edition*, 1 - 6.

3. Sahoo Khirod K, Amit K Tripathi, Ashwani Perek, Sudhir K Sopory and Sneha L Singla Perek (2011). An improved protocol for efficient transformation and regeneration of diverse indica rice cultivars. *Plant methods*, 2 - 11.

4. Mannan M. A., Sarker T. C, Akhter M. T, Kabir A. H and Alam M. F. (2013). Indirect plant regeneration in aromatic rice (*Oryza sativa* L.) var. "Kalijira" and "Chinigura". Acta agriculturae Slovenica 101 (2): 231 – 238.
5. Murashige T. and Skoog F. (1962). A revised medium for rapid growth and bioassays with tobacco tissue culture. Physiologia Plantarum, 15 (3): 473 - 479.
6. Phan Thị Hương, Nguyễn Thị Phương Thảo, Nguyễn Thị Thùy Linh, Nguyễn Tràng Hiếu, Ninh Thị Thảo (2014). Xây dựng hệ thống tái sinh *in vitro* trên cây lúa. Tạp chí Khoa học và Phát triển, 2014, tập 12, số 8: 1249 - 1257.
7. Phan Thị Thu Hiền (2012). Khả năng tạo callus và tái sinh cây của tập đoàn 31 giống lúa nương miền Bắc Việt Nam phục vụ công tác chuyển gen. Tạp chí Khoa học và Phát triển, 10(4): 567-575.
8. Yukoh Hiei and Toshihiko Komari (2006). Improved protocol for transformation of indica rice mediated by *Agrobacterium tumefaciens*. *Plant cell, Tissue and Organ culture* 85: 271-283.
9. Yukoh Hiei and Toshihiko Komari (2008). *Agrobacterium* – mediated transformation of rice using immature embryos or calli induced from mature seed. *Nature protocols*, Vol 3, No 5. 824 - 834.
10. Zhang H (2013). Simultaneous improvement and genetic dissection of grain yield and its related traits in a backbone parent of hybrid rice (*Oryza sativa* L.) using selective introgression. *Mol Breed* 31 (1): 181-194.

STUDY ON *IN VITRO* REGENERATION IN SOME RICE (*Oryza sativa* L.) CULTIVARS FOR TRANSFORMATION APPROACH

**La Van Hien¹, Nguyen Van Thanh¹, Nguyen Xuan Vu¹,
Bui Tri Thuc¹, Nguyen Thi Tinh¹, Ngo Xuan Binh^{1,2}, Nguyen Tien Dung^{1*}**

¹Thai Nguyen University of Agriculture and Forestry

²Ministry of Science and Technology

^{*}Email: nguyentindung@tuaf.edu.vn

Summary

Rice is one of main staple crops in Vietnam, however, recent years the adverse impacts of climate changes such as drought, salinity, high temperature,... have been effecting on rice yield and production. Study on rice breeding with high yield, and adaptation to climate changes is a challenge for scientist. It is necessary application of modern biotechnologies as genome editing, transformation, target mutation or molecular assisted selection (MAS) to improve the efficiency of rice breeding. In rice, the ability of *in vitro* regeneration plays critical roles in the breeding process through somatic embryo (callus) that have reported be affected by some factors including genotypes and medium culture. In this study we carried out the series of experiments for evaluating the impact of 2,4-D, BAP and kinetin on callus induction, *in vitro* shoot regeneration of 4 rice cultivars growing in Northern mountain region: Doan Ket, Bao thai, Khang Dan and Nep 87. The results showed that MS medium supplemented 2 mg/l 2,4-D gave highest percentage of callus induction for all tested cultivars, range 78 to 92%. Of which Khang dan and Nep 87 showed the rate of callus induction higher than the others, 91% and 92% respectively after 28 days cultured. Shoot regeneration rate was range from 78 to 83% with 4.3 to 11.3 shoot number per callus cluster on MS + 1 mg/l BAP medium. Results indicated that those rice cultivars can be used as material explant for rice breeding using transformation or genome editing techniques.

Keywords: BAP, callus, *in vitro*, kinetin, 2,4-D.

Người phản biện: PGS.TS. Khuất Hữu Trung

Ngày nhận bài: 18/9/2020

Ngày thông qua phản biện: 19/10/2020

Ngày duyệt đăng: 26/10/2020

NGHIÊN CỨU XÁC ĐỊNH MỘT SỐ TRÌNH TỰ ADN MÃ VẠCH PHỤC VỤ CÔNG TÁC PHÂN LOẠI VÀ NHẬN DẠNG CÁC GIỐNG NA DAI (*Annona squamosa*) TẠI THÁI NGUYÊN

Hà Bích Hồng¹, Nguyễn Thị Huyền¹, Bùi Văn Thắng¹,
Phùng Thị Kim Cúc², Vũ Thị Nguyên³

TÓM TẮT

Cây Na là một cây trồng nông nghiệp có giá trị kinh tế tại tỉnh Thái Nguyên, đặc biệt là Na trồng tại huyện Võ Nhai. Tuy nhiên, nghề trồng Na dai tại Võ Nhai còn gặp một số khó khăn như: giống cây còn hạn chế, người dân chủ yếu tự chiết cành hoặc chọn những hạt to để làm giống, kỹ thuật canh tác nghèo nàn, đường giao thông chưa được cải thiện, chưa xây dựng được thương hiệu để cạnh tranh với các sản phẩm khác cùng như sản phẩm cùng loại. Các loài thuộc chi Na có nhiều đặc điểm thống nhất, đặc biệt liên quan đến chiều cao cây, hệ thống rễ, vỏ cây, đặc điểm hoa và quả. Vì vậy, việc nghiên cứu xác định một số chỉ thị ADN mã vạch cho giống Na dai Võ Nhai đặc sản của tỉnh Thái Nguyên là rất cần thiết nhằm mục tiêu bảo tồn và phát triển nguồn gen giống Na dai, cũng như nhận dạng, truy xuất nguồn gốc và đăng ký bản quyền về cây giống và sản phẩm của chúng. Nghiên cứu đã xác định được hai trình tự ADN mã vạch là *matK* và *trnL-trnF* phục vụ định danh và phân tích đa dạng di truyền giữa các giống Na dai tại tỉnh Thái Nguyên. Với trình tự đoạn gen *matK*, tất cả các mẫu Na dai thu thập tại tỉnh Thái Nguyên đều có độ tương đồng là 100% (mã số trên ngân hàng Gen quốc tế: MT947750) và tương đồng 100% với loài *Annona squamosa* trên Ngân hàng Gen quốc tế. Đối với trình tự *trnL-trnF*, các mẫu Na dai tại huyện Võ Nhai có trình tự giống nhau nhưng lại phân biệt rất rõ ràng với các giống Na dai trồng tại các huyện khác của tỉnh. Bên cạnh đó, trình tự đoạn gen *trnL-trnF* cũng giúp phân biệt tương đối tốt giống Na dai và Na bỏ hiện đang được trồng trên địa bàn huyện Võ Nhai (cả hai trình tự có mã số đăng ký trên Ngân hàng Gen quốc tế lần lượt là: MT947748, MT947749). Những kết quả này là cơ sở cho công tác bảo tồn, khai thác một cách có hiệu quả nguồn gen Na dai bản địa của Việt Nam.

Từ khóa: *matK*, *trnL-trnF*, mã vạch ADN, Na, *Annona squamosa*.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

ADN mã vạch (DNA barcodes) là những trình tự ADN có kích thước nhỏ được sử dụng như một tiêu chuẩn để nhận dạng các loài một cách nhanh chóng và chính xác. ADN mã vạch giúp các nhà phân loại học trong công tác phân loại và xác định loài, nâng cao năng lực kiểm soát, hiểu biết và tận dụng sự đa dạng sinh học. Ngoài ra, kỹ thuật này có triển vọng nghiên cứu và ứng dụng trong khoa học sự sống, trong khoa học pháp y, y tế, nghiên cứu y dược, sản xuất và kiểm soát chất lượng thực phẩm, truy xuất nguồn gốc, bảo hộ sản phẩm... Phương pháp này vô cùng có ý nghĩa trong các trường hợp các mẫu vật

sinh học cần giám định đã được qua xử lý, chế biến như các dạng chế phẩm thuốc hay thực phẩm đã qua chế biến.

Chi Na là một chi thực vật điển hình của họ Na (Annonaceae), thường sinh trưởng chủ yếu ở vùng nhiệt đới, chỉ có một số ít loài sinh sống ở vùng ôn đới (Pinto *et al.*, 2005). Chi Na có 160 loài (Chatrou *et al.*, 2012). Chi này có nhiều đặc điểm thống nhất, đặc biệt liên quan đến chiều cao cây, hệ thống rễ, vỏ cây, đặc điểm hoa và quả (Lizana và Reginato, 1990). Na là cây ăn quả có giá trị tiềm năng kinh tế rất lớn nó góp phần không nhỏ trong việc xóa đói, giảm nghèo đối với một số vùng miền núi đồng thời góp phần phủ xanh đất trống đồi núi trọc và tạo công ăn việc làm dư thừa lớn trong xã hội. Hạt Na nhỏ, có màu vàng hoặc trắng. Quả Na thường được dùng ăn tươi, có vị ngon và độ chua thấp, coi là ngọt nhất trong 5 loài thuộc chi *Annona* và thường được tiêu thụ tươi như trái cây tráng miệng, pha chế nước trái

¹ Viện Công nghệ Sinh học Lâm nghiệp, Trường Đại học Lâm nghiệp

² Công ty TNHH Xây dựng và Phát triển Nông nghiệp xanh Thái Nguyên

³ Trường Đại học Nông lâm, Đại học Thái Nguyên

cây, kem hoặc làm rượu. Phần ăn được chiếm khoảng 28 - 37% tổng khối lượng tươi của quả; hạt tương ứng với 31 - 41% và vỏ đến 23 - 40%. Các carbohydrate có trong thịt quả na là fructose (3,5%), sucrose (3,4%), glucose (5,1%) và oligosaccharides (1,2 - 2,5%) (FAO, 1990). Các giống Na của Việt Nam được trồng rất phổ biến trong các nhà vườn cả ba miền Bắc, Trung, Nam. Đặc biệt, một số tỉnh như: Thái Nguyên, Tuyên Quang, Lạng Sơn, Quảng Ninh và một số tỉnh Nam bộ. Tại tỉnh Thái Nguyên, Na được trồng khá phổ biến ở các huyện, trong đó tập trung nhiều nhất ở huyện Võ Nhai. Diện tích trồng Na trên địa bàn huyện Võ Nhai trên 230 ha (năm 2017) và trồng ở tất cả các xã trong huyện. Nhưng được tập trung nhất tại ba xã La Hiên, Lâu Thượng và Liên Minh. Na dai Võ Nhai tuy quả không to nhưng kích thước quả khá đều và chắc nịch, có vị ngọt sắc hơn so với các giống Na dai tại địa phương khác. Bên cạnh đó, cây Na dai trồng tại huyện Võ Nhai tỉnh Thái Nguyên còn gặp một số khó khăn: giống cây còn hạn chế, người dân chủ yếu tự chiết cành hoặc chọn những hạt to để làm giống, kỹ thuật canh tác nghèo nàn, đường giao thông chưa được cải thiện, chưa xây dựng được thương hiệu để cạnh tranh với các sản phẩm khác cũng như sản phẩm cùng loại. Tại Việt Nam, chưa có nghiên cứu nào về xác định ADN mã vạch cho cây Na. Vì vậy, việc nghiên cứu xác định một số chỉ thị ADN mã vạch cho giống Na Dai Võ Nhai đặc sản của tỉnh Thái Nguyên là rất cần thiết. Việc xác định được một số chỉ thị ADN mã vạch cho giống Na dai Võ Nhai sẽ cung cấp cơ sở khoa học và thực tiễn để bảo tồn và phát triển nguồn gen giống Na Dai, cũng như nhận dạng, truy xuất nguồn gốc và đăng ký bản quyền về cây giống và sản phẩm của chúng.

2. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP

2.1. Vật liệu

Vật liệu nghiên cứu gồm 36 mẫu lá Na được thu thập từ các cây Na được tuyển chọn (cây sai quả, quả to, ngọt) ở những địa điểm khác nhau của tỉnh Thái Nguyên. Kí hiệu mẫu và vị trí thu mẫu được thể hiện trong bảng 1.

Bảng 1. Kí hiệu các mẫu Na sử dụng cho nghiên cứu

TT	Kí hiệu	Địa điểm thu mẫu
1	N1.1	Xã Quang Sơn - huyện Đồng Hỷ
2	N1.2	Xã Quang Sơn - huyện Đồng Hỷ
3	N2.1	Xã Sông Cầu - huyện Đồng Hỷ
4	N2.2	Xã Sông Cầu - huyện Đồng Hỷ

5	N3.1	Xã Hóa Thượng - huyện Đồng Hỷ
6	N3.2	Xã Hóa Thượng - huyện Đồng Hỷ
7	N4.1	Xã Nhã Lộng - huyện Phú Bình
8	N4.2	Xã Nhã Lộng - huyện Phú Bình
9	N5.1	Xã Thượng Đình - huyện Phú Bình
10	N5.2	Xã Thượng Đình - huyện Phú Bình
11	N6.1	Xã Tân Hòa - huyện Phú Bình
12	N6.2	Xã Tân Hòa - huyện Phú Bình
13	N7.1	Xã Yên Đổ - huyện Phú Lương
14	N7.2	Xã Yên Đổ - huyện Phú Lương
15	N8.1	Xã Yên Ninh - huyện Phú Lương
16	N8.2	Xã Yên Ninh - huyện Phú Lương
17	N9.1	Xã Yên Trạch - huyện Phú Lương
18	N9.2	Xã Yên Trạch - huyện Phú Lương
19	N10.1	Xã Lâu Thượng - huyện Võ Nhai
20	N10.2	Xã Lâu Thượng - huyện Võ Nhai
21	N11.1	Xã La Hiên - huyện Võ Nhai
22	N11.2	Xã La Hiên - huyện Võ Nhai
23	N12.1	Xã Phú Thượng - huyện Võ Nhai
24	N12.2	Xã Phú Thượng - huyện Võ Nhai
25	N13.1	Xã Tráng Xá - huyện Võ Nhai
26	N13.2	Xã Tráng Xá - huyện Võ Nhai
27	N14.1	Xã Bình Long - huyện Võ Nhai
28	N14.2	Xã Bình Long - huyện Võ Nhai
29	N15.1	Xã Dân Tiến - huyện Võ Nhai
30	N15.2	Xã Dân Tiến - Huyện Võ Nhai
31	N16.1	Xã Tiên Hội - huyện Đại Từ
32	N16.2	Xã Tiên Hội - huyện Đại Từ
33	N17.1	Xã Hoàng Nông - huyện Đại Từ
34	N17.2	Xã Hoàng Nông - huyện Đại Từ
35	N18.1	Xã An Khánh - huyện Đại Từ
36	N18.2	Xã An Khánh - huyện Đại Từ

2.2. Phương pháp nghiên cứu

2.2.1. Phương pháp tách chiết ADN hệ gen

ADN hệ gen được tách chiết theo phương pháp CTAB (Cetyl trimethyl ammonium bromide) của Saghai - Maroof *et al.* (1984) với một sự thay đổi nhỏ. Khoảng 100 mg mô lá được nghiền bằng cối chày sứ trong 600 µl đệm CTAB (4% CTAB thay vì 2%, 20 mM EDTA, 1,4 M NaCl, 1% beta-mercaptoethanol, 100 mM Tris-HCl pH 8.0). Mẫu được chuyển vào ống ly tâm 1,5 ml và ủ ở 65°C trong bể ổn nhiệt 30 phút, sau đó để nguội ở nhiệt độ phòng và được chiết xuất cùng với một thể tích chloroform: isoamylalcohol (tỷ lệ thể tích là 24 : 1). Các mẫu được ly tâm ở 10.000 vòng/phút, trong 15 phút. Pha trên của dung dịch được chuyển sang ống ly tâm 1,5 ml mới. ADN được kết tủa bằng cách thêm 500 µl isopropanol lạnh và ly

tâm ở 10.000 vòng/phút, trong 15 phút. ADN rửa sau đó được rửa sạch bằng cồn 70%. Làm khô và hòa tan ADN trong 100 µl đệm TE.

2.2.2. Phương pháp khuếch đại PCR và giải trình tự nucleotide

Phản ứng PCR được thực hiện trên máy PCR 9700 với thành phần và chu kỳ nhiệt như trình bày ở bảng 2 và 3. Tên mỗi, trình tự nucleotide các mỗi ADN mã vạch và nhiệt độ gắn mỗi của các mỗi sử dụng trong nghiên cứu được thể hiện ở bảng 4.

Sản phẩm PCR được điện di trên gel agarose 1% có bổ sung thuốc nhuộm axit nucleic (Redsafe). Sau khi điện di, bản gel agarose được soi dưới đèn UV và chụp ảnh.

Bảng 2. Thành phần phản ứng PCR với các mỗi RAPD

Thành phần	Thể tích (µl)
Nước deion khử trùng	7,5
Mỗi (10 pmol)	1,5
PCR Master mix 2x	10
ADN tổng số	1,0
Tổng thể tích	20

Bảng 3. Chu kỳ phản ứng PCR

Bước	Phản ứng	Nhiệt độ (°C)	Thời gian	Chu kỳ
1	Biến tính ADN sợi kép thành	94	5 phút	35 chu kỳ
2	Biến tính ADN sợi kép thành	94	45 giây	
3	Gắn mỗi	35 - 40	45 giây	
4	Tổng hợp (kéo dài)	72	1 phút	
5	Hoàn tất kéo dài chuỗi	72	7 phút	
6	Kết thúc phản ứng	4		

Bảng 4. Danh sách và trình tự nucleotide của các cặp mỗi

Tên gen	Kí hiệu mỗi	Trình tự mỗi (5'-3')	Kích thước	Nhiệt độ (°C)
<i>matK</i>	matK_F1	ACCCAGTCCATCTGGAATCTTGGTTC	850 bp	52
	matK_R1	CGTACAGTACTTTTGTGTTTACGAG		
<i>trnL-trnF</i>	trnL_F1	CGAAATCGGTAGACGCTACG	450 bp	54
	trnF_R1	GGGGATAGAGGGACTTGAAC		

Những sản phẩm sau khi được khuếch đại thành công sẽ được tinh sạch bằng kit Purification Kit do Hãng Norgen - Canada sản xuất.

Sau khi tinh sạch sản phẩm PCR được gửi cho Công ty 1st Base ở Malaysia để giải trình tự. Trình tự nucleotide của đoạn ADN được xác định tại bằng máy giải trình tự tự động, sử dụng bộ Kit BigDye® Terminator v3.1 Cycle Sequencing, theo nguyên lý Sanger.

2.2.3. Phương pháp phân tích dữ liệu mã vạch ADN (ADN barcode)

Trình tự nucleotide của các đoạn gen được xử lý và phân tích bằng phần mềm BioEdit 6.0; Mega 7; công cụ BLAST trên website NCBI.

3. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

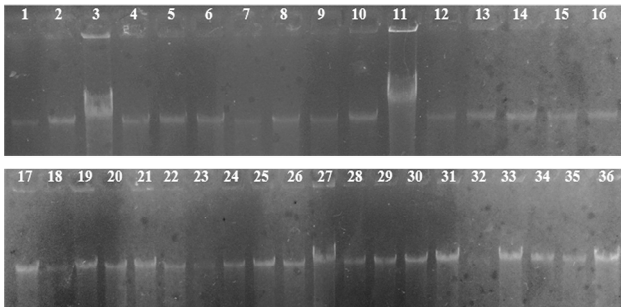
3.1. Kết quả tách chiết ADN tổng số

Tách chiết ADN tổng số là một bước quan trọng, vì chất lượng ADN tổng số thu được (hàm lượng, độ tinh sạch) có ảnh hưởng trực tiếp đến hiệu quả của phản ứng PCR sau này. Tuy nhiên, ở các loài khác

nhau thì sẽ có những phương pháp và điều chỉnh thích hợp để cho hàm lượng cũng như chất lượng ADN thu được là tốt nhất. Nagori *et al.* (2014) nghiên cứu tách chiết ADN của loài Na *Annona reticulata* cho thấy đây là công việc rất khó khăn vì sự hiện diện của các polysaccharides, tannin, alkaloids, polyphenol và các chất chuyển hóa thứ cấp khác cản trở trong quá trình tách chiết. Tuy nhiên, qua kết quả nghiên cứu cho thấy phương pháp tách chiết dựa trên CTAB sử dụng diatomit để loại bỏ polyphenol và polysaccharide được chứng minh là tốt nhất. ADN được tách chiết theo phương pháp này cho chất lượng ADN tổng số tốt thích hợp cho các phản ứng PCR.

Nghiên cứu này cũng tham khảo kết quả nghiên cứu của Nagori *et al.* (2014) có cải tiến cho phù hợp với mẫu Na. ADN tổng số của 36 mẫu Na được lấy từ các cây tuyển chọn đã được tách chiết thành công (Hình 1). Kết quả điện di kiểm tra ADN trên gel agarose 0,8% cho thấy các băng ADN tổng số thu được tương đối sắc nét. Các băng ADN có độ sáng

đều nhau cho thấy hàm lượng của các mẫu khá đồng đều. Kết quả điện di cũng cho thấy ADN tổng số bị đứt gãy ít, có độ tinh sạch tương đối cao đủ tiêu chuẩn để tiến hành phương pháp PCR.



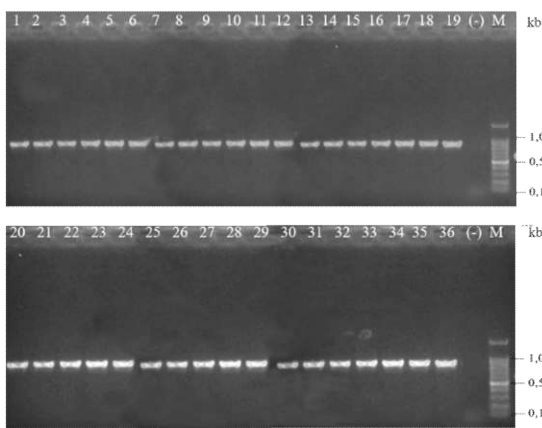
Hình 1. Kết quả điện di ADN tổng số 36 mẫu Na nghiên cứu

Ghi chú: giếng 1 - 36 tương ứng với mẫu 36 mẫu từ N1 đến N18 ở bảng 1.

3.2. Kết quả nhân bản các đoạn trình tự ADN mã vạch bằng kỹ thuật PCR

3.2.1. Kết quả nhân bản đoạn trình tự *matK*

Gen *matK* là một trong những gen mã hóa biến đổi nhất của thực vật, có thể nhân bản một cách dễ dàng. Đây là trình tự gen được sử dụng rộng rãi để tiến hành khuếch đại, xây dựng mối quan hệ sinh thái giữa các loài hoặc để định danh các loài thực vật (Vijayan và Tsou, 2010).



Hình 2. Kết quả nhân bản trình tự đoạn *matK* ở 36 mẫu Na dai tại Thái Nguyên

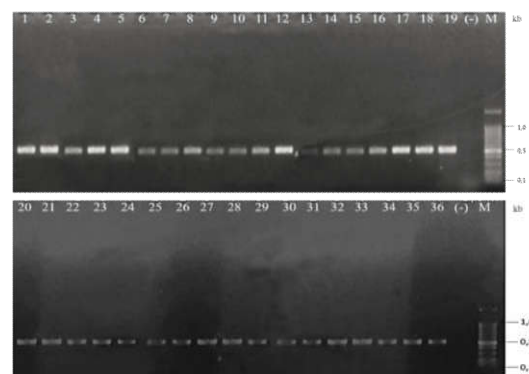
Giếng 1 - 36: tương ứng với mẫu N1 - N18 tại bảng 1, (-): mẫu đối chứng âm thay ADN khuôn bằng H₂O; M: ADN marker 100 bp

Đối với loài Na, một số trình tự đoạn ADN mã vạch *matK* đã được công bố trên Ngân hàng Gen quốc tế. Do đó, để nghiên cứu giám định loài Na và đa hình di truyền đã lựa chọn đoạn gen *matK*. Cặp mồi *matK_F/R* được sử dụng để nhân bản đoạn gen

matK trong hệ gen lục lạp của 36 mẫu Na dai tại tỉnh Thái Nguyên (Hình 2). Kết quả kiểm tra sản phẩm PCR nhân bản đoạn gen *matK* trên gel agarose 1,0% cho thấy đoạn gen *matK* đã được nhân bản đặc hiệu ở tất cả 36 mẫu nghiên cứu, các băng ADN rất đều nhau và đều có kích thước khoảng trên 800 bp như tính toán lý thuyết (so sánh với thang chuẩn 100 bp). Do đó, có thể khẳng định đã nhân bản thành công đoạn gen *matK* ở loài Na với kích thước trên 800 bp và sản phẩm nhân bản của đoạn gen *matK* sẽ được tinh sạch và giải trình tự nucleotide.

Trình tự đoạn gen *matK* đã được nhân bản ở 36 mẫu Na dai tại tỉnh Thái Nguyên có kích thước khoảng > 800 bp so với đoạn trình tự gen *matK* được nhân bản ở cây Trà hoa vàng Tam Đảo (*Camellia tamdaoensis*) có kích thước được nhân bản ở đoạn gen nhân là 951 bp (Hà Văn Huân, Nguyễn Văn Phong, 2015) thì có số nucleotide ít hơn. Nghiên cứu đã sử dụng cặp mồi để nhân bản đoạn gen *matK* với trình tự mồi xuôi: 5'-TCCATGGGTTTATATGGATCCTTCCTGGTT-3' và mồi ngược: 5'-CCCG CCATGGATG GAAGAATTCAAAGATA-3', trình tự cặp mồi này khác với trình tự cặp mồi được sử dụng trong nghiên cứu này. Qua đó có thể thấy, tuy cùng là gen *matK* nhưng mỗi nghiên cứu lại sử dụng một cặp mồi để nhân bản các đoạn trình tự khác nhau, do đó sẽ cho ra sản phẩm PCR có kích thước khác nhau.

3.2.2. Kết quả nhân bản đoạn trình tự *trnL-trnF*



Hình 3. Kết quả nhân bản trình tự đoạn *trnL-trnF* ở 36 mẫu Na dai tại Thái Nguyên

Giếng 1-36: tương ứng với mẫu N1 - N18 tại bảng 1, (-): mẫu đối chứng âm thay ADN khuôn bằng H₂O; M: ADN marker 100 bp

Gen *trnL-trnF* là trình tự gen nằm trong lục lạp có thể nhân bản một cách dễ dàng ở nhiều loài thực vật và đã được sử dụng rộng rãi để xây dựng mối

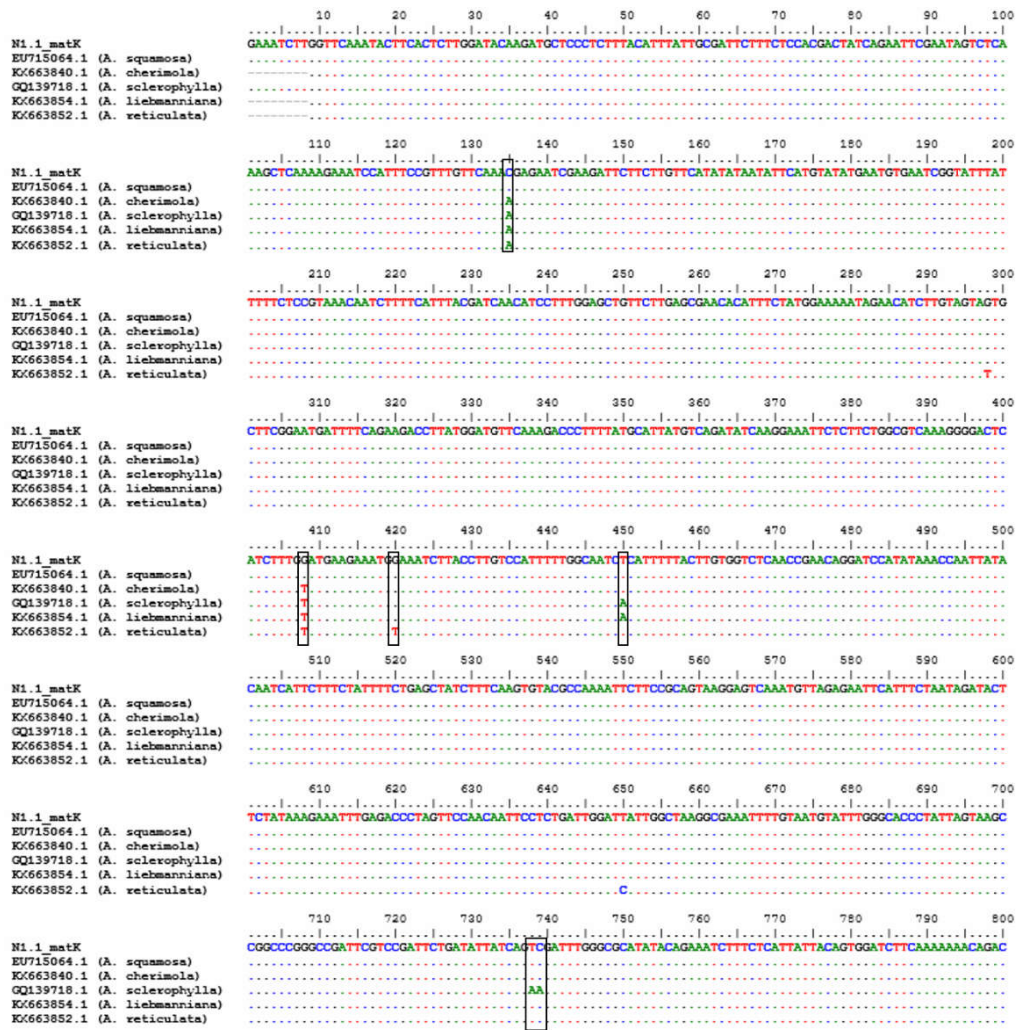
quan hệ các hệ sinh thái giữa các loài có liên quan chặt chẽ hoặc để định danh các loài thực vật (Taberlet *et al.*, 2007). Đoạn gen *trnL-trnF* được khuếch đại thành công ở tất cả 36 mẫu Na nghiên cứu (Hình 3), các băng ADN thu được đều sáng và rõ, chỉ xuất hiện một băng ADN duy nhất với kích thước khoảng trên 500 bp (khi so sánh với thang ADN chuẩn 100 bp).

Các trình tự *trnL-trnF* sau khi nhân bản sẽ được tinh sạch và xác định trình tự nucleotide. Việc giải trình tự nucleotide là một bước rất quan trọng để khẳng định được sự tương đồng về di truyền giữa các mẫu Na dai nghiên cứu.

3.3. Phân tích trình tự các đoạn mã vạch ADN với các đoạn mỗi khác nhau

3.3.1. Trình tự nucleotide đoạn gen *matK*

Kết quả xác định trình tự nucleotide đoạn *matK* ở 36 mẫu Na dai cho thấy đoạn gen được nhân bản có kích thước 820 bp. Sau khi xử lý trình tự nucleotide bằng phần mềm BioEdit thì chỉ một đoạn gen có kích thước 800 bp có chất lượng giải trình tự tốt, đoạn đầu và đoạn cuối của gen bị nhiễu nên được loại bỏ để quá trình phân tích trình tự được chính xác.



Hình 4. So sánh trình tự đoạn gen *matK* của các mẫu Na dai tại tỉnh Thái Nguyên với các trình tự tương đồng trên Ngân hàng Gen quốc tế

Tất cả 36 trình tự đoạn gen *matK* đều được so sánh với nhau và kết quả cho thấy độ tương đồng là 100%, tức là đoạn gen *matK* có trình tự nucleotide rất bảo thủ ở tất cả các mẫu Na dai tại Thái Nguyên. Với kết quả giống nhau về trình tự này, đã lựa chọn trình

tự nucleotide của mẫu N1.1 là trình tự đại diện cho tất cả 36 mẫu Na dai tại tỉnh Thái Nguyên để so sánh với các trình tự tương đồng trên Ngân hàng Gen quốc tế. 5 trình tự tương đồng của 5 loài thuộc chi *Annona* được lựa chọn để so sánh sự khác biệt về

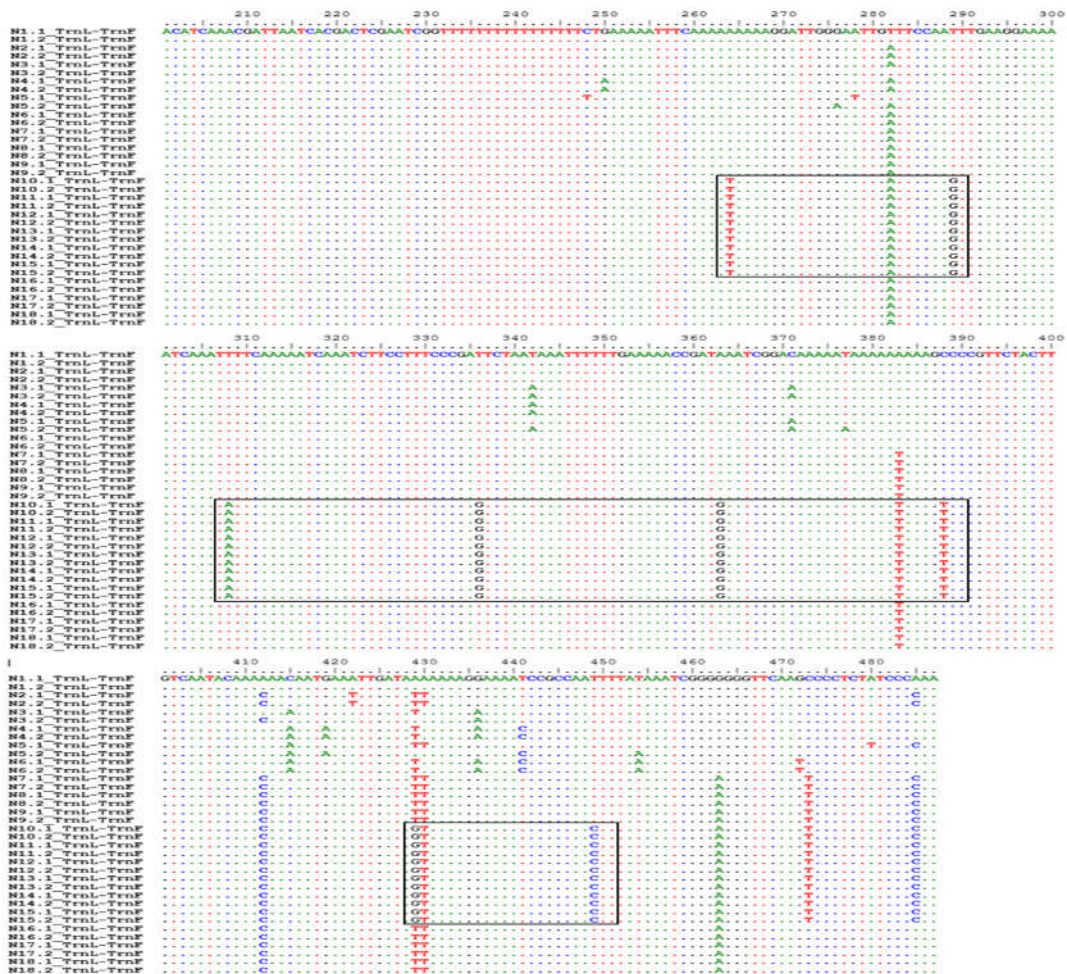
trình tự nucleotide với trình tự *matK* của mẫu N1.1, sự sai khác giữa 6 trình tự được thể hiện trên hình 4.

Hình 4 cho thấy trình tự *matK* của mẫu N1.1 tương đồng 100% với trình tự *matK* của loài *A. squamosa* (mã số EU715064.1) và tương đồng trên 99% (99,37% - 99,62%) với 4 loài khác cùng thuộc chi *Annona*. Vị trí nucleotide sai khác của mẫu N1.1 so với 4 loài thuộc chi *Annona* là 7 vị trí, trong đó có 2 vị trí khác biệt thể hiện rõ ràng giữa loài *A. squamosa* và mẫu N1.1 so với 4 loài còn lại là vị trí số 135 (mẫu N1.1 và *A. squamosa* là nucleotide loại C thì 4 loài còn lại là A) và vị trí 408 (mẫu N1.1 và loài *A. squamosa* là nucleotide loại G thì 4 loài còn lại là T). Kết quả phân tích trình tự nucleotide này cho thấy: trình tự nucleotide của đoạn *matK* không bị biến đổi bên trong loài *A. squamosa* và có sự sai khác nhỏ với các loài trong cùng một chi, trình tự đoạn gen *matK* là một chỉ thị ADN mã vạch hiệu quả để định danh và giám định loài *A. squamosa* và tất cả 36 mẫu Na dai trồng tại tỉnh Thái Nguyên đều là loài *A.*

squamosa. Kết luận này được thể hiện rõ ràng hơn trên cây quan hệ di truyền ở hình 7.

Larranaga và Hormaza (2015) đã phát triển chỉ thị *matK* và *rbcl* cho 7 loài họ hàng gần thuộc chi *Annona* (*A. cherimola*, *A. reticulata*, *A. squamosa*, *A. muricata*, *A. macrophyllata*, *A. glabra* và *A. purpurea*) cho thấy trình tự *matK* có thể phân biệt chính xác được tất cả 7 loài và mức độ đa dạng về trình tự nucleotide trong loài thấp so với giữa các loài. Trình tự *matK* cũng được Sangeetha *et al.* (2018) sử dụng để giám định loài *A. reticulata* phân bố ở các vùng địa lý khác nhau, kết quả cũng cho thấy việc sử dụng chỉ thị *matK* có thể giám định chính xác loài và cũng có thể xác định được các mức độ đa dạng di truyền. Đối với 36 mẫu Na dai tại Thái Nguyên, trình tự đoạn gen *matK* lại có độ tương đồng tuyệt đối (100%), điều này phù hợp với nhiều nghiên cứu đã chỉ ra rằng trình tự gen *matK* là trình tự gen lục lạp rất bảo thủ ở cấp độ loài.

3.3.2. Trình tự nucleotide đoạn gen *trnL-trnF*



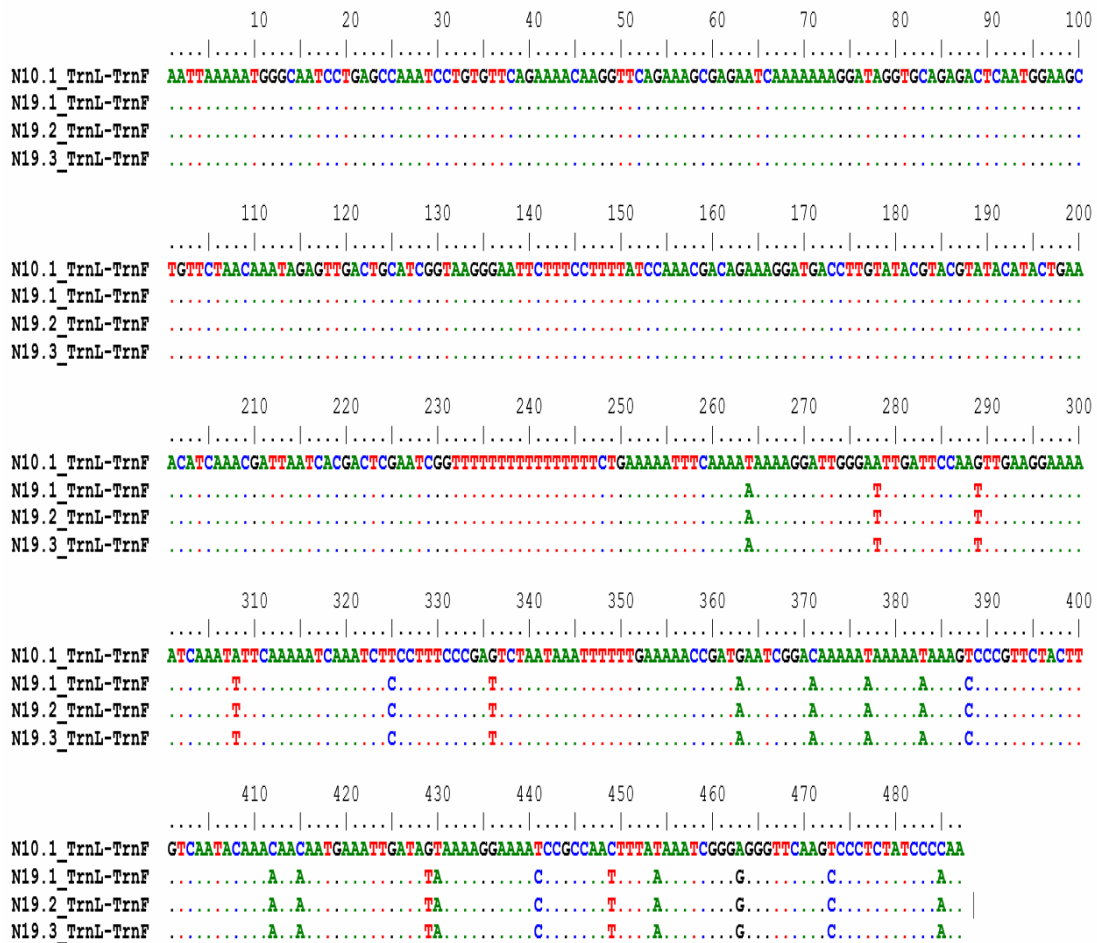
Hình 5. Trình tự nucleotide của đoạn gen *trnL-trnF* ở 36 mẫu Na dai tại tỉnh Thái Nguyên
Ký hiệu mẫu được thể hiện theo thứ tự mẫu trong bảng 1

Kết quả giải trình tự nucleotide của đoạn gen *trnL-trnF* ở 36 mẫu Na dai cho thấy, đoạn gen *trnL-trnF* được nhân bản có kích thước từ 520 bp đến 545 bp. Tuy nhiên, do chất lượng đọc trình tự ở hai đầu của đoạn gen không được tốt nên đoạn đầu và đoạn cuối của các trình tự sẽ được loại bỏ trước khi tiến hành so sánh các trình tự với nhau để đảm bảo kết quả so sánh được chính xác. Do đó, trình tự đoạn gen *trnL-trnF* sau khi loại bỏ đoạn đầu và đoạn cuối có kích thước 487 bp.

Sử dụng phần mềm BioEdit để so sánh 36 đoạn trình tự gen *trnL-trnF* cho thấy nửa đầu của đoạn gen rất bảo thủ, toàn bộ 248 nucleotide đầu tiên của tất cả 36 trình tự đều giống nhau 100%, sự khác biệt về trình tự nucleotide được thể hiện tương đối lớn ở nửa sau của đoạn gen *trnL-trnF* (Hình 5). Trong đó, 12 mẫu Na dai tại huyện Võ Nhai, 6 mẫu Na dai tại huyện Phú Lương và 6 mẫu Na dai tại huyện Đại Từ có trình tự đoạn gen *trnL-trnF* tương đồng nhau

100%, các mẫu Na dai ở huyện Phú Bình và Đồng Hỷ có sự sai khác tương đối ít. Đặc biệt, sự sai khác về trình tự nucleotide thể hiện rất rõ ràng tại 8 vị trí nucleotide (vùng đóng khung trong hình 5) ở 12 mẫu Na dai tại Võ Nhai so với các mẫu Na dai tại các huyện khác. Điều này khẳng định trình tự đoạn gen *trnL-trnF* có khả năng phân biệt được các giống Na dai khác nhau, trong đó trình tự *trnL-trnF* của Na dai Võ Nhai là đặc trưng cho giống và phân biệt với các giống Na dai khác tại tỉnh Thái Nguyên.

Để có thể khẳng định trình tự nucleotide đoạn gen *trnL-trnF* của giống Na dai Võ Nhai là đặc hữu, đã tiến hành phân tích thêm trình tự nucleotide đoạn gen *trnL-trnF* ở 3 mẫu Na bỏ tại Võ Nhai. Kết quả cho thấy trình tự của 2 giống Na này có sự sai khác nhau tại 21 vị trí nucleotide (Hình 6). Trong đó, tất cả 3 mẫu Na bỏ tại huyện Võ Nhai có trình tự đoạn gen *trnL-trnF* giống nhau 100% (N19.1, N19.2, N19.3) và giống 95,7% so với giống Na dai tại huyện Võ Nhai.



Hình 6. So sánh trình tự nucleotide đoạn gen *trnL-trnF* ở mẫu Na dai và Na bỏ tại huyện Võ Nhai, tỉnh Thái Nguyên

N10.1: mẫu Na dai; N19.1-N19.3: 03 mẫu Na bỏ

3.4. Xây dựng cây quan hệ di truyền giữa các mẫu Na dai tại tỉnh Thái Nguyên

trình tự đoạn gen *trnL-trnF* cũng thể hiện sự sai khác rõ ràng giữa giống Na dai tại huyện Võ Nhai so với các giống Na dai khác. Từ các kết quả này có thể kết luận giống Na dai tại huyện Võ Nhai, tỉnh Thái Nguyên là giống đặc hữu với trình tự đoạn gen *trnL-trnF* khác với các mẫu Na dai tại các huyện khác của tỉnh Thái Nguyên và khác với các mẫu Na bỏ tại Võ Nhai. Trình tự đoạn gen *trnL-trnF* của cả mẫu Na dai và Na bỏ tại huyện Võ Nhai, tỉnh Thái Nguyên được đăng ký lên Ngân hàng Gen quốc tế (mã số MT947750 và MT947749) nhằm mục đích đăng ký bảo hộ sản phẩm nông sản đặc sản địa phương.

Hình 7. Cây quan hệ di truyền của Na dai tại tỉnh Thái Nguyên với các loài tương đồng trên Ngân hàng Gen quốc tế

Cây quan hệ di truyền được xây dựng dựa trên mức độ tương đồng về trình tự nucleotide của đoạn gen *matK* ở mẫu Na dai N1.1 với 5 trình tự của 5 loài thuộc chi *Annona* được thể hiện trên hình 7 với độ tin cậy đạt 100%. Mẫu N1.1 tương đồng 100% (khoảng cách di truyền bằng 0) với loài *A. squamosa* và tương đồng cao với nhóm gồm hai loài *A. liebmanniana* và *A. sclerophylla*, loài *A. cherimola* và *A. reticulata*. Kết quả này một lần nữa khẳng định trình tự *matK* là trình tự giám định loài *A. squamosa* hiệu quả.

Mức độ tương đồng của các trình tự *trnL-trnF* ở 36 mẫu Na dai tại tỉnh Thái Nguyên thể hiện mối quan hệ di truyền của các mẫu với nhau (Hình 8), trong đó các mẫu thuộc huyện Võ Nhai, Phú Lương, Đại Từ được nhóm thành một nhóm, trong nhóm này còn có 2 mẫu của huyện Đồng Hỷ (N2.1 và N2.2). Nhóm thứ hai bao gồm các mẫu thuộc huyện Đồng Hỷ và Phú Bình.

Trong địa bàn tỉnh Thái Nguyên có nhiều huyện trồng Na, nhưng diện tích trồng Na vẫn tập trung nhiều nhất ở huyện Võ Nhai và qua nhiều năm cho thấy chất lượng Na dai trồng tại huyện Võ Nhai ngon hơn so với các địa phương khác. Kết quả phân tích

Hình 8. Cây quan hệ di truyền của 36 mẫu Na dai tại tỉnh Thái Nguyên dựa trên trình tự nucleotide đoạn gen *trnL-trnF*

4. KẾT LUẬN

Đã xác định được 2 đoạn trình tự ADN mã vạch phục vụ phân loại và nhận dạng một số giống Na dai tại Thái Nguyên. Trong đó đoạn trình tự *matK* có kích thước đoạn gen nhân bản là 820 bp và trình tự nucleotide đoạn gen *matK* ở tất cả các mẫu Na dai nghiên cứu có độ tương đồng 100% và được đăng ký trên Ngân hàng Gen quốc tế với mã số MT947748. Đoạn trình tự *trnL-trnF* có kích thước đoạn gen nhân bản dao động từ 520 bp đến 545 bp và có sự khác biệt giữa các mẫu Na dai tại các huyện khác nhau của tỉnh Thái Nguyên. Trong đó, 12 mẫu Na dai của huyện Võ Nhai tương đồng 100% về trình tự đoạn gen *trnL-trnF* nhưng lại sai khác với tất cả các mẫu Na dai tại 4 huyện còn lại. Mặt khác, Na dai tại huyện Võ Nhai có sự sai khác tại 21 vị trí với trình tự nucleotide của đoạn gen *trnL-trnF* ở giống Na bỏ huyện Võ Nhai. Cả hai trình tự đoạn gen *trnL-trnF* được đăng ký trên Ngân hàng Gen quốc tế với mã số lần lượt là MT947750, MT947749. Chỉ thị *matK* là chỉ thị phục vụ giám định hiệu quả loài Na dai với tên khoa học là *A. squamosa*, còn chỉ thị *trnL-trnF* có thể dùng để phân biệt giữa các giống Na khác nhau.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Chatrou L., Pirie M. D., Erkens R. H. J., Couvreur T. L. P., Neubig K., Abbott J. R., Mols J., Maas J. W., Saunders R. M. K., Chase M. W. (2012). A new subfamilial and tribal classification of the pantropical flowering plant family Annonaceae informed by molecular phylogenetics. *Bot J Linn Soc* (169), pp 5-40.
2. FAO (1990). Utilization of Tropical Food, Fruits and leaves. FAO Food and Nutrition paper, 47 (7): 44 – 53.
3. Hà Văn Huân và Nguyễn Văn Phong (2015). Xác định đoạn mã vạch DNA cho Trà hoa vàng Tam đảo (*Camellia tamdaoensis*): loài cây đặc hữu của Việt Nam. *Tạp chí Nông nghiệp và PTNT*, 5, pp 123-130.
4. Larranaga N. and Hormaza J. I. (2015). DNA barcoding of perennial fruit tree species of

agronomic interest in the genus *Annona* (Annonaceae), *Frontiers in Plant Science*, 6, pp 589.

5. Lizana L. A. and Reginato G (1990). “Cherimoya” In: *Fruits of Tropical and Subtropical Origin: Composition, Properties and Uses*. Edited by S. Nagy, Shaw P. E, Lake Alfreia, Florida, USA, pp 131-148.

6. Mishara A, Sing J. N and Jha O. P (1997). Post Cotial Antifertility Activi of Anonacese in Italy. *Mesfin Newsletter*, 3 (1), pp 11-12.

7. R. Nagori, P. Sharma, N. Habibi, S. D. Purohit (2014). An Efficient Genomic DNA Extraction Protocol for Molecular Analysis in *Annona reticulata*. *National Academy Science letters*, 37, pp 137 - 140.

8. Pinto A. C. de Q, Cordeiro M. C. R, Andrade S. R. M de, Fereira F. R, Kinpara D. I. (2005). “*Annona* species”, International Center for Underutilised, University of Southampton, Southampton, SO17 1BJ, UK, 3 - 40.

9. Saghai - Maroof M. A, Soliman K. M, Jorgensen R. A, Allard R. W. (1984). Ribosomal DNasepacer-length polymorphism in barley: mendelian inheritance, chromosomal location, and population dynamics. *Proc Natl Acad Sci* 81, pp 8014 - 8019.

10. Sangeetha V. S., Johns A. E., Lawrence B. (2018). DNA barcoding and sequence analysis of *Annona reticulata* Linn. *Research & Reviews: Journal of Herbal Science*, 7 (3), pp. 24-32.

11. Taberlet P., Eric C., François P., Ludovic G., Christian M., Alice V., Thierry V., Gérard C., Christian B., and Eske W. (2007). Power and limitations of the chloroplast *trnL* (UAA) intron for plant DNA barcoding. *Nucleic Acids Res*, 35 (3), pp 14.

12. Vijayan K. and Tsou C. H. (2010). DNA barcoding in plants: taxonomy in a new perspective. *Current science*, 99, pp. 1530 - 1540.

**STUDY ON DETERMINING SEVERAL DNA BARCODE SEQUENCES FOR
CLASSIFICATION AND IDENTIFICATION OF SUGAR APPLE VARIETIES (*Annona
squamosa*) IN THAI NGUYEN PROVINCE**

Ha Bich Hong¹, Nguyen Thi Huyen¹, Bui Van Thang¹

Phung Thi Kim Cuc², Vu Thi Nguyen³

¹College of Forest Biotechnology, Vietnam National University of Forestry

²Thai Nguyen Green Agriculture Development and Construction Limited Liability Company

³Thai Nguyen University of Agriculture and Forestry

Summary

Sugar apple (*Annona squamosa*) is an agricultural crop of economic value in Thai Nguyen province, especially sugar apple planted in Vo Nhai district. However, sugar apple in Vo Nhai still faces some difficulties: seedlings are limited, people mainly extract branches or choose large seeds for breeding, poor farming techniques, roads have not been well improved, has not built a brand to compete with other products as well as products of the same type. The *Annona* genus species have many unified characteristics, especially regarding tree height, root system, bark, flower and fruit characteristics. Therefore, the study to identify some DNA barcode markers for the specialty Vo Nhai sugar apple variety of Thai Nguyen province is essential for the conservation and development of the sugar apple genome, as well as for identification, traceability and copyright registration of seedlings and their products. The study has identified two DNA barcode sequences, *matK* and *trnL-trnF*, serving the identification and analysis of genetic diversity among Na dai varieties in Thai Nguyen province. With the *matK* gene sequence, all sugar apple samples collected in Thai Nguyen province have 100% similarity (accession number on gene bank: MT947750) and 100% similarity with that of *Annona squamosa* on international gene bank. For the *trnL-trnF* sequence, the sugar apple samples in Vo Nhai district have the same sequence but differentiate them from the sugar apple varieties grown in other districts of Thai Nguyen province. In addition, the *trnL-trnF* gene fragment sequence also helps to distinguish relatively clearly between two genotypes of sugar apple, currently being grown in Vo Nhai district (accession numbers on gene bank, respectively: MT947748, MT947749). These results are the scientific basis for the conservation and effective exploitation of Vietnam's native *Annona squamosa* genetic resources.

Keywords: *matK, trnL-trnF, DNA barcodes, sugar apple, Annona squamosa.*

Người phản biện: PGS.TS. Khuất Hữu Trung

Ngày nhận bài: 11/9/2020

Ngày thông qua phản biện: 12/10/2020

Ngày duyệt đăng: 19/10/2020

THỰC TRẠNG THOÁI HÓA ĐẤT VÙNG ĐÔNG NAM BỘ

Khuong Mạnh Hà^{1*}, Nguyễn Tuấn Dương¹,

Phạm Thị Trang¹, Trần Mạnh Công²

TÓM TẮT

Nghiên cứu nhằm mục đích đánh giá thực trạng, xác định nguyên nhân gây thoái hóa đất làm căn cứ đề xuất giải pháp quản lý và sử dụng đất hợp lý, bền vững vùng Đông Nam bộ. Kết quả nghiên cứu cho thấy vùng Đông Nam bộ có 6 loại hình thoái hóa đất là xói mòn do mưa, khô hạn sa mạc hóa, kết von và đá ong, suy giảm độ phì nhiêu, mặn hóa và phèn hóa. Trong đó diện tích đất bị suy giảm độ phì nhiêu là lớn nhất với 1.282.960 ha, chiếm 67,05% tổng diện tích đất điều tra. Kết quả tổng hợp cho thấy chỉ có 244.360 ha, chiếm 12,77% tổng diện tích điều tra không bị thoái hóa, diện tích đất bị thoái hóa là 1.669.169 ha, tương ứng với 87,23% tổng diện tích điều tra bị thoái hóa, trong đó tỷ lệ diện tích đất bị thoái hóa ở mức độ nhẹ, trung bình và nặng lần lượt là 26,35%; 37,89% và 22,99% tổng diện tích điều tra. Kết quả đánh giá thực trạng thoái hóa đất là căn cứ quan trọng trong việc đề xuất các giải pháp quản lý và sử dụng đất bền vững, chủ động ứng phó với điều kiện biến đổi khí hậu của vùng.

Từ khóa: Đông Nam bộ, suy giảm độ phì nhiêu, thoái hóa đất, thực trạng.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Thoái hóa đất được xem là sự mất khả năng sản xuất hiện tại hoặc tiềm tàng của đất do tác động của các tác nhân tự nhiên và con người, đó là sự giảm chất lượng hoặc giảm khả năng sản xuất của đất. Các cơ chế của sự thoái hóa đất bao gồm các quá trình vật lý, hóa học và sinh học. Thoái hóa đất trở thành vấn đề có tính chất toàn cầu quan trọng của thế kỷ 21 bởi vì tác động của nó đến khả năng sản xuất nông nghiệp, môi trường, an ninh lương thực và chất lượng cuộc sống (Nguyễn Hữu Thành, 2007).

Vùng Đông Nam bộ gồm 6 tỉnh, thành phố là Bình Phước, Tây Ninh, Bình Dương, Đồng Nai, Bà Rịa - Vũng Tàu và thành phố Hồ Chí Minh có diện tích 23.518 km², chiếm 7,13% diện tích của cả nước. Là vùng có tài nguyên đất đa dạng thuận lợi cho phát triển nhiều loại cây trồng với quy mô lớn, có khả năng thâm canh tăng vụ, tăng năng suất, chuyển đổi cơ cấu cây trồng. Tuy nhiên, điều kiện tự nhiên có một số tác động hạn chế nhất định đến môi trường đất và thoái hóa đất của vùng. Ngoài ra, sự gia tăng dân số nhanh (chủ yếu là tăng cơ học) và phát triển kinh tế xã hội gây áp lực rất lớn về nhu cầu sử dụng đất, gia tăng nhu cầu thực phẩm nông nghiệp, kéo theo sự thâm canh tối đa, làm suy giảm độ phì đất,

gây thoái hóa đất (Tổng cục Quản lý đất đai, Bộ Tài nguyên & Môi trường, 2017). Vì vậy, việc đánh giá thực trạng và xác định đúng nguyên nhân gây thoái hóa đất vùng Đông Nam bộ phục vụ công tác quản lý đất đai và đề xuất giải pháp sử dụng đất bền vững là cần thiết và có ý nghĩa thực tiễn.

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

2.1. Đối tượng và vật liệu nghiên cứu

- Đối tượng nghiên cứu: Toàn bộ tài nguyên đất của vùng, các tính chất lý tính, hóa tính và hàm lượng các chất dinh dưỡng trong đất, các yếu tố tác động đến quá trình thoái hóa đất.

- Vật liệu nghiên cứu: 582 mẫu đất/2.910 khoảnh đất, hóa chất phân tích và phần mềm chuyên ngành phục vụ số hóa chồng xếp bản đồ.

- Thời gian và địa điểm nghiên cứu: Nghiên cứu được thực hiện từ tháng 6 năm 2016 đến tháng 12 năm 2017 tại 6 tỉnh, thành vùng Đông Nam bộ: Bình Phước, Tây Ninh, Bình Dương, Đồng Nai, Bà Rịa - Vũng Tàu và thành phố Hồ Chí Minh.

2.2. Phương pháp nghiên cứu

- Phương pháp điều tra thu thập thông tin, tài liệu: thu thập thông tin, tài liệu, số liệu, bản đồ tại các cơ quan chuyên môn của địa phương và các bộ, ngành Trung ương. Phương pháp điều tra theo tuyến và điều tra điểm được áp dụng trong điều tra phục vụ xây dựng các bản đồ chuyên đề.

- Phương pháp lấy mẫu và phân tích mẫu đất: Tiến hành lấy 582 mẫu đất được lấy đại diện cho

¹ Trường Đại học Nông Lâm Bắc Giang

² Trung tâm Điều tra và Quy hoạch đất đai, Tổng cục Quản lý đất đai

*Email: khuonghabafu@gmail.com.

2.910 khoan đất điều tra (569 mẫu đồng bằng và trung du miền núi phân tích 11 chỉ tiêu; 13 mẫu ven biển phân tích 13 chỉ tiêu), mỗi mẫu đất đại diện cho bình quân 5 khoan đất điều tra. Các mẫu đất được phân tích để đánh giá chất lượng đất áp dụng theo quy định của Thông tư số 14/TT-BTNMT: xác định độ chua pH_{KCl} , thành phần cơ giới (phương pháp pipet), dung trọng (phương pháp ống trụ), pH (máy đo pH), OM% (phương pháp Walkley - Black), N tổng số (phương pháp Kjeldahl), P_2O_5 tổng số (phương pháp so màu), K_2O tổng số (phương pháp quang kế ngọn lửa), CEC (phương pháp amonaxetat pH = 7), tổng số muối tan (phương pháp khối lượng), lưu huỳnh tổng số (phương pháp đốt khô). Các chỉ tiêu phân tích và phương pháp phân tích tại hai thời điểm năm 2004 và năm 2017 là đồng nhất theo hướng dẫn của FAO.

- Phương pháp đo lượng đất xói mòn do mưa: Xác định lượng mất đất thực nghiệm theo phương trình mất đất phổ dụng của Wichmeier & Smith xây dựng từ những năm 1970 (trong đó hệ số R được tính toán trên cơ sở lượng mưa bình quân hàng năm của 11 trạm đo trên địa bàn vùng). Phân cấp mức độ xói mòn theo lượng đất mất (tấn/ha/năm) như sau: xói mòn yếu <10; xói mòn trung bình 10 – 50, xói mòn mạnh > 50.

- Phương pháp xử lý thông tin, tài liệu, số liệu: Các thông tin, số liệu được xử lý thống kê bằng phần mềm Excel. Các thông tin, tài liệu, số liệu, bản đồ được thu thập, xử lý và tổng hợp là cơ sở phục vụ quá trình đánh giá, phân tích.

- Phương pháp đánh giá đa chỉ tiêu (MCE): Tổng hợp phân cấp mức độ thoái hóa đất bằng phương pháp đa chỉ tiêu (MCE) theo các mức: không thoái hoá, thoái hoá nhẹ, thoái hoá trung bình, thoái hoá nặng trên cơ sở xây dựng ma trận cặp đôi trọng số cho nhóm chỉ tiêu

theo 3 vùng: vùng đồng bằng (chỉ tiêu mức độ kết von là trọng số cao nhất), vùng ven biển (chỉ tiêu mức độ mặn hóa, phèn hóa là trọng số cao nhất) và vùng đồi núi (chỉ tiêu đánh giá mức độ xói mòn là trọng số cao nhất).

- Phương pháp so sánh: So sánh kết quả phân tích độ phì nhiêu hiện tại và kết quả phân tích độ phì nhiêu quá khứ để xác định suy giảm độ phì của đất. Kết quả phân cấp độ phì hiện tại (kết hợp với thang chia phân cấp trong Thông tư 14/2012/TT-BTNMT) như sau: độ phì cao (DP1): $S > 0,4$; độ phì trung bình (DP2): $0,3 \leq S \leq 0,4$; độ phì thấp (DP3) $S < 0,3$.

- Phương pháp xây dựng bản đồ: Số hóa bản đồ bằng phần mềm MicroStation và MapInfo, ứng dụng công nghệ GIS chồng xếp các bản đồ chuyên đề thành bản đồ tổng hợp thoái hóa đất.

3. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

Bản đồ thoái hóa đất vùng Đông Nam bộ được tổng hợp bằng phương pháp chồng xếp các bản đồ chuyên đề về mức độ xói mòn do mưa, khô hạn sa mạc hóa, kết von đá ong, suy giảm độ phì, mặn hóa, phèn hóa của đất (Bộ Tài nguyên & Môi trường 2012, 2014). Việc phân cấp đánh giá mức độ thoái hóa đất được thực hiện chi tiết đến từng thửa đất và theo các cấp độ khác nhau: không bị thoái hóa, thoái hóa nhẹ, thoái hóa trung bình và thoái hóa nặng (Hội Khoa học Đất, 2000).

3.1. Đất bị xói mòn do mưa

Việc đánh giá đất bị xói mòn do mưa được thực hiện qua việc xác định lượng đất mất trung bình hàng năm chuyển tới chân sườn dốc trên một đơn vị diện tích. Kết quả tổng hợp diện tích đất bị xói mòn do mưa của vùng được thể hiện qua bảng 1.

Bảng 1. Kết quả xác định diện tích đất bị xói mòn do mưa vùng Đông Nam bộ

Tiêu chí	Mức độ xói mòn (ha)					Diện tích điều tra (ha)
	Không bị xói mòn	Yếu	Trung bình	Mạnh	Tổng diện tích đất bị xói mòn	
I. Theo loại hình sử dụng đất						
1. Đất sản xuất nông nghiệp	948.107	243.672	161.075	11.060	415.807	1.363.914
2. Đất lâm nghiệp	496.911	4.098	960	566	5.624	502.535
3. Đất nuôi trồng thủy sản	27.862	-	-	-	-	27.862
4. Đất làm muối	3.218	-	-	-	-	3.218
5. Đất nông nghiệp khác	6.541	-	-	-	-	6.541
6. Đất chưa sử dụng	8.105	504	850	-	1.354	9.459
II. Theo đơn vị hành chính						

KHOA HỌC CÔNG NGHỆ

1. TP. Hồ Chí Minh	113.881	719	-	-	719	114.600
2. Bình Phước	368.609	96.728	145.222	10.410	252.360	620.969
3. Bình Dương	157.499	49.949	4.956	136	55.041	212.540
4. Đồng Nai	390.014	70.673	7.281	1.080	79.034	469.048
5. Bà Rịa - Vũng Tàu	128.659	16.771	3.790	-	20.561	149.220
6. Tây Ninh	332.082	13.434	1.636	-	15.070	347.152
Tổng số (ha)	1.490.744	248.274	162.885	11.626	422.785	1.913.529
Cơ cấu (% diện tích điều tra)	77,91	12,97	8,51	0,61	22,09	100,00

Qua bảng 1 cho thấy, về cơ bản do địa hình vùng tương đối bằng phẳng nên đất ở vùng Đông Nam bộ không chịu tác động nhiều bởi hiện tượng xói mòn do mưa. Phần lớn diện tích của vùng là không bị xói mòn và xói mòn yếu. Trong đó, diện tích đất không bị xói mòn là 948.107 ha, chiếm 69,51% tổng diện tích điều tra. Diện tích xói mòn mạnh của vùng không lớn, với 11.060 ha tương đương với 2,75% diện tích đất bị xói mòn và 0,61% tổng diện tích điều tra, phân bố chủ yếu tại một số nơi tại tỉnh Bình Phước (89,54% tổng diện tích xói mòn mạnh của vùng) nơi có lượng mưa lớn, tập trung, địa hình dốc và thảm thực vật nghèo nàn. Bên cạnh đó xói mòn cũng xảy ra do tác động trực tiếp của con người như phá rừng, mở rộng

diện tích đất canh tác, bố trí cây trồng không phù hợp, các khu vực có sự chuyển đổi từ đất rừng sang đất trồng cây lâu năm hoặc đất khoanh nuôi phục hồi rừng và đất rừng trồng dưới 3 tuổi.

3.2. Đất bị khô hạn, sa mạc hóa

Việc đánh giá đất bị khô hạn, hoang mạc hóa, sa mạc hóa trên cơ sở xác định chỉ số khô hạn và số tháng khô hạn theo số liệu khí tượng của 7 trạm khí tượng (Đồng Phú, Phước Long, Vũng Tàu, Biên Hòa, Trị An, Tây Ninh, Tân Sơn Nhất) trên địa bàn vùng Đông Nam bộ và 3 trạm khí tượng (La Gi - Hàm Tân, Mộc Hòa, Đắc Nông) của các tỉnh lân cận.

Bảng 2. Kết quả xác định diện tích đất bị khô hạn vùng Đông Nam bộ

Tiêu chí	Mức độ khô hạn (ha)					Diện tích điều tra (ha)
	Không bị khô hạn	Nhẹ	Trung bình	Nặng	Tổng diện tích đất bị khô hạn	
I. Theo loại hình sử dụng đất						
1. Đất sản xuất nông nghiệp	754.945	284.347	324.622	-	608.969	1.363.914
2. Đất lâm nghiệp	246.449	127.587	128.499	-	256.086	502.535
3. Đất nuôi trồng thủy sản	27.862	-	-	-	-	27.862
4. Đất làm muối	3.218	-	-	-	-	3.218
5. Đất nông nghiệp khác	6.541	-	-	-	-	6.541
6. Đất chưa sử dụng	9.175	-	284	-	284	9.459
II. Theo đơn vị hành chính						
1. TP. Hồ Chí Minh	114.600	-	-	-	-	114.600
2. Bình Phước	365.960	255.009	-	-	255.009	620.969
3. Bình Dương	85.062	82.211	45.267	-	127.478	212.540
4. Đồng Nai	47.127	67.963	353.958	-	421.921	469.048
5. Bà Rịa - Vũng Tàu	94.467	573	54.180	-	54.753	149.220
6. Tây Ninh	340.974	6.178	-	-	6.178	347.152
Tổng số (ha)	1.048.190	411.934	453.405	-	865.339	1.913.529
Cơ cấu (% diện tích điều tra)	54,78	21,53	23,69	-	45,22	100,00

Kết quả ở bảng 2 cho thấy, phần lớn diện tích của vùng không bị khô hạn và khô hạn nhẹ với 1.460.124 ha, chiếm 76,31% tổng diện tích điều tra. Không có diện tích bị khô hạn nặng trên toàn vùng vì lợi thế của vùng có hệ thống thủy văn với mật độ tương đối dày. Diện

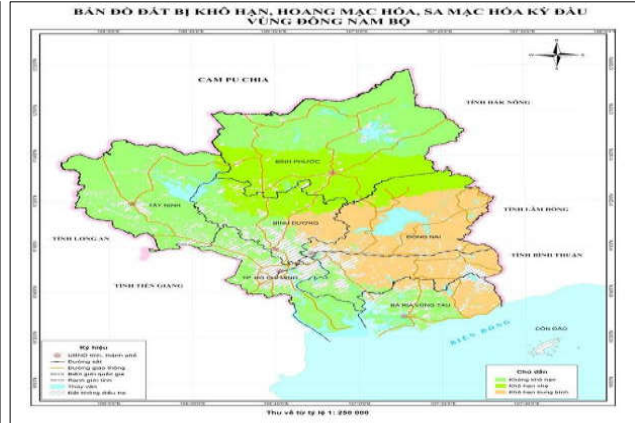
tích đất bị khô hạn trung bình tập trung chủ yếu tại tỉnh Đồng Nai, nơi chịu ảnh hưởng mạnh của hiện tượng thời tiết cực đoan, nắng nóng liên tục kéo dài trên diện rộng, mực nước ở các sông suối trên địa bàn tỉnh xuống thấp nên hạn hán xảy ra khá nhiều nơi trên địa bàn tỉnh. Tình trạng khô hạn cũng xảy ra chủ yếu ở những

vùng sản xuất chờ nước mưa, những vùng đồi núi cao

và những nơi không có hồ chứa tạo nguồn.



Hình 1. Bản đồ xói mòn đất do mưa



Hình 2. Bản đồ đất khô hạn, sa mạc hóa

3.3. Đất bị kết von, đá ong

von chỉ xuất hiện tại 5 tỉnh (trừ thành phố Hồ Chí Minh).

Kết quả xác định diện tích đất bị kết von trên địa bàn các tỉnh vùng Đông Nam bộ cho thấy đất bị kết

Bảng 3. Tổng hợp diện tích đất bị kết von, đá ong

Tiêu chí	Mức độ kết von (ha)					Diện tích điều tra (ha)
	Không bị kết von	Nhẹ	Trung bình	Nặng	Tổng diện tích đất bị kết von	
I. Theo loại hình sử dụng đất						
1. Đất sản xuất nông nghiệp	1.218.271	62.946	51.702	30.995	145.643	1.363.914
2. Đất lâm nghiệp	403.472	67.364	14.636	17.063	99.063	502.535
3. Đất nuôi trồng thủy sản	27.862	-	-	-	-	27.862
4. Đất làm muối	3.218	-	-	-	-	3.218
5. Đất nông nghiệp khác	6.541	-	-	-	-	6.541
6. Đất chưa sử dụng	9.459	-	-	-	-	9.459
II. Theo đơn vị hành chính						
1. TP. Hồ Chí Minh	114.600	-	-	-	-	114.600
2. Bình Phước	615.746	565	2.037	2.621	5.223	620.969
3. Bình Dương	211.306	0	778	456	1.234	212.540
4. Đồng Nai	262.524	123.613	47.311	35.600	206.524	469.048
5. Bà Rịa - Vũng Tàu	135.665	683	10.590	2.282	13.555	149.220
6. Tây Ninh	328.982	5.449	5.622	7.099	18.170	347.152
Tổng số (ha)	1.668.823	130.310	66.338	48.058	244.706	1.913.529
Cơ cấu (% diện tích điều tra)	87,21	6,81	3,47	2,51	12,79	100,00

Hầu hết diện tích đất của vùng không có hiện tượng kết von với 1.668.823 ha, chiếm 87,21% tổng diện tích điều tra. Diện tích đất xuất hiện kết von, đá ong ở các mức độ khác nhau là 244.706 ha, chiếm 12,79% tổng diện tích điều tra. Trong đó đất bị kết von nặng tập trung chủ yếu ở tỉnh Đồng Nai với 35.600 ha (chiếm 74,08% diện tích đất bị kết von, đá ong toàn vùng) tại các khu vực chuyển tiếp giữa vùng đồng bằng và miền núi, địa hình cao, quá trình oxy hóa và rửa trôi diễn ra mạnh, làm tích lũy sắt, nhôm trong đất.

3.4. Đất bị suy giảm độ phì

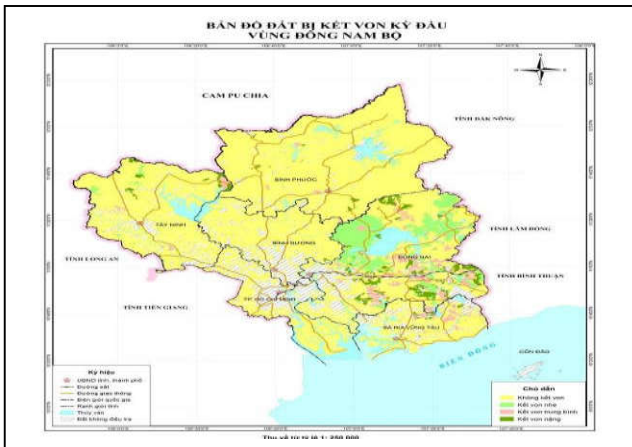
Kết quả đánh giá mức độ suy giảm độ phì của đất dựa trên việc so sánh thông tin về độ phì đất quá khứ (Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn, Phân viện Quy hoạch và Thiết kế Nông nghiệp miền Nam, 2004) và hiện tại. Các chỉ tiêu được lựa chọn so sánh, đánh giá mức độ suy giảm độ phì nhiều của đất bao gồm: độ chua, dung tích hấp thu, chất hữu cơ tổng số, các chất dinh dưỡng tổng số (N%, P₂O₅%, K₂O%). Mức độ suy giảm độ phì các loại đất của vùng thể hiện qua bảng 4.

Bảng 4. Tổng hợp kết quả đánh giá đất bị suy giảm độ phì

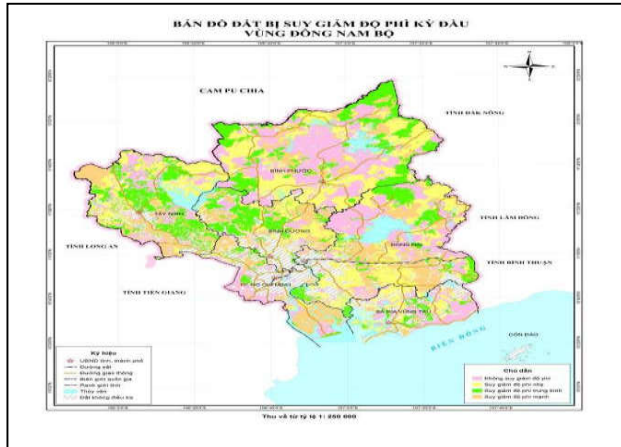
Tiêu chí	Mức độ suy giảm độ phì (ha)					Diện tích điều tra (ha)
	Không bị suy giảm	Nhẹ	Trung bình	Nặng	Tổng diện tích đất bị suy giảm độ phì	
I. Theo loại hình sử dụng đất						
1. Đất sản xuất nông nghiệp	462.721	376.262	251.159	273.772	901.193	1.363.914
2. Đất lâm nghiệp	140.541	145.087	120.261	96.646	361.994	502.535
3. Đất nuôi trồng thủy sản	16.567	5.248	1.363	4.684	11.295	27.862
4. Đất làm muối	163	963	790	1.302	3.055	3.218
5. Đất nông nghiệp khác	5.630	493	-	418	911	6.541
6. Đất chưa sử dụng	4.947	1.276	1.637	1.599	4.512	9.459
II. Theo đơn vị hành chính						
1. TP. Hồ Chí Minh	42.825	6.607	9.844	55.324	71.775	114.600
2. Bình Phước	226.508	194.300	131.637	68.524	394.461	620.969
3. Bình Dương	35.584	43.599	62.962	70.395	176.956	212.540
4. Đồng Nai	158.676	140.418	62.132	107.822	310.372	469.048
5. Bà Rịa - Vũng Tàu	81.028	41.190	14.750	12.252	68.192	149.220
6. Tây Ninh	85.948	103.215	93.885	64.104	261.204	347.152
Tổng số (ha)	630.569	529.329	375.210	378.421	1.282.960	1.913.529
Cơ cấu (% diện tích điều tra)	32,95	27,66	19,61	19,78	67,05	100,00

Tổng diện tích đất bị suy giảm độ phì của vùng là 1.282.960 ha, chiếm 67,05% tổng diện tích điều tra, cụ thể ở các mức độ nhẹ, trung bình và nặng lần lượt là 27,66%; 19,61% và 19,78%. Diện tích đất bị suy giảm độ phì tập trung nhiều trên đất nông, lâm nghiệp và tại các tỉnh Bình Phước, Đồng Nai và Tây Ninh. Diện tích đất không bị suy giảm độ phì là 630.569 ha chiếm 32,95% tổng diện tích điều tra, phân bố chủ yếu tại tỉnh Bình Phước và tỉnh Đồng Nai. Xu thế đất suy giảm độ phì nhiều là do đất bị chua hóa (nơi giảm mạnh nhất là điểm trồng lúa thuộc huyện Châu Đức, tỉnh Bà Rịa - Vũng Tàu, pH_{KCl} giảm từ 5,23 xuống 3,27), suy giảm OM% (nơi nhiều nhất là điểm đất lâm

NGHIỆP THUỘC HUYỆN ĐẤT ĐỎ, TỈNH BÀ RIỆA - VŨNG TÀU, giảm từ 3,79 xuống 2,79%), suy giảm CEC (nơi nhiều nhất là điểm đất lâm nghiệp thuộc huyện Châu Đức, tỉnh Bà Rịa - Vũng Tàu, giảm từ 39,36 xuống 17,90 lđl/100 g đất), suy giảm N% (nơi nhiều nhất là điểm đất lâm nghiệp thuộc thành phố Biên Hòa, tỉnh Đồng Nai, giảm từ 0,22 xuống 0,13%), suy giảm P_2O_5 % (nơi nhiều nhất là điểm trồng cây lâu năm thuộc huyện Châu Đức, tỉnh Bà Rịa - Vũng Tàu, giảm từ 0,31 xuống 0,18%), suy giảm K_2O % (nơi nhiều nhất là điểm đất lâm nghiệp thuộc huyện Định Quán, tỉnh Đồng Nai, giảm từ 0,62 xuống 0,08%).



Hình 3. Bản đồ đất bị kết von



Hình 4. Bản đồ đất bị suy giảm độ phì

3.5. Đất bị mặn hóa

Độ mặn được xác định trên cơ sở phân tích chỉ tiêu tổng số muối tan trong đất. Mức độ mặn hóa được phân cấp trên cơ sở khoảng biến động tổng số

muối tan Δl (không bị mặn hóa $\Delta l < 0,25\%$; mặn hóa nhẹ $0,25 \leq \Delta l < 0,5$; trung bình $0,5 \leq \Delta l < 0,75$; nặng $\Delta l > 0,75$). Kết quả tổng hợp diện tích đất bị mặn hóa của vùng thể hiện qua bảng 5.

Bảng 5. Tổng hợp diện tích đất bị mặn hóa

Tiêu chí	Mức độ mặn hóa (ha)					Diện tích điều tra (ha)
	Không bị mặn hóa	Nhẹ	Trung bình	Nặng	Tổng diện tích đất bị mặn hóa	
I. Theo loại hình sử dụng đất						
1. Đất sản xuất nông nghiệp	1.361.060	916	-	1.938	2.854	1.363.914
2. Đất lâm nghiệp	496.753	-	-	5.782	5.782	502.535
3. Đất nuôi trồng thủy sản	24.345	-	-	3.517	3.517	27.862
4. Đất làm muối	2.383	-	-	835	835	3.218
5. Đất nông nghiệp khác	6.541	-	-	-	-	6.541
6. Đất chưa sử dụng	9.259	-	-	200	200	9.459
II. Theo đơn vị hành chính						
1. TP. Hồ Chí Minh	113.684	916	-	-	916	114.600
2. Bình Phước	620.969	-	-	-	-	620.969
3. Bình Dương	212.540	-	-	-	-	212.540
4. Đồng Nai	469.048	-	-	-	-	469.048
5. Bà Rịa - Vũng Tàu	136.948	-	-	12.272	12.272	149.220
6. Tây Ninh	347.152	-	-	-	-	347.152
Tổng số (ha)	1.900.341	916	-	12.272	13.188	1.913.529
Cơ cấu (% diện tích điều tra)	99,31	0,05	-	0,64	0,69	100,00

Số liệu bảng 5 cho thấy, phần lớn diện tích đất của vùng đều không bị mặn hóa với diện tích 1.900.341 ha, chiếm 99,31% tổng diện tích điều tra. Đất bị mặn hóa ở mức nhẹ có 916 ha tập trung ở TP. Hồ Chí Minh trên đất sản xuất nông nghiệp. Diện tích đất bị mặn hóa nặng là 12.272 ha chiếm 0,64% tổng diện tích điều tra, tập trung ở Bà Rịa - Vũng Tàu phân bố trên các loại đất sản xuất nông nghiệp, lâm nghiệp, đất nuôi trồng thủy sản, đất làm muối và đất chưa sử dụng. Diện tích đất bị mặn hóa nặng phần

lớn nằm gần các con sông, chịu ảnh hưởng của nước biển, vào các tháng mùa khô lượng nước ngọt từ đầu nguồn về thiếu hụt đã tạo điều kiện cho nước mặn xâm nhập vào nội đồng gây nhiễm mặn.

3.6. Đất bị phèn hóa

Kết quả đánh giá đất bị phèn hóa được xác định trên cơ sở phân tích hàm lượng lưu huỳnh tổng số (SO_4^{2-}) thể hiện cụ thể qua bảng 6.

Bảng 6. Tổng hợp diện tích đất bị phèn hóa

Tiêu chí	Mức độ phèn hóa (ha)					Diện tích điều tra (ha)
	Không bị phèn hóa	Nhẹ	Trung bình	Nặng	Tổng diện tích đất bị phèn hóa	
I. Theo loại hình sử dụng đất						
1. Đất sản xuất nông nghiệp	1.363.191	-	219	504	723	1.363.914
2. Đất lâm nghiệp	497.528	-	3.448	1.559	5.007	502.535
3. Đất nuôi trồng thủy sản	25.122	-	1.248	1.492	2.740	27.862
4. Đất làm muối	2.383	-	212	623	835	3.218
5. Đất nông nghiệp khác	6.541	-	-	-	-	6.541
6. Đất chưa sử dụng	9.259	-	-	200	200	9.459

II. Theo đơn vị hành chính						
1. TP. Hồ Chí Minh	114.600	-	-	-	-	114.600
2. Bình Phước	620.969	-	-	-	-	620.969
3. Bình Dương	212.540	-	-	-	-	212.540
4. Đồng Nai	469.048	-	-	-	-	469.048
5. Bà Rịa - Vũng Tàu	139.715	-	5.127	4.378	9.505	149.220
6. Tây Ninh	347.152	-	-	-	-	347.152
Tổng số (ha)	1.904.024	-	5.127	4.378	9.505	1.913.529
Cơ cấu (% diện tích điều tra)	99,50	-	0,27	0,23	0,50	100,00

Kết quả tổng hợp cho thấy, hầu hết diện tích đất của vùng Đông Nam bộ không bị phèn hóa, với 1.904.024 ha tương đương với 99,50 % tổng diện tích điều tra. Một phần diện tích đất bị phèn hóa ở mức trung bình và nặng với 9.505 ha, chiếm 0,50% tổng diện tích điều tra, phân bố tại tỉnh Bà Rịa – Vũng

Tàu, tập trung chủ yếu trên lâm nghiệp và đất nuôi trồng thủy sản, nơi đất ngập nước thường xuyên có xảy ra quá trình phân giải chất hữu cơ trong thành phần chứa nhiều lưu huỳnh (nguồn gốc sinh phèn) trong điều kiện yếm khí.



Hình 5. Bản đồ đất bị mặn hóa



Hình 6. Bản đồ đất bị phèn hóa

3.7. Tổng hợp kết quả đánh giá thoái hóa đất

Kết quả tổng hợp đánh giá thoái hóa đất cho thấy trên địa bàn vùng Đông Nam bộ đã xuất hiện 6 loại hình thoái hóa gồm: đất bị xói mòn; đất bị khô

hạn; đất bị kết vón; đất bị suy giảm độ phì, đất bị mặn hóa và đất bị phèn hóa. Nghiên cứu này áp dụng phương pháp đánh giá đa chỉ tiêu (MCE) để xác định diện tích và mức độ thoái hóa đất của vùng (bảng 7).

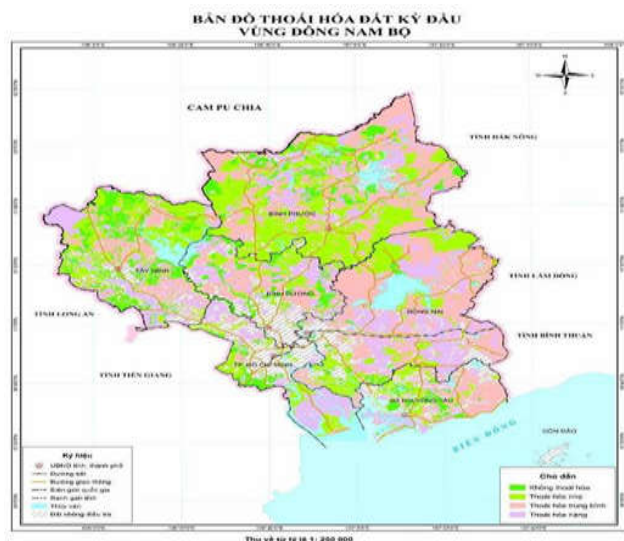
Bảng 7. Tổng hợp diện tích đất bị thoái hóa

Tiêu chí	Mức độ thoái hóa đất (ha)					Diện tích điều tra (ha)
	Không bị thoái hóa	Nhẹ	Trung bình	Nặng	Tổng diện tích đất bị thoái hóa	
I. Theo loại hình sử dụng đất						
1. Đất sản xuất nông nghiệp	191.164	353.089	514.328	305.333	1.172.750	1.363.914
2. Đất lâm nghiệp	29.325	144.545	206.683	121.982	473.210	502.535
3. Đất nuôi trồng thủy sản	13.093	5.097	1.363	8.309	14.769	27.862
4. Đất làm muối	279	-	802	2.137	2.939	3.218
5. Đất nông nghiệp khác	5.637	486	-	418	904	6.541
6. Đất chưa sử dụng	4.862	1.011	1.776	1.810	4.597	9.459
II. Theo đơn vị hành chính						
1. TP. Hồ Chí Minh	39.478	6.651	10.237	58.234	75.122	114.600
2. Bình Phước	46.523	240.240	253.462	80.744	574.446	620.969

3. Bình Dương	18.342	42.180	82.147	69.871	194.198	212.540
4. Đồng Nai	15.437	91.065	228.375	134.171	453.611	469.048
5. Bà Rịa - Vũng Tàu	43.791	25.222	53.751	26.456	105.429	149.220
6. Tây Ninh	80.789	98.870	96.980	70.513	266.363	347.152
Tổng số (ha)	244.360	504.228	724.952	439.989	1.669.169	1.913.529
Cơ cấu (% diện tích điều tra)	12,77	26,35	37,89	22,99	87,23	100,00

Số liệu bảng 7 cho thấy, phần lớn đất vùng Đông Nam bộ đang bị thoái hóa ở các mức độ khác nhau là rất lớn với diện tích 1.669.169 ha tương ứng 87,23% tổng diện tích điều tra, phân bố chủ yếu trên địa bàn các tỉnh Bình Phước, Đồng Nai và Tây Ninh, tập trung trên đất sản xuất nông, lâm nghiệp. Thực tế này là nguyên nhân chính ảnh hưởng nghiêm trọng đến sức sản xuất của đất, làm thu hẹp diện tích đất canh tác của vùng.

- Diện tích đất bị thoái hóa mức nặng có 439.989 ha, chiếm 22,99% diện tích điều tra và phân bố trên đất sản xuất nông nghiệp với 305.333 ha (bao gồm các loại sử dụng: đất ruộng lúa, lúa màu 53.204 ha, đất bằng trồng cây hàng năm 25.818 ha, đất trồng cây lâu năm 226.311 ha); đất lâm nghiệp có 121.982 ha; đất nuôi trồng thủy sản có 8.309 ha; đất làm muối có 2.137 ha; đất nông nghiệp khác có 418 ha; đất chưa sử dụng có 1.810 ha.



Hình 7. Bản đồ thoái hóa đất vùng Đông Nam bộ

- Diện tích đất bị thoái hóa mức trung bình có 724.952 ha, chiếm 37,89% diện tích điều tra và phân bố trên đất sản xuất nông nghiệp 514.328 ha (bao gồm các loại sử dụng: đất ruộng lúa, lúa màu 39.571 ha, đất bằng trồng cây hàng năm 33.632 ha, đất trồng cây lâu năm 441.125 ha), đất lâm nghiệp 206.683 ha.

- Diện tích đất bị thoái hóa nhẹ có 504.228 ha,

chiếm 26,35% diện tích điều tra và phân bố trên đất sản xuất nông nghiệp 353.089 ha (bao gồm các loại sử dụng: đất ruộng lúa, lúa màu 27.702 ha, đất bằng trồng cây hàng năm 21.489 ha, đất trồng cây lâu năm 303.898 ha), đất lâm nghiệp 144.545 ha, đất nuôi trồng thủy sản 5.097 ha.

3.8. Nguyên nhân chủ yếu gây thoái hóa đất vùng Đông Nam bộ

3.8.1. Nguyên nhân tự nhiên

- Lượng mưa trung bình hàng năm tại vùng ĐNB không lớn (1.800 - 2.000 mm/năm), tuy nhiên, do trên 70-80% lượng mưa tập trung trong 4-5 tháng mùa mưa nên dễ xảy ra xói mòn trên các vùng đất dốc. Ngược lại, mùa khô kéo trong 5 tháng (tháng 12 đến tháng 4 năm sau) với lượng mưa rất ít và bức xạ mặt trời lớn đã làm tăng lượng bốc hơi nước một cách mãnh liệt, kèm theo bức xạ mặt trời lớn đã gây ra hạn hán cục bộ. Các quá trình lý hóa học đan xen xảy ra trong đất ở cả mùa mưa và mùa khô đã đẩy nhanh quá trình khoáng hóa hữu cơ, làm suy giảm độ phì nhiêu của đất.

- Địa hình có ảnh hưởng lớn đến thoái hóa đất của vùng Đông Nam bộ, nhất là quá trình xói mòn đất và biến đổi chất dinh dưỡng trong đất. Toàn vùng có 235.500 ha đất đồi núi với độ dốc > 15⁰ (chiếm 10% diện tích tự nhiên) và 330.000 ha đất đồi gò lượn sóng với độ dốc 8-15⁰ (chiếm 14% diện tích tự nhiên), phân bố chủ yếu ở phía Bắc và Tây Bắc thuộc các tỉnh Tây Ninh, Bình Phước và Đồng Nai. Trong điều kiện khí hậu nhiệt đới mùa mưa với lượng mưa lớn, tập trung, các quá trình xói mòn, rửa trôi đất rất dễ dàng xảy ra trên bề mặt này. Đối với các khu vực có địa hình gò đồi, kết hợp với điều kiện nhiệt đới ẩm là nguyên nhân chính gây nên hiện tượng đất bị kết von tại các tỉnh Bình Phước, Đồng Nai, Tây Ninh, Bà Rịa - Vũng Tàu. Đối với các khu vực có địa hình thấp, trùng quá trình chuyển dịch từ trồng lúa sang nuôi trồng thủy sản làm gia tăng xâm nhập mặn ở các vùng ven biển, suy giảm rừng ngập mặn ven biển, ảnh hưởng đến các hệ sinh thái rừng ngập mặn.

- Chế độ thủy văn, hải văn là một trong những

yếu tố góp phần gây ra tình trạng đất bị mặn hóa, xâm nhập mặn, khô hạn, ngập úng của vùng. Vào thời điểm mùa khô từ tháng 11 đến tháng 4 năm sau do ảnh hưởng của thủy triều nước mặn xâm nhập sâu vào nội đồng làm gia tăng tình trạng nhiễm mặn. Khu vực chịu ảnh hưởng lớn nhất của chế độ hải văn, thủy văn là vùng đất phù sa ven biển ở các huyện Bình Chánh, Cần Giờ (thành phố Hồ Chí Minh); huyện Đất Đỏ, Tân Thành, Long Điền, Xuyên Mộc (tỉnh Bà Rịa - Vũng Tàu), biên độ triều 50 cm - 100 cm, nơi cao nhất đạt 160 cm trực tiếp hoặc gián tiếp gây tác động đến quá trình mặn hóa đất.

3.8.2. Nguyên nhân từ sử dụng đất của con người

Áp lực từ quá trình phát triển kinh tế - xã hội, sự gia tăng dân số, quá trình biến đổi phân bố dân cư, mở rộng đô thị tạo sức ép lên tài nguyên đất. Vấn đề chuyển đổi nghề nghiệp, an ninh lương thực và sinh kế tác động không nhỏ đến quá trình canh tác, sản xuất nông nghiệp (tăng hệ số sử dụng đất, tăng mức độ và số lượng bón phân, hóa chất bảo vệ thực vật)... dẫn đến đất bị suy giảm độ phì, khô hạn, xói mòn, mặn hóa. Trong những năm gần đây, diện tích đất trồng lúa toàn vùng giảm bình quân khoảng 6.300 ha/năm; đất trồng cây hàng năm khác giảm bình quân khoảng 4.000 ha/năm, vì vậy để giải quyết mưu sinh, người nông dân phải gia tăng sản lượng nông nghiệp bằng cách sử dụng nhiều phân bón vô cơ, thuốc bảo vệ thực vật, tăng hệ số quay vòng làm cho đất dễ bị chai cứng, chặt bí, độ xốp và khả năng thoát nước của đất giảm, đất bị chua hóa, mất cân bằng dinh dưỡng dẫn đến thoái hóa đất.

Hiện tượng phá rừng ngập mặn ven biển để nuôi trồng thủy sản, gây tác động xấu đến đất, gây thoái hóa đất. Phá hủy hệ sinh thái bản địa, thay đổi cảnh quan (mất rừng do chặt phá, cháy rừng, canh tác thiếu bền vững trên đất dốc, chuyển đổi đất nông nghiệp sang đất phi nông nghiệp). Theo số liệu thống kê cho thấy những năm gần đây diện tích đất lâm nghiệp toàn vùng giảm bình quân khoảng 2.400 ha/năm (bao gồm rừng sản xuất và rừng đặc dụng). Việc chuyển đổi một số diện tích đất trồng lúa ở những vùng ven biển sang nuôi trồng thủy sản đang làm tăng nguy cơ nhiễm mặn sâu vào trong đất liền.

4. KẾT LUẬN

Vùng Đông Nam bộ có 6 loại hình thoái hóa đất gồm: xói mòn đất do mưa, khô hạn sa mạc hóa, kết von đá ong, suy giảm độ phì nhiêu, mặn hóa và phèn

hóa. Trong đó các loại hình thoái hóa có diện tích lớn lần lượt là đất suy giảm độ phì nhiêu 1.282.960 ha (chiếm 67,05% tổng diện tích điều tra), khô hạn 865.339 ha (chiếm 45,22% tổng diện tích điều tra), xói mòn do mưa 422.785 ha (chiếm 22,09% tổng diện tích điều tra), kết von đá ong 244.706 ha (chiếm 12,79% tổng diện tích điều tra), diện tích đất bị mặn hóa và phèn hóa không đáng kể.

Kết quả tổng hợp cho thấy diện tích đất bị thoái hóa của vùng là 1.669.169 ha, chiếm 87,23% tổng diện tích điều tra, cụ thể ở các mức độ nhẹ, trung bình và nặng lần lượt là 26,35%; 37,89% và 22,99%. Thoái hóa đất tập trung nhiều trên đất sản xuất nông, lâm nghiệp và nuôi trồng thủy sản (chiếm 86,79% tổng diện tích điều tra). Các tỉnh có diện tích thoái hóa đất lớn lần lượt là Bình Phước, Đồng Nai, Tây Ninh và Bình Dương.

Kết quả đánh giá thực trạng thoái hóa đất là căn cứ quan trọng để đề xuất các giải pháp quản lý và sử dụng đất hợp lý, bền vững, chủ động ứng phó với biến đổi khí hậu trong quá trình phát triển kinh tế xã hội của vùng.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Bộ Nông nghiệp và PTNT, Phân viện Quy hoạch và Thiết kế Nông nghiệp miền Nam, 2004. Báo cáo thuyết minh bản đồ đất các tỉnh vùng Đông Nam bộ (kèm theo bản đồ đất tỷ lệ 1/50.00 và 1/100.000).
2. Bộ Tài nguyên và Môi trường, 2012. Thông tư số 14/2012/TT-BTNMT ngày 26 tháng 11 năm 2012 của BTN&MT ban hành kỹ thuật điều tra thoái hóa đất.
3. Bộ Tài nguyên và Môi trường, 2014. Thông tư số 35/2014/TT-BTNMT ngày 30 tháng 6 năm 2014 của BTN&MT quy định về việc điều tra, đánh giá đất đai.
4. FAO-UNESCO, 1990. Soil Map of the World. FAO-ROME 1990.
5. FAO-UNESCO, 1990. Guidelines for soil description. ROME 1990.
6. Hội Khoa học Đất Việt Nam, 2000. Đất Việt Nam. NXB Nông nghiệp, Hà Nội.
7. Nguyễn Hữu Thành, 2007. Thoái hóa và phục hồi đất. Trường Đại học Nông nghiệp I Hà Nội.

8. Tổng cục Quản lý đất đai, Bộ Tài nguyên & Môi trường, 2017. Dự án điều tra, đánh giá thoái hóa đất vùng Đông Nam bộ phục vụ quản lý sử dụng đất bền vững.
9. Tổng cục Thống kê (2015, 2019). Niên giám Thống kê các năm. NXB Thống kê.

CURRENT SITUATION OF SOIL DEGRADATION IN THE SOUTHEAST REGION

Khuong Manh Ha¹, Nguyen Tuan Duong¹,

Pham Thi Trang¹, Tran Manh Cong²

¹Bac Giang Agriculture and Forestry University

²Land Investigation and Planning Center - General Department of Land Administration

Summary

The research aims to assess the current situation and determine the causes of land degradation to propose some reasonable solutions to sustainable land use and land management in the Southeast. The research results indicate that the Southeast has 6 types of land degradation including erosion due to rain, desertification, laterite curdling, reducing fertility, salinity and alumification. In which 1,282,960 ha is the largest decreasing-fertility area, accounting for 67.05% of the total investigated land. There are 244,360 ha is not degraded, accounting for 12.77% total area, the degraded area is 1,669,169 ha, equivalent to 87.23% of the total area to be degraded, in which the percentage of land with light, medium and heavy degradation is 26.35%; 37.89% and 22.99% of the total surveyed area. The results of current soil degradation evaluation play an important role in proposing some solutions to to sustainable land use and land management, to actively cope with regional climate change.

Keywords: *Current situation, fertility decreasing, soil degradation, Southeast Region.*

Người phản biện: PGS.TS. Nguyễn Văn Bộ

Ngày nhận bài: 3/7/2020

Ngày thông qua phản biện: 4/8/2020

Ngày duyệt đăng: 11/8/2020

ẢNH HƯỞNG CỦA PHÂN CHUỖNG Ủ BẰNG CHẾ PHẨM VI SINH MỚI (VNUA-MiosV) ĐẾN SINH TRƯỞNG, NĂNG SUẤT VÀ CHẤT LƯỢNG CỦA RAU HỮU CƠ TẠI LƯƠNG SON, HÒA BÌNH

Nguyễn Thị Ái Nghĩa¹, Phạm Văn Cường¹,
Nguyễn Thị Minh¹, Trần Thị Minh Hằng¹

TÓM TẮT

Sử dụng phân chuồng ủ là biện pháp canh tác lâu đời trong nông nghiệp truyền thống. Trong nông nghiệp hữu cơ hiện đại, đây cũng là một biện pháp chính để tăng độ màu mỡ của đất và bổ sung dinh dưỡng cho cây trồng thay thế cho phân bón hóa học. Trong nghiên cứu này, đã sử dụng phân chuồng được ủ bằng chế phẩm vi sinh mới VNUA-MiosV (HC2) với lượng bón 10, 12 và 14 tấn/ha với phân chuồng ủ bằng chế phẩm thông dụng Emuniv (HC1- đối chứng) bón 12 tấn/ha, nhằm đánh giá hiệu quả của hai loại phân bón đến sinh trưởng, năng suất và chất lượng một số loại rau hữu cơ tại Lương Sơn, Hòa Bình đồng thời xác định được lượng phân bón HC2 phù hợp. Kết quả nghiên cứu trong 3 vụ năm 2018 trên 3 loại rau khác nhau (rau cà chua - vụ xuân hè, rau muống - vụ hè thu và rau bắp cải - vụ đông) cho thấy không có sự khác biệt có ý nghĩa về sinh trưởng, sinh lý và năng suất giữa công thức bón phân HC2 (CT3) và HC1 (CT1) nhưng bón phân ủ bằng chế phẩm mới làm tăng năng suất cá thể và một số chỉ tiêu chất lượng của rau hữu cơ so với đối chứng. Lượng phân chuồng ủ bằng chế phẩm mới 14 tấn/ha cho thấy có hiệu quả tốt nhất về sinh trưởng, năng suất và chất lượng với tất cả 3 loại rau hữu cơ. Kết hợp số liệu hiệu quả kinh tế công thức bón 12 tấn HC2/ha cho hiệu quả kinh tế cao nhất đối với cây cà chua và công thức bón 14 tấn HC2 là tốt nhất đối với cây rau muống và cải bắp. Nghiên cứu cho thấy chế phẩm mới có thể đã làm tăng chất lượng phân chuồng ủ từ đó góp phần tăng sinh trưởng, năng suất và chất lượng cây trồng đặc biệt trong canh tác hữu cơ.

Từ khóa: Phân chuồng ủ, chế phẩm vi sinh, rau hữu cơ.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Nông nghiệp hữu cơ đã được chứng minh là sự thay thế tất yếu nhằm hướng tới phát triển nông nghiệp bền vững, đem lại lợi ích kinh tế, môi trường, xã hội và văn hóa, đặc biệt đối với các nước đang phát triển [1], [2]. Trong nông nghiệp hữu cơ việc sử dụng phân hữu cơ là một biện pháp thay thế cho phân hóa học để cung cấp dinh dưỡng, tạo nên năng suất, chất lượng cây trồng và làm tăng độ phì của đất. Sử dụng phân chuồng ủ giúp tăng cường hoạt động vi sinh vật đất, giúp tăng dinh dưỡng dễ tiêu trong đất thông qua quá trình khoáng hóa, phân giải chất hữu cơ, cố định đạm... từ đó làm tăng năng suất cây trồng một cách hiệu quả và thân thiện môi trường [3], [4]. Bón phân chuồng ủ cũng làm tăng chất hữu cơ, cải thiện độ thoáng của đất, làm bền vững cấu trúc đất, tăng cường độ ẩm và các dinh dưỡng dễ tiêu

[5], [6]. Phân bón hữu cơ giúp tăng năng suất và chất lượng cây trồng [7], [8], [9]. Tuy nhiên, hiệu quả phân hữu cơ đối với cây trồng phụ thuộc trực tiếp vào chất lượng phân bón và liều lượng sử dụng phân bón hữu cơ [10].

Xã Cư Yên, huyện Lương Sơn, thành phố Hòa Bình là một trong những khu vực trồng rau hữu cơ đã được cấp chứng nhận hữu cơ PGS Việt Nam (Participatory Guarantee System – Hệ thống chứng nhận cùng tham gia) với kinh nghiệm nhiều năm trồng rau hữu cơ người nông dân ở đây đã đạt được những thành tựu nhất định. Nguồn dinh dưỡng cung cấp cho rau chủ yếu từ phân chuồng được thu gom trong vùng và ủ bằng các chế phẩm vi sinh bán trên thị trường. Tuy nhiên theo kết quả điều tra, việc sử dụng phân hữu cơ còn gặp nhiều khó khăn, một vấn đề lớn là số lượng và chất lượng các chế phẩm ủ phân còn hạn chế. Do vậy, để nâng cao hiệu quả sử dụng phân bón hữu cơ tại vùng, đã nghiên cứu chế phẩm mới VNUA-MiosV sử dụng trong ủ phân nhằm nâng cao chất lượng phân ủ từ đó nâng cao năng suất và

¹ Học viện Nông nghiệp Việt Nam
Email: nguyennghia.hua@gmail.com

chất lượng rau hữu cơ. Trong phạm vi nghiên cứu này, tiến hành thử nghiệm phân ủ được xử lý bằng chế phẩm mới trên một số loại rau tại vùng sản xuất rau hữu cơ tại Lương Sơn, Hòa Bình để đánh giá hiệu quả của phân ủ và tìm ra mức bón phù hợp đối với sinh trưởng, năng suất và chất lượng rau.

2. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

Bảng 1. Hàm lượng dinh dưỡng của phân chuồng ủ bằng chế phẩm VNUA-MiosV và chế phẩm Emuniv

Chế phẩm	pH _{H₂O}	Độ ẩm (%)	OM (%)	N _{ts} (%)	P ₂ O _{5hh} (%)	K ₂ O _{hh} (%)
VNUA-MiosV	7,6	40,92	17,50	0,69	0,29	0,29
Emuniv	7,7	41,95	15,36	0,62	0,31	0,29

(Phân tích tại Viện Thổ nhưỡng Nông hóa, 2018)

Các cây trồng trong thí nghiệm gồm: cây cà chua (giống Montavi), cây rau muống trắng giống địa phương và cây cải bắp (giống KK).

2.2. Phương pháp nghiên cứu

2.1.1. Công thức thí nghiệm

Các thí nghiệm được tiến hành tại đồng ruộng của nhóm sản xuất rau hữu cơ theo tiêu chuẩn PGS từ năm 2012 tại thôn Gừa, xã Cư Yên, huyện Lương Sơn, tỉnh Hòa Bình. Thí nghiệm tiến hành thử nghiệm phân bón trên 3 cây trồng trong 1 công thức luân canh trong năm 2018 gồm: cà chua (vụ xuân-hè) – rau muống (vụ hè - thu) – cải bắp (vụ đông).

Thí nghiệm gồm 3 công thức (CT2, CT3, CT4) bón phân chuồng được xử lý bằng chế phẩm VNUA-MiosV (HC2) tương ứng lần lượt với lượng bón 10, 12 và 14 tấn/ha và 1 công thức (CT1) đối chứng là phân chuồng cùng loại được xử lý bằng chế phẩm phổ biến Emuniv (HC1) với lượng bón 12 tấn/ha. Các thí nghiệm được bố trí khối hoàn toàn ngẫu nhiên (RCB) với 3 lần nhắc, diện tích ô thí nghiệm là 20 m². Cây cà chua được trồng với mật độ 28.500 cây/ha (trồng ngày 15/02/2018), rau muống mật độ 250.000 cây/ha (gieo ngày 8/6/2018) và cải bắp có mật độ 28.600 cây/ha (gieo ngày 12/9/2018). Toàn bộ lượng phân chuồng ủ trong mỗi công thức được bón lót khi làm đất chuẩn bị trồng cây. Cây trồng được chăm sóc theo tiêu chuẩn hữu cơ PGS.

2.1.2. Chỉ tiêu theo dõi

- Tổng thời gian sinh trưởng: tính từ gieo trồng đến kết thúc thu hoạch.
- Các chỉ tiêu nông học: chiều cao cây, số lá (theo dõi 5 cây/1 ô thí nghiệm) theo dõi ở lần đo cuối cùng tại thời điểm thu hoạch rộ với cây cà chua

2.1. Vật liệu nghiên cứu

Phân chuồng ủ được xử lý bằng chế phẩm VNUA-MiosV và chế phẩm phổ biến Emuniv. Nguồn nguyên liệu hữu cơ sử dụng là rom rạ và phân chuồng thu gom trong vùng. Thành phần của 2 loại phân chuồng ủ bằng 2 chế phẩm được phân tích trước khi sử dụng thể hiện ở bảng 1.

và rau muống, giai đoạn trải lá bàng đối với cây cải bắp.

- Các chỉ tiêu sinh lý: tại các giai đoạn sinh trưởng chính lấy mỗi ô 5 cây để đo các chỉ tiêu như chỉ số diện tích lá (phương pháp cân nhanh), khối lượng chất khô (sấy khô đến khối lượng không đổi, 80°C trong 3 ngày đêm).

- Các chỉ tiêu năng suất: tại giai đoạn thu hoạch, mỗi ô thí nghiệm lấy ngẫu nhiên 5 cây/khóm để đo đếm các chỉ tiêu về năng suất và các yếu tố cấu thành năng suất. Khi thu hoạch, cân toàn bộ quả hoặc cơ quan thu hoạch để tính năng suất cá thể và năng suất thực thu.

- Các chỉ tiêu chất lượng: Lấy mẫu của từng loại rau tại giai đoạn thu hoạch để phân tích các chỉ tiêu chất lượng rau. Mỗi ô thí nghiệm lấy ngẫu nhiên 5 cây sau đó hợp lại thành 1 mẫu. Phương pháp phân tích: hàm lượng vitamin C (phương pháp Chuẩn độ Iot); hàm lượng Carotenoid tổng số (phương pháp quang phổ); hàm lượng đường tổng số (phương pháp Anthrone); hàm lượng Carbonhydrate (phương pháp Gravimetric); dư lượng Nitrat (phương pháp quang phổ); *E. coli* (phương pháp đĩa thạch); *Salmonella* (phương pháp đĩa thạch).

2.1.3. Phương pháp xử lý số liệu

Số liệu được xử lý phân tích phương sai ANOVA bằng phần mềm IRRISTAT 5.0.

3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

3.1. Ảnh hưởng của phân chuồng ủ đến thời gian sinh trưởng và các chỉ tiêu sinh trưởng của rau hữu cơ

Kết quả ở bảng 2 cho thấy bón phân hữu cơ ủ bằng chế phẩm khác nhau và liều lượng khác nhau thì có ảnh hưởng khác nhau đến thời gian sinh trưởng và các chỉ tiêu sinh trưởng của cây rau. Đối

với cây cà chua và cải bắp, bón phân HC2 kéo dài thời gian sinh trưởng của cây. Đối với cây rau muống, bón phân HC2 đã rút ngắn được thời gian thu hoạch 1-2 ngày so với đối chứng. Như vậy, tác động của phân bón HC2 đến thời gian sinh trưởng là khác nhau đối với cây trồng ở các thời vụ khác nhau.

Giữa công thức bón phân HC2 với lượng tương đương công thức đối chứng HC1 (12 tấn/ha), chiều cao cây sai khác không có ý nghĩa ở độ tin cậy 95% ở cây rau muống và cải bắp nhưng thấp hơn ở cây cà chua. Công thức bón 14 tấn HC2/ha đạt chiều cao

cao nhất ở tất cả các cây trồng. Đối với số lá của 3 cây trồng, phân bón HC2 làm tăng số lá của rau muống nhưng không tăng trên cây cà chua và cải bắp so với công thức bón phân HC1. Số lá đạt cao nhất ở công thức bón phân HC2 (14 tấn/ha) đối với cây rau muống và cải bắp và đạt cao nhất ở cả hai công thức 1 và 4 trên cây cà chua. Số liệu cho thấy phân HC2 có tác động rõ với cây rau ăn lá là cây rau muống trong năm đầu tiên sử dụng (số lá tăng hơn 5,9 lá/cây so với công thức đối chứng).

Bảng 2. Ảnh hưởng của phân chuồng ủ đến thời gian sinh trưởng và các chỉ tiêu sinh trưởng

Công thức	Cà chua			Rau muống			Cải bắp		
	TGST (ngày)	Chiều cao cây (cm)	Số lá (lá/thân chính)	TGST (ngày)	Chiều cao cây (cm)	Số lá (lá/khóm)	TGST (ngày)	Chiều cao cây (cm)	Số lá (lá/cây)
CT1-đ/c	118	139,2 ^a	21,2 ^a	61	32,1 ^b	32,6 ^c	80	21,3 ^{ab}	30,7 ^b
CT2	118	120,9 ^c	19,7 ^b	60	32,1 ^b	34,1 ^{bc}	80	20,5 ^b	29,3 ^b
CT3	121	128,5 ^b	20,2 ^{ab}	60	32,7 ^{ab}	36,9 ^{ab}	83	20,7 ^{ab}	31,3 ^{ab}
CT4	122	137,5 ^a	21,0 ^a	59	34,0 ^a	38,5 ^a	83	21,8 ^a	32,2 ^a
<i>LSD</i> _{0,05}	-	6,8	1,2	-	1,5	2,9	-	1,16	1,44
<i>CV</i> (%)	-	12,6	12,8	-	12,6	14,4	-	12,8	12,3

Ghi chú: Các chữ cái giống nhau trong cùng một cột thể hiện sự sai khác không có ý nghĩa thống kê ở độ tin cậy 95% và ngược lại.

3.2. Ảnh hưởng của phân chuồng ủ đến một số chỉ tiêu sinh lý của rau hữu cơ

3.2.1. Ảnh hưởng của phân chuồng ủ đến chỉ số diện tích lá LAI (m² lá/m² đất)

Bảng 3. Ảnh hưởng của phân chuồng ủ đến chỉ số diện tích lá LAI (m² lá/m² đất)

Công thức	Cà chua			Rau muống		Cải bắp		
	Giai đoạn ra hoa (23 NST)	Giai đoạn bắt đầu thu hoạch (32 NST)	Giai đoạn thu hoạch rộ (65 NST)	Giai đoạn 15 NST	Giai đoạn thu lần 1 (30 NST)	Giai đoạn trái lá (35 NST)	Giai đoạn cuốn lá (50 NST)	Giai đoạn bắt đầu thu hoạch (80 NST)
CT1-đ/c	0,37 ^a	1,65 ^{ab}	1,72 ^{ab}	0,48 ^a	0,86 ^a	1,20 ^a	2,38 ^b	4,18 ^b
CT2	0,28 ^a	1,44 ^b	1,79 ^{ab}	0,49 ^a	0,88 ^a	1,24 ^a	2,37 ^b	4,22 ^b
CT3	0,36 ^a	1,53 ^{ab}	1,95 ^a	0,49 ^a	0,93 ^a	1,28 ^a	2,44 ^a	4,25 ^{ab}
CT4	0,38 ^a	1,78 ^a	1,60 ^b	0,51 ^a	0,94 ^a	1,32 ^a	2,48 ^a	4,31 ^a
<i>LSD</i> _{0,05}	0,20	0,26	0,27	0,04	0,09	0,13	0,05	0,08
<i>CV</i> (%)	29,3	8,4	7,8	4,7	5,7	5,3	11,1	9,4

Ghi chú: Các chữ cái giống nhau trong cùng một cột thể hiện sự sai khác không có ý nghĩa thống kê ở độ tin cậy 95% và ngược lại; NST: ngày sau trồng

Kết quả ở bảng 3 cho thấy phân chuồng ủ bằng chế phẩm khác nhau có ảnh hưởng đến chỉ số diện tích lá (LAI) của hầu hết cây trồng ở các thời vụ khác nhau. Chỉ số LAI của các công thức bón phân ở giai đoạn đầu trên cây cà chua và cải bắp không khác nhau nhưng ở hai giai đoạn sau thì có sự khác biệt rõ rệt. Trên cây cải bắp, chỉ số LAI của công thức 3 bón phân HC2 luôn cao hơn công thức 1 bón phân HC1

với cùng lượng bón (12 tấn/ha). Trên cây cà chua và rau muống, chỉ số LAI cao hơn ở công thức bón phân HC2 so với HC1 tuy nhiên sự khác nhau không có ý nghĩa thống kê, đặc biệt ở những giai đoạn sau thấy rõ hơn sự khác biệt. Công thức 3 (12 tấn HC2/ha) và công thức 4 (14 tấn HC2/ha) cho chỉ số LAI cao nhất trong số các công thức bón phân. Trong khi đó, chỉ số LAI của cây rau muống ở các giai đoạn khác nhau

giữa các công thức không có sự sai khác về mặt thống kê.

3.2.2. Ảnh hưởng của phân chuồng ủ đến tích lũy chất khô của cây rau hữu cơ

Những thí nghiệm về phân chuồng đối với tích lũy chất khô cho thấy phân chuồng kết hợp phân vô cơ làm tăng sinh khối tươi và khô của cả thân và rễ cà

chua [11], phân gà ủ tăng chất tươi và chất khô của cây ớt trong cả hai giai đoạn sinh trưởng sinh dưỡng và sinh thực so với không bón [12]. Trong thí nghiệm này, công thức bón phân khác nhau ảnh hưởng khác nhau đến sự tích lũy chất khô của cây rau hữu cơ ở cả 3 vụ thể hiện trong bảng 4.

Bảng 4. Ảnh hưởng của phân chuồng ủ đến tích lũy chất khô (g/cây)

Công thức	Cà chua			Rau muống		Cải bắp		
	Giai đoạn ra hoa (23 NST)	Giai đoạn bắt đầu thu hoạch (32 NST)	Giai đoạn thu hoạch rộ (65 NST)	Giai đoạn 15 NST	Giai đoạn thu lần 1 (30 NST)	Giai đoạn trái lá (35 NST)	Giai đoạn cuốn lá (50 NST)	Giai đoạn bắt đầu thu hoạch (80 NST)
CT1-đ/c	18,02 ^b	72,36 ^a	78,52 ^b	5,38 ^b	6,65 ^b	2,40 ^a	19,74 ^a	87,53 ^b
CT2	14,36 ^c	56,74 ^{bc}	86,46 ^b	6,14 ^{ab}	7,42 ^a	2,52 ^a	20,06 ^a	86,46 ^b
CT3	18,61 ^b	54,72 ^c	84,96 ^b	6,24 ^{ab}	7,55 ^a	2,46 ^a	21,86 ^a	89,17 ^{ab}
CT4	21,14 ^a	63,37 ^b	103,73 ^a	6,39 ^a	7,65 ^a	2,61 ^a	23,11 ^a	93,73 ^a
LSD _{0,05}	2,46	8,59	11,41	0,26	0,34	0,25	3,47	4,84
CV (%)	6,4	9,3	7,1	3,1	2,6	5,6	8,5	5,8

Ghi chú: Các chữ cái giống nhau trong cùng một cột thể hiện sự sai khác không có ý nghĩa thống kê ở độ tin cậy 95% và ngược lại.

Số liệu ở bảng 4 cho thấy công thức bón phân khác nhau thay đổi khả năng tích lũy chất khô của cây rau hữu cơ ở 3 vụ. Trên cây cà chua xuân hè, công thức 3 và 4 cây trồng có khả năng tích lũy nhiều chất khô hơn so với các công thức còn lại. Ở vụ hè thu, sự tích lũy chất khô của cây rau muống tăng dần từ CT1→CT4 và đạt cao nhất ở công thức 4 (14 tấn HC2/ha). Tương tự vụ xuân hè và hè thu, bón phân HC2 trong vụ đông làm tăng chất khô tích lũy của cây cải bắp so với công thức đối chứng đặc biệt ở giai đoạn bắt đầu thu hoạch. Công thức 4 (14 tấn HC2/ha) cũng cho khối lượng chất khô cao nhất trong các công thức bón phân ở hầu hết thời điểm lấy mẫu. Không có sự khác biệt có ý nghĩa về khả năng tích lũy chất khô của cây trồng ở 2 công thức có cùng lượng phân bón ủ bằng 2 chế phẩm khác nhau trừ trên cây rau muống nhưng ủ bằng chế phẩm VNUA-MiosV có xu hướng tăng khối lượng chất khô so với chế phẩm thông thường.

3.3. Ảnh hưởng của phân chuồng ủ đến năng suất và chất lượng của cây rau hữu cơ

3.3.1. Ảnh hưởng của phân chuồng ủ đến năng suất và các yếu tố cấu thành năng suất

Kết quả ở bảng 5 cho thấy công thức bón phân khác nhau có ảnh hưởng khác nhau đến năng suất và các yếu tố cấu thành năng suất của cây trồng. Ở công thức bón phân cùng lượng (12 tấn/ha), mặc dù số

quả/cây cà chua, số ngọn/khóm rau muống không khác nhau giữa công thức bón HC2 so với HC1 nhưng các chỉ tiêu khối lượng trung bình quả cà chua, ngọn rau muống và bắp cải của công thức bón phân HC2 cho kết quả cao hơn HC1 đối với cả 3 cây trồng. Vì đóng góp vào việc tăng khối lượng đơn vị sản phẩm thu hoạch nên cùng lượng bón 12 tấn/ha, công thức bón phân HC2 cũng cho các chỉ tiêu năng suất có xu hướng cao hơn so với HC1 nhưng không sai khác có ý nghĩa. Các chỉ tiêu năng suất và yếu tố cấu thành năng suất đạt giá trị cao nhất công thức 4 (14 tấn HC2/ha) trên cả 3 cây trồng.

Thí nghiệm của Adekiya & cs. (2009) [13] sử dụng phân gà bón cho cà chua cũng làm tăng khối lượng trung bình quả từ đó làm tăng năng suất cà chua. Thí nghiệm dài hạn 3 năm của Maynard (1994) [14] trên 6 loại rau cho thấy bón phân gà ủ cho năng suất rau bằng hoặc cao hơn so với công thức bón phân vô cơ. Thí nghiệm Dauda & cs., 2008 [15] cho thấy phân gà ủ tăng cường sinh trưởng thân lá, số lượng quả trên cây, khối lượng quả và năng suất dưa hấu. Bón phân chuồng giúp tăng khả năng hút nước, dinh dưỡng và giải phóng dinh dưỡng từ từ cung cấp cho cây từ đó giúp cây trồng sinh trưởng và cho năng suất cao hơn [16], [17]. Bón phân hữu cơ như phân gia súc và phân gà cải thiện cấu trúc đất, thoáng khí, giải phóng dinh dưỡng từ giúp hỗ trợ sự phát triển

của rễ dẫn đến năng suất cao hơn và chất lượng tốt hơn của cây bông cải xanh [18]. Kết quả thí nghiệm này cho thấy việc ủ phân bằng chế phẩm mới có thể có ảnh hưởng tích cực đến chất lượng phân (Bảng 1), làm tăng khả năng sinh trưởng từ đó làm tăng năng suất cây trồng.

Bảng 5. Ảnh hưởng của phân chuồng ủ đến năng suất và yếu tố cấu thành năng suất

Công thức	Cà chua				Rau muống				Cải bắp	
	Số quả/cây	KLTB quả (g/quả)	NSCT (g/cây)	NSTT (tấn/ha)	Số ngọn TB /cây	KLTB ngọn (g)	NSCT (g/cây)	NSTT (tấn/ha)	KLTB (g/bắp)	NSTT (tấn/ha)
CT1-đ/c	18,53 ^b	46,33 ^b	1087,3 ^b	20,69 ^{ab}	4,27 ^b	3,89 ^b	16,61 ^b	14,8 ^b	547,57 ^c	20,8 ^b
CT2	17,66 ^b	46,33 ^b	1000,5 ^c	19,69 ^b	3,73 ^c	4,11 ^a	15,60 ^c	14,39 ^b	546,95 ^d	20,5 ^b
CT3	18,73 ^b	47,73 ^a	1158,2 ^{ab}	21,84 ^a	4,20 ^b	4,05 ^a	17,10 ^{ab}	16,12 ^{ab}	555,08 ^b	21,0 ^b
CT4	21,33 ^a	48,80 ^a	1200,8 ^a	21,45 ^a	4,60 ^a	4,03 ^a	18,42 ^a	17,15 ^a	568,71 ^a	22,1 ^a
<i>LSD</i> _{0,05}	2,00	1,20	75,2	1,92	0,28	0,09	0,55	2,12	10,9	0,91
<i>CV</i> (%)	5,3	5,3	3,4	4,6	8,8	12,0	10,9	9,5	12,2	8,9

Ghi chú: Các chữ cái giống nhau trong cùng một cột thể hiện sự sai khác không có ý nghĩa thống kê ở độ tin cậy 95% và ngược lại. NSCT: năng suất cá thể; NSTT: năng suất thực thu; KLTB: khối lượng trung bình.

3.3.2. Ảnh hưởng của phân chuồng ủ đến một số chỉ tiêu chất lượng

Thí nghiệm dài hạn trong 4 năm của Granstedt & Kjellenberg (1997) [19] về ảnh hưởng của phân hữu cơ và phân vô cơ đến chất lượng đất và cây trồng cho thấy phân hữu cơ nâng cao chất lượng đất từ đó tăng hàm lượng protein và bột của củ khoai tây và lúa mì và nâng cao chất lượng bảo quản sau thu hoạch. Thí nghiệm của Kandil & Gad (2009) [20] cũng chỉ ra rằng sử dụng phân chuồng có ảnh hưởng tích cực đến sinh trưởng của cây trồng, năng suất, thành phần dinh dưỡng và khoáng chất của cây súp lơ. Thí

ngiệm của Del Amor, 2007 [21] cho thấy bón phân hữu cơ làm giảm khối lượng tươi của cây và lá ớt ngọt nhưng không giảm về năng suất so với bón kết hợp phân hữu cơ với phân vô cơ và bón phân vô cơ nhưng bón phân hữu cơ làm tăng số lượng quả đạt chất lượng tốt, hàm lượng nitrat trong quả giảm thấp và có giá trị cao hơn về độ chắc, độ dày thịt quả, pH và hàm lượng chất rắn hòa tan. Thí nghiệm của Thuy & cs., 2017 [22] cho thấy bón phân giun quế làm tăng chiều cao cây, số lá, khối lượng quả và năng suất cà chua, độ dày thịt quả, hàm lượng đường và độ Brix.

Bảng 6. Ảnh hưởng của phân chuồng ủ đến hàm lượng dinh dưỡng trong rau

Công thức	Cà chua				Rau muống				Cải bắp			
	(1)*	(2)	(3)	(4)	(1)	(2)	(3)	(4)	(1)	(2)	(3)	(4)
CT1-đ/c	27,3 ^a	14,5 ^a	16,2 ^b	29,7 ^a	57,2 ^a	10,0 ^a	8,4 ^b	60,7 ^b	8,1 ^c	12,1 ^d	6,5 ^a	29,2 ^{bc}
CT2	26,5 ^a	14,8 ^a	14,6 ^b	28,1 ^a	57,7 ^a	10,1 ^a	9,0 ^b	62,5 ^a	8,0 ^d	12,3 ^c	5,6 ^a	30,6 ^b
CT3	26,8 ^a	15,4 ^a	21,1 ^a	30,4 ^a	57,3 ^a	10,6 ^a	9,4 ^{ab}	62,5 ^a	8,7 ^b	13,1 ^b	6,4 ^a	34,4 ^a
CT4	27,8 ^a	16,3 ^a	22,1 ^a	29,9 ^a	59,8 ^a	10,5 ^a	10,5 ^a	62,2 ^a	9,1 ^a	14,1 ^a	7,5 ^a	27,8 ^c
<i>LSD</i> _{0,05}	7,76	7,35	2,68	11,45	3,13	0,89	1,49	1,69	0,03	0,12	2,50	2,34
<i>CV</i> (%)	14,3	24,1	7,2	19,4	2,7	4,3	8,0	1,4	0,2	0,5	19,2	3,8

***(1): Vitamin C (mg/100 g), (2): Carotenoid tổng số (mg/100 g), (3): Đường tổng số (mg/100 g), (4): Hydrat cacbon (mg/100 g).

Ghi chú: Các chữ cái giống nhau trong cùng một cột thể hiện sự sai khác không có ý nghĩa thống kê ở độ tin cậy 95% và ngược lại.

Số liệu bảng 6 cho thấy công thức bón phân khác nhau có ảnh hưởng khác nhau đến chỉ tiêu chất lượng rau hữu cơ. Bón phân HC2 làm tăng hàm lượng vitamin C và Carotenoid của cây cải bắp. Công

thức bón phân HC2 cũng làm tăng hàm lượng đường tổng số của cà chua và rau muống. Hàm lượng hydratcacbon cũng thay đổi ở các công thức bón phân khác nhau trên cây cải bắp. Trên cây trồng

khác mặc dù không có sự sai khác có ý nghĩa nhưng các chỉ tiêu chất lượng có xu hướng tăng ở các công thức bón phân HC2. Đặc biệt, các chỉ tiêu này thay đổi và đạt cao nhất ở các công thức 3 và 4 (lượng bón 12 và 14 tấn HC2/ha). Nghiên cứu ảnh hưởng của canh tác hữu cơ và thông thường đến chất lượng cà chua chỉ ra rằng trong điều kiện canh tác hữu cơ do không được cung cấp phân đạm nhiều dẫn đến cây trồng hoạt hóa những cơ chế tự bảo vệ và hình thành nhiều các hoạt chất thứ cấp như vitamin C và các chất chống ô xi hóa qua đó làm tăng chất lượng quả [23].

3.3.3. Ảnh hưởng của phân chuồng ủ đến độ an toàn của sản phẩm

Phân tích ảnh hưởng của các công thức bón phân đến độ an toàn của sản phẩm thể hiện trong

Bảng 7. Ảnh hưởng của phân chuồng ủ đến dư lượng nitrat và mật độ vi sinh vật gây hại trong rau

Công thức	Cà chua			Rau muống			Cải bắp		
	Dư lượng nitrat (mg/1000g)	<i>E. coli</i> (CFU/g)	<i>Salmonella</i> (CFU/g)	Dư lượng nitrat (mg/1000g)	<i>E. coli</i> (CFU/g)	<i>Salmonella</i> (CFU/g)	Dư lượng nitrat (mg/1000g)	<i>E. coli</i> (CFU/g)	<i>Salmonella</i> (CFU/g)
CT1-đ/c	131,4	<10	0	236,3	<10	0	252,6	<10	0
CT2	139,0	<10	0	207,4	<10	0	315,0	<10	0
CT3	142,5	<10	0	227,5	<10	0	226,5	<10	0
CT4	138,1	<10	0	271,9	<10	0	268,4	<10	0
<i>LSD</i> _{0,05}	19,79	-	-	13,37	-	-	1,46	-	-
<i>CV</i> (%)	5,7	-	-	2,8	-	-	0,3	-	-

3.4. Ảnh hưởng của phân chuồng ủ đến hiệu quả kinh tế của sản xuất rau hữu cơ

Bảng 8. Ảnh hưởng của phân chuồng ủ đến hiệu quả kinh tế của rau hữu cơ

Đơn vị tính: triệu đồng/ha

Công thức	Cà chua			Rau muống			Cải bắp		
	Tổng chi	Tổng thu	Lãi thuần	Tổng chi	Tổng thu	Lãi thuần	Tổng chi	Tổng thu	Lãi thuần
CT1-đ/c	57,87	310,35	252,48	40,12	222,00	181,89	49,86	312,00	262,14
CT2	56,25	295,35	239,10	38,50	215,85	177,36	48,24	307,50	259,26
CT3	57,93	327,60	269,67	40,18	241,80	201,63	49,92	315,00	265,08
CT4	59,61	321,75	262,14	41,86	257,25	215,40	51,60	331,50	279,90

Bảng 8 cho thấy công thức phân chuồng ủ bằng chế phẩm (CT3) mới mặc dù không có sự khác biệt về năng suất có ý nghĩa so với công thức đối chứng (CT1) nhưng do năng suất có giá trị cao hơn nên lãi thuần thu được cao hơn công thức đối chứng trên cả 3 cây trồng đặc biệt đối với cây cà chua chênh lệch lên tới 17,19 triệu đồng/ha so với công thức đối chứng. Đối với cây cà chua, công thức 3 cho hiệu quả kinh tế cao nhất, đối với cây rau muống và cải bắp thì công thức 4 thu được lãi thuần cao nhất.

bảng 7 cho thấy: Hàm lượng nitrat của các sản phẩm hữu cơ biến động ở các công thức bón phân khác nhau nhưng đều trong ngưỡng cho phép rau an toàn theo tiêu chuẩn TCVN và WHO. Hàm lượng NO₃⁻ (mg/kg) theo Tiêu chuẩn của WHO (2015) [24], quy định tại Quyết định số 46/2007/QĐ-BYT [25] và Quyết định số 99/2008/QĐ-BNN (TCVN) [26] cho các loại cà chua, rau ăn lá, bắp cải lần lượt là 150, 600 và 500 mg/kg. Hàm lượng vi khuẩn nguy hại cũng đạt ngưỡng cho phép là < 10 CFU/g đối với *E. coli* và 0 đối với *Salmonella*. Điều này rất quan trọng vì nguy hại lớn nhất trong việc sử dụng phân chuồng làm phân bón là sự tồn dư các vi sinh vật gây hại cho người tiêu dùng sản phẩm rau. Có thể thấy chế phẩm đã có hiệu quả cao trong việc diệt trừ các mầm mống bệnh hại trong phân chuồng.

4. KẾT LUẬN VÀ ĐỀ NGHỊ

4.1. Kết luận

Kết quả nghiên cứu cho thấy xử lý phân chuồng bằng chế phẩm mới VNUA-MiosV không làm tăng chỉ tiêu sinh trưởng, sinh lý và năng suất so với đối chứng ở cùng lượng phân bón nhưng có tác động tốt hơn ở một số chỉ tiêu như khối lượng trung bình quả cà chua, ngọn rau muống và bắp cải; tăng hàm lượng vitamin C và Carotenoid của cây cải bắp và hàm lượng đường tổng số của cà chua và rau muống.

Công thức bón 14 tấn HC2/ha cho chỉ tiêu sinh trưởng, sinh lý và năng suất cao nhất ở tất cả 3 cây trồng thử nghiệm. Các công thức bón phân đều cho sản phẩm đạt độ an toàn về dư lượng nitrat và sinh vật gây hại.

Công thức bón 12 tấn HC2/ha cho hiệu quả kinh tế cao nhất đối với cây cà chua và công thức bón 14 tấn HC2 là tốt nhất đối với cây rau muống và cải bắp.

4.2. Đề nghị

Nghiên cứu mới chỉ dừng ở phạm vi đánh giá ảnh hưởng của phân chuồng được ủ bằng chế phẩm mới đến sinh trưởng, năng suất và chất lượng rau hữu cơ, cần có những nghiên cứu sâu hơn để chỉ ra được cơ chế tác động dẫn đến sự thay đổi của cây trồng về sinh trưởng, sinh lý, năng suất và chất lượng khi bón các loại phân hữu cơ khác nhau từ đó có thể đưa ra những tiêu chí cho chất lượng phân hữu cơ. Thí nghiệm cần được đánh giá trong thời gian dài (nghiên cứu dài hạn) do phân hữu cơ có tác dụng chậm và lâu dài sau khi bón vào đất.

LỜI CẢM ƠN

Nghiên cứu này được hỗ trợ kinh phí từ đề tài cấp Bộ của Bộ Nông nghiệp và PTNT B2017-11-01TD cho Học viện Nông nghiệp Việt Nam.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Abou El-Magd, M. M., A. M., El-Bassiony and Z. F. Fawzy, 2006. Effect of organic manure with or without chemical fertilizers on growth, yield and quality of some varieties of broccoli plants. *Journal of Applied Sciences Research*, 2(10): 791-798. [18].
2. Adekiya A. O. & Agbede T. M. (2009). Growth and yield of tomato (*Lycopersicon esculentum* Mill) as influenced by poultry manure and NPK fertilizer. *Emirates Journal of Food and Agriculture*, 10-20. [13].
3. Ahmad R. Jilani G., Arshad M., Zahir Z.A. & Khalid A. (2007). Bio-conversion of organic wastes for their recycling in agriculture: an overview of perspectives and prospects. *Ann Microbiol*, 57: 471-479. [3].
4. Bộ Nông nghiệp và PTNT (2008). Quyết định số 99/2008/QĐ-BNN về việc ban hành “Quy định quản lý, sản xuất, kinh doanh rau, quả và chè an toàn”. [26].
5. Bộ Y tế (2007). Quyết định số 46/2007/QĐ-BYT về việc ban hành “Quy định giới hạn tối đa ô nhiễm sinh học và hóa học trong thực phẩm”. [25].
6. Dauda, S. N., Ajayi, F. A., & Ndor, E. (2008). Growth and yield of water melon (*Citrullus lanatus*) as affected by poultry manure application. *J. Agric. Soc. Sci*, 4(3), 121-124. [15].
7. Del Amor, F. M. (2007). Yield and fruit quality response of sweet pepper to organic and mineral fertilization. *Renewable Agriculture and Food Systems*, 22(3), 233-238. [21].
8. Dittrich P. (2012). Organic agriculture - Information note. In *Rural Development, Food Security and Nutrition*. European Commission. [1].
9. Francis I., Holsters M. & Vereecke D. (2010). The Gram-positive side of plant-microbe interactions. *Environ Microbiol*. 12: 1-12. [5].
10. Gad A. A., Ghamriny E. A., Bardisi A. & Shazly A. A. (2007). Effect of farmyard manure and mineral nitrogen sources and rates on dry weight, photosynthetic pigments and yield of tomato grown in sandy soil. *Zagazig. J. Agric. Res*. 34(5): 845-869. [11].
11. Granstedt A. & Kjellenberg L. (1997). Long-Term Field Experiment in Sweden: Effects of Organic and Inorganic Fertilizers on Soil Fertility and Crop Quality. In *Proceedings of an International Conference in Boston*: 19-21. [19].
12. Heeb A., Lundegardh B., Savage G.P. & Ericsson T. (2006). Impact of organic and inorganic fertilizers on yield, taste, and nutritional quality of tomatoes. *J. Plant Nut. Soil Sci* 169: 535-541. [7].
13. Jagadeeswari P. V. & Kumaraswamy K. (2000). Long-term effects of manure-fertilizer schedules on the yield of and nutrient uptake by rice crop in a permanent manorial experiment. *J. Indian Soc. Soil Sci*. 48: 833-836. [16].
14. Kandil H. & Gad N. (2009). Effect of inorganic and organic fertilizers on growth and production of broccoli (*Brassica oleracea* L.) *J. Agric. Sci. Mansoura Univ*. 34 (11): 10771- 10779. [20].
15. Maynard A. A. (1994). Sustained Vegetable Production for Three Years Using Composted Animal Manures. *Compost Science & Utilization*. 2(1): 88-96. [14].
16. Moez A. E., Gad N. & Wanas S. A. (2001). Impact of banana compost added with or without elemental sulphur on nutrients uptake, yield, soil moisture depletion and water use efficiency of pepper plants. *Annals of Agric. Sci., Moshtohor*. 39 (2): 1355-1372. [12].
17. Leite L. F. C., Oliveira F. C., Araújo A. S. F., Galvão S. R. S. & Lemos J. O. (2010). Soil organic carbon and biological indicators in an Acrisol under

tillage systems and organic management in north-eastern Brazil. *Soil Res.* 48: 258-265. [4].

18. Liu B., Gumpertz M. L., Hu S. & Ristaino J. B. (2007). Long-term effects of organic and synthetic soil fertility amendments on soil microbial communities and the development of southern blight. *Soil Biol. Biochem.* 39: 2302-2316. [8].

19. Swarup A. & Yaduvanshi N. P. S. (2000). Effect of Integrated nutrient management on soil properties and yield of rice in Alkali soils. *J. Indian Soc. Soil Sci.* 48: 279-282. [17].

20. Thuy, P. T., Nghia, N. T. A., & Dung, P. T. (2017). Effects of Vermicompost Levels on the Growth and Yield of HT152 Tomato Variety Grown Organically. [22].

21. Tonfack L. B, Bernadac A, Youmbi E., Mbouapouognigni V. P, Nguenguim M. & Akoa A. (2009). Impact of organic and inorganic fertilizers on tomato vigor, yield and fruit composition under tropical andosol soil conditions. *Fruits.* 64: 167-177. [9].

22. Zoran I. S., Nikolaos K., & Ljubomir S. (2014). Tomato fruit quality from organic and conventional production. V. Pilipavicius, Organic agriculture towards sustainability. Rijeka, Croatia: In Tech Europe. Pp. 147-169. [23].

23. Zundel C, Kilcher L. (2007). Organic agriculture and food availability, Research Institute for Organic Agriculture (FiBL), Switzerland. [2].

24. WHO (2015). Joint FAO/WHO Expert Committee on Food Additives (JECFA), Rome, Italy. [24].

25. Wang W., Niu J., Zhou X. & Wang Y. (2011). Long-term change in land management from subtropical wetland to paddy field shifts soil microbial community structure as determined by PLFA and T-RFLP. *Pol. J. Eco.* 59: 37-44. [6].

26. Wong J. W. C., Ma K. K., Fang K. M. & Cheung C. (1999). Utilization of a manure compost for organic farming in Hong Kong. *Bioresource Technology.* 67(1): 43-46. [10].

EFFECTS OF MANURE COMPOST PREPARED BY NEW MICROORGANISM COMPOSTING PRODUCT (VNUA-MiosV) ON GROWTH, YIELD AND QUALITY OF ORGANIC VEGETABLE IN LUONG SON, HOA BINH

**Nguyen Thi Ai Nghia¹, Pham Văn Cuong¹,
Nguyen Thi Minh², Tran Thi Minh Hang¹**

¹*Faculty of Agronomy, Vietnam National University of Agriculture*

²*Faculty of Environment, Vietnam National University of Agriculture*

Email: nguyennghia.hua@gmail.com

Summary

Applying manure compost was a traditional agricultural practice. In modern organic agriculture, the application of manure compost is a principal practices to improve soil fertility and increase crop performance and productivity. These experiments were conducted to compare the use of manure composted by new composting product - VNUA-MiosV (HC2) with the doses of 10, 12 and 14 tones/ha and by popular commercial one - Emuniv (HC1- control) with the dose of 12 tones/ha to growth, yield and quality of some organic vegetable in Luong Son, Hoa Binh, as well as to determine the favourable amount of HC2 manure compost to organic vegetable. The experiment data in 3 seasons during 2018 on 3 kinds of vegetable (tomato in spring-summer season, morning-glory in summer-autumn season and cabbage in winter season) showed that there were no significant difference between HC2 manure compost (CT3) and HC1 compost (CT1) in growth and yield but HC2 manure compost increased individual yield of all 3 kinds of vegetable and some quality criteria compared to control. Applying of 14 tones/ha of HC2 manure compost showed the best effectiveness to growth, yield and quality of all 3 kinds of organic vegetable. The application of 12 tones HC2/ha showed the highest net return for tomato while 12 tones HC2/ha was best for morning glory and cabbage. The study indicated that new composting product might increase the quality of manure compost therefore increase the crop performance and productivity, especially in organic agriculture.

Keywords: *Manure compost, microorganism composting product, organic vegetable.*

Người phản biện: GS.TS. Trần Khắc Thi

Ngày nhận bài: 29/6/2020

Ngày thông qua phản biện: 29/7/2020

Ngày duyệt đăng: 5/8/2020

ĐÁNH GIÁ KHẢ NĂNG THÍCH HỢP ĐẤT ĐAI CHO MỘT SỐ CÂY TRỒNG CHÍNH Ở TỈNH HẢI DƯƠNG

Trần Thị Minh Thu¹, Trần Minh Tiến¹, Trần Anh Tuấn¹,
Vũ Thị Hồng Hạnh¹, Đỗ Trọng Thăng¹, Nguyễn Bùi Mai Liên¹,
Mai Thị Hà¹, Vi Thị Huyền¹

TÓM TẮT

Đánh giá khả năng thích hợp đất đai cho toàn bộ đất sản xuất nông nghiệp của tỉnh Hải Dương được thực hiện theo hướng dẫn của FAO trên diện tích 78.606,21 ha. Các loại cây trồng/nhóm cây trồng chính được lựa chọn đánh giá gồm: lúa, ngô, bắp cải/su hào, dưa lê/dưa chuột, hành/tỏi củ, cà rốt, củ đậu, lạc, nhãn/vải, ổi, cây ăn quả có múi và cây na. Trên cơ sở điều kiện tự nhiên của tỉnh và yêu cầu sử dụng đất của cây trồng được lựa chọn đã xác định các chỉ tiêu đánh giá chất lượng đất và đã xây dựng được bản đồ đơn vị đất đai (ĐVĐĐ) gồm 58 ĐVĐĐ. Kết quả đánh giá khả năng thích hợp đất đai cho các loại cây trồng/nhóm cây trồng chính cho thấy: Các loại cây hàng năm như lúa, ngô có diện tích thích hợp cao ở hầu hết các huyện; các loại cây rau màu có tiềm năng phát triển ở các huyện có địa hình bằng phẳng, đảm bảo điều kiện nước tưới; các loại cây ăn quả có tiềm năng phát triển mạnh ở các huyện: Thanh Hà, Tứ Kỳ, Ninh Giang, thành phố Chí Linh. Đã xây dựng được bản đồ phân hạng mức độ thích hợp đất đai tỉnh Hải Dương tỷ lệ 1/50.000 với 54 kiểu thích hợp đất đai, đây là cơ sở khoa học để quy hoạch sử dụng đất và định hướng phát triển các loại cây trồng phù hợp ở tỉnh Hải Dương.

Từ khóa: Hải Dương, thích hợp đất đai, đất sản xuất nông nghiệp, cây trồng chính.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Hải Dương có tổng diện tích tự nhiên 166.824 ha, trong đó đất nông nghiệp chiếm diện tích khá lớn 106.984 ha (Niên giám Thống kê Hải Dương, 2018), là tỉnh có nhiều tiềm năng phát triển sản xuất nông nghiệp theo hướng sản xuất hàng hóa tập trung (<https://baotainguyenmoitruong.vn/>). Tuy nhiên Hải Dương chưa có những nghiên cứu sâu và chi tiết về điều kiện thổ nhưỡng đến từng huyện, hơn nữa, nông nghiệp là ngành sản xuất phụ thuộc rất nhiều điều kiện tự nhiên, trong đó có đất đai, khí hậu, nguồn nước, trong khi thị trường là một trong những yếu tố quyết định khả năng cạnh tranh, sự tồn tại và phát triển của sản phẩm nông nghiệp. Để nâng cao hiệu quả, xây dựng các mô hình sản xuất nông nghiệp phù hợp, góp phần xây dựng nông thôn mới trên địa bàn tỉnh Hải Dương thì việc xác định các cây trồng chính và bố trí cây trồng phù hợp với điều kiện đất đai là rất quan trọng. Muốn vậy, phải đánh giá được mức độ thích hợp, tiềm năng của đất đai đối với từng loại cây trồng nhằm đưa ra các biện pháp sử dụng tài nguyên đất hợp lý, bảo vệ môi trường sinh thái, hướng đến mục tiêu sản xuất hàng hóa quy mô

lớn. Ngoài ra, đánh giá đất đai còn giúp chính quyền địa phương và người nông dân bố trí sản xuất theo mùa vụ, quản lý thị trường nông sản và có các biện pháp sử dụng, cải tạo độ phì nhiêu đất, duy trì và nâng cao hiệu quả sử dụng đất. Bài báo này trình bày kết quả đánh giá mức độ thích hợp đất đai cho một số cây trồng chính của tỉnh Hải Dương theo hướng dẫn của FAO-UNESCO. Đây là cơ sở khoa học để xây dựng chiến lược khai thác tối ưu nguồn tài nguyên đất sản xuất nông nghiệp của tỉnh Hải Dương.

2. ĐỐI TƯỢNG VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Đối tượng nghiên cứu

Đối tượng nghiên cứu là: đất sản xuất nông nghiệp của tỉnh Hải Dương; một số cây trồng hàng hóa chính của tỉnh, gồm: lúa, ngô, bắp cải/su hào, dưa lê/dưa chuột, hành/tỏi củ, cà rốt, củ đậu, lạc, nhãn/vải, ổi, cây có múi và cây na.

2.2. Phương pháp nghiên cứu

Bản đồ đơn vị đất đai được xây dựng bằng phương pháp chồng xếp các bản đồ đơn tính. Thông tin của lớp các bản đồ đơn tính được lưu giữ trên các khoanh đất khép kín. Giá trị của các chỉ tiêu gán vào được coi như đồng nhất trên một khoanh đất có ranh giới xác định rõ ràng. Các chỉ tiêu xác định ĐVĐĐ

¹ Viện Thổ nhưỡng Nông hóa
Email: tranminhtien74@yahoo.com

phải đáp ứng được mục tiêu đánh giá mức độ thích hợp của ĐVĐĐ với loại sử dụng đất sản xuất nông nghiệp, nghĩa là phải: phù hợp với yêu cầu sử dụng đất của các loại cây trồng lựa chọn trong đánh giá; xuất phát từ thực tế sản xuất; phù hợp với điều kiện kinh tế - xã hội; đáp ứng được mục tiêu chiến lược phát triển nông nghiệp; phù hợp với nguồn tài liệu hiện có và khả năng bổ sung và phù hợp với tỷ lệ bản đồ cần xây dựng (TCVN 8409 : 2010).

Đánh giá mức độ thích hợp đất đai được thực hiện theo hướng dẫn của FAO-UNESCO. Sử dụng phương pháp đánh giá đất đai theo FAO, đó là quá trình so sánh, đối chiếu những tính chất vốn có của vật, khoanh đất cần đánh giá với những tính chất đất đai mà loại yêu cầu sử dụng đất cần phải có và được phân thành hai bộ: bộ thích hợp (S-Suitable) và bộ không thích hợp (N-Not Suitable) trong quá trình đánh giá (FAO, 1976). Bộ thích hợp được chia làm 3 lớp: S1 (Thích hợp cao), S2 (Thích hợp trung bình), S3 (Kém thích hợp); bộ không thích hợp được phân là không thích hợp hiện tại (N). Mức độ thích hợp của các cây trồng này được tổ hợp và cập nhật lên bản đồ phân hạng mức độ thích hợp đất đai vùng sản xuất nông nghiệp tỉnh Hải Dương tỷ lệ 1/50.000.

2.3. Thời gian và địa điểm nghiên cứu

Nghiên cứu được thực hiện năm 2017 - 2018 tại 12 huyện, thành phố, thị xã của tỉnh Hải Dương.

3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

3.1. Đặc điểm chung vùng nghiên cứu

Tỉnh Hải Dương thuộc vùng đồng bằng sông Hồng, phía Bắc giáp tỉnh Bắc Giang, phía Đông Bắc giáp tỉnh Quảng Ninh, phía Đông Nam giáp thành phố Hải Phòng, phía Nam giáp tỉnh Thái Bình, phía Tây Nam giáp tỉnh Hưng Yên và phía Tây Bắc giáp

tỉnh Bắc Ninh. Địa hình tỉnh Hải Dương khá bằng phẳng, thấp dần từ Tây Bắc xuống Đông Nam, gồm các dạng: Địa hình đồi, núi thấp (Chí Linh, Kinh Môn) và địa hình đồng bằng (Cầm Giàng, Bình Giang, Thanh Hà, Thanh Miện, Nam Sách, Tứ Kỳ, Gia Lộc, Kim Thành). Hải Dương nằm trong vùng khí hậu nhiệt đới, gió mùa, có 4 mùa rõ rệt (xuân, hạ, thu, đông). Mùa hè nóng ẩm mưa nhiều, mùa đông thường lạnh khô hanh, cuối mùa đông có mưa phùn, ẩm độ không khí cao. Tổng diện tích đất tự nhiên toàn tỉnh là 166.824 ha, trong đó đất nông nghiệp 106.984 ha, đất phi nông nghiệp 59.559 ha, đất chưa sử dụng 281 ha.

3.2. Xây dựng bản đồ đơn vị đất đai

3.2.1. Xác định và phân cấp các yếu tố để xây dựng bản đồ đơn tính

Xây dựng bản đồ ĐVĐĐ làm cơ sở khoa học cho việc đánh giá mức độ thích hợp của các cây trồng và đề xuất bố trí cơ cấu cây trồng hợp lý. Việc lựa chọn các yếu tố bản đồ đơn tính phục vụ xây dựng bản đồ đơn vị đất đai căn cứ vào điều kiện thực tế và xác định các yếu tố có tác động đến sự phát triển của cây trồng. Căn cứ vào quá trình điều tra, khảo sát, phân tích đánh giá, tiến hành lựa chọn và xây dựng trên 3 nhóm và 13 yếu tố: 1. Yếu tố thổ nhưỡng (Loại đất, thành phần cơ giới, mức độ xuất hiện tầng glây, độ dày tầng đất mịn, mức độ đá lẫn, độ chua của đất, hàm lượng hữu cơ tổng số, dung tích hấp thu của đất, độ bão hòa bazơ, lưu huỳnh tổng số, tổng số muối tan); 2. Yếu tố địa hình (địa hình tương đối/độ dốc) và 3. Yếu tố canh tác (khả năng tiêu thoát nước). Kết quả lựa chọn và phân cấp các yếu tố bản đồ đơn tính được thể hiện ở bảng 1.

Bảng 1. Lựa chọn và phân cấp các yếu tố đơn tính

TT	Chỉ tiêu	Phân cấp	Ký hiệu	Diện tích (ha)
1	Loại đất	Đất phù sa nhiễm mặn, điển hình	So1	1.315,64
		Đất phù sa glây, cơ giới nhẹ	So2	2.945,98
		Đất phù sa glây, cơ giới nặng	So3	6.085,9
		Đất phù sa glây, cơ giới trung bình	So4	21.499,87
		Đất phù sa chua, cơ giới nhẹ	So5	4.208,67
		Đất phù sa chua, cơ giới nặng	So6	1.727,04
		Đất phù sa chua, cơ giới trung bình	So7	22.253,09
		Đất phù sa ít chua, cơ giới nhẹ	So8	1.764,8
		Đất phù sa ít chua, cơ giới trung bình	So9	2.401,04
		Đất phù sa nhiễm phèn, điển hình	So10	2.350,28

KHOA HỌC CÔNG NGHỆ

TT	Chỉ tiêu	Phân cấp	Ký hiệu	Diện tích (ha)
		Đất phù sa có tầng biến đổi, chua	So11	1.391,10
		Đất phù sa có tầng biến đổi, cơ giới trung bình	So12	4.090,48
		Đất glây nhiễm phèn điển hình	So13	693,88
		Đất glây điển hình, chua	So14	1.866,51
		Đất xám có tầng loang lổ, cơ giới nhẹ	So15	155,91
		Đất xám có tầng loang lổ, cơ giới trung bình	So16	1.173,33
		Đất xám sỏi sạn, rất chua	So17	289,77
		Đất xám điển hình, cơ giới nhẹ	So18	1.298,07
		Đất xám điển hình, cơ giới trung bình	So19	1.094,85
2	Thành phần cơ giới	Sét	Tx1	1.727,04
		Sét pha limon	Tx2	6.085,90
		Thịt nặng pha sét	Tx3	1.391,10
		Thịt nặng pha sét và limon	Tx4	35.127,83
		Thịt nặng	Tx5	-
		Thịt pha limon	Tx6	-
		Sét pha cát	Tx7	-
		Limon	Tx8	29.874,38
		Limon pha sét và cát	Tx9	-
		Limon pha cát	Tx10	4.399,96
		Cát mịn pha limon	Tx11	-
		Cát pha limon	Tx12	-
		Cát thô pha limon	Tx13	-
		Cát mịn	Tx14	-
		Cát	Tx15	-
3	Mức độ xuất hiện tầng glây	Glây nông (0 - 30 cm)	Gl1	1.866,51
		Glây trung bình (30 - 70 cm)	Gl2	28.279,65
		Glây sâu (>70 cm)	Gl3	2.945,98
		Không glây	Gl4	45.514,07
4	Độ dày tầng đất mịn (cm)	Rất dày (> 100 cm)	Sd1	76.410,29
		Dày (75 - 100 cm)	Sd2	2.195,92
		Trung bình (50 - < 75 cm)	Sd3	
		Mỏng (< 50 cm)	Sd4	
5	Mức độ đá lẫn (%V)	Không có đá (0%)	Cv1	78.316,44
		Đá lẫn ít (< 5%)	Cv2	10,4
		Đá lẫn trung bình (5 - 15%)	Cv3	-
		Nhiều đá lẫn (15 - 40%)	Cv4	-
		Rất nhiều đá lẫn (40 - 80%)	Cv5	279,37
		Chủ yếu đá lẫn (>80%)	Cv6	-
6	Độ chua của đất (pH _{KCl})	Rất chua (< 4,5)	pH1	15.716,27
		Chua vừa (4,6 - 5,0)	pH2	56.962,78
		Chua nhẹ (5,1 - 5,5)	pH3	289,77
		Gần trung tính (5,6 - 6,0)	pH4	1.471,55
		Trung tính (>6,0)	pH5	4.165,84
7	Hàm lượng hữu cơ tổng số (%)	Nghèo (< 1%)	OC1	-
		Trung bình (1,0 - 2,0%)	OC2	34.564,11
		Giàu (> 2,0%)	OC3	44.042,10

TT	Chỉ tiêu	Phân cấp	Ký hiệu	Diện tích (ha)
8	Dung tích hấp thu trong đất (me/100 g đất)	Rất thấp (< 4,0)	CEC1	-
		Thấp (4,0 - 9,9)	CEC2	4.689,73
		Trung bình (10 - 19,9)	CEC3	73.916,48
		Cao (20 - 39,9)	CEC4	-
		Rất cao (> 40)	CEC5	-
9	Độ bão hòa bazơ (%)	Rất cao (> 80%)	BS1	1.764,80
		Cao (50 - 79%)	BS2	66.277,61
		Trung bình (30 - 49%)	BS3	10.563,80
		Thấp (10 - 29%)	BS4	-
		Rất thấp (< 10%)	BS5	-
10	Lưu huỳnh tổng số (%)	Không phèn (< 0,1%)	S1	74.246,41
		Phèn ít (0,1%)	S2	-
		Phèn trung bình (0,1 - 0,3%)	S3	1.315,64
		Phèn nhiều (> 0,3%)	S4	3.044,16
11	Tổng số muối tan (%)	Không mặn (< 0,25%)	MT1	77.290,57
		Mặn trung bình (0,25 - 0,75%)	MT2	1.315,64
		Mặn nhiều (> 0,75%)	MT3	-
12	Địa hình tương đối/độ dốc	Cao	To1	10.002,21
		Và cao	To2	9.800,09
		Và	To3	25.575,30
		Và thấp	To4	26.424,16
		Trũng	To5	4.695,88
		Lượn sóng	To6	132,53
		Hơi dốc	To7	1.976,04
13	Điều kiện tiêu thoát nước	Tốt	Dr1	48.128,42
		Trung bình	Dr2	25.781,91
		Kém	Dr3	4.695,88

3.2.2. Xây dựng bản đồ đơn vị đất đai (ĐVĐĐ)

Các bản đồ đơn tính được chồng xếp bằng phần mềm ARCGIS để xây dựng bản đồ ĐVĐĐ vùng sản xuất nông nghiệp tỉnh Hải Dương tỷ lệ 1/50.000. Kết quả cho thấy trên 78.606,21 ha đất sản xuất nông nghiệp tỉnh Hải Dương có 58 ĐVĐĐ, mỗi đơn vị đất

đại có sự khác biệt ít nhất một trong 13 yếu tố đơn tính. ĐVĐĐ có diện tích lớn nhất là 17.986,42 ha, ĐVĐĐ có diện tích nhỏ nhất là 10,4 ha. Kết quả thống kê ĐVĐĐ trên bản đồ theo các loại đất được thể hiện trong bảng 2.

Bảng 2. Thống kê các ĐVĐĐ theo loại đất

Loại đất	Số ĐVĐĐ	ĐVĐĐ	Diện tích (ha)	Tỷ lệ (%)
Đất phù sa nhiễm mặn, điển hình	4	1 - 4	1.315,64	1,67
Đất phù sa glây, cơ giới nhẹ	4	5 - 8	2.945,98	3,75
Đất phù sa glây, cơ giới nặng	4	9 - 12	6085,90	7,74
Đất phù sa glây, cơ giới trung bình	4	13 - 16	21.499,87	27,35
Đất phù sa chua, cơ giới nhẹ	3	17 - 19	4.208,67	5,35
Đất phù sa chua, cơ giới nặng	3	20 - 22	1.727,04	2,2
Đất phù sa chua, cơ giới trung bình	5	23 - 27	22.253,09	28,31
Đất phù sa ít chua, cơ giới nhẹ	2	28 - 29	1.764,80	2,25
Đất phù sa ít chua, cơ giới trung bình	3	30 - 32	2.401,04	3,05

Đất phù sa nhiễm phèn, điển hình	3	33 - 35	2.350,28	2,99
Đất phù sa có tầng biến đổi, chua	3	36 - 38	1.391,10	1,77
Đất phù sa có tầng biến đổi, cơ giới trung bình	3	39 - 41	4.090,48	5,20
Đất gầy nhiễm phèn điển hình	2	42 - 43	693,88	0,88
Đất gầy điển hình, chua	3	44 - 45	1.866,51	2,37
Đất xám có tầng loang lổ, cơ giới nhẹ	1	47	155,91	0,2
Đất xám có tầng loang lổ, cơ giới trung bình	3	48 - 50	1.173,33	1,49
Đất xám sỏi sạn, rất chua	2	51 - 52	289,77	0,37
Đất xám điển hình, cơ giới nhẹ	3	53 - 55	1.298,07	1,65
Đất xám điển hình, cơ giới trung bình	3	56 - 58	1.094,85	1,39
Tổng	58		78.606,21	100,00

Nhìn chung, đất đai được phân bố trên nhiều dạng địa hình khác nhau; đất có thành phần cơ giới từ thịt pha cát đến thịt nặng pha sét, hầu hết các loại đất có phản ứng chua và ít chua. Hàm lượng chất hữu cơ tổng số ở mức trung bình đến giàu. Phần lớn diện tích đất không bị gầy hoặc gầy trung bình. Hầu hết diện tích đất sản xuất nông nghiệp ở các huyện đồng bằng không có đá lẫn (trừ một số diện tích ở vùng đồi núi của thành phố Chí Linh). Đất có độ bão hòa bazơ ở mức trung bình đến cao; một số diện tích có hàm lượng tổng số muối tan trong đất ở mức trung bình và lưu huỳnh tổng số ở mức cao do bị nhiễm mặn, nhiễm phèn.

3.3. Xác định yêu cầu sử dụng đất của các loại cây trồng/nhóm cây trồng

Yêu cầu sử dụng đất là những đòi hỏi về đặc điểm và tính chất đất đai đảm bảo cho mỗi loại cây trồng/nhóm cây trồng được lựa chọn đánh giá phát triển bền vững. Mỗi loại cây trồng/nhóm cây trồng có những yêu cầu cơ bản khác nhau và các mức yêu cầu khác nhau từ cao đến thấp (Lương Đức Toàn, Nguyễn Văn Đạo, Trần Thị Minh Thu, Trần Minh Tiến, 2015), vì vậy phải xác định cụ thể riêng cho từng cây trồng nhằm phân bổ phạm vi thích hợp ở các mức độ khác nhau trong vùng nghiên cứu. Qua kết quả điều tra hiện trạng sử dụng đất kết hợp với định hướng phát triển nông nghiệp của tỉnh Hải Dương đã lựa chọn 12 loại cây trồng chính để đánh giá khả năng thích hợp đất đai (Bảng 3).

Dựa vào đặc điểm sinh lý, yêu cầu sinh thái của cây trồng và điều kiện đất đai của tỉnh Hải Dương, đã xác định yêu cầu sử dụng đất của từng loại cây trồng/nhóm cây trồng với từng chỉ tiêu đánh giá (13 yếu tố đơn tính).

Bảng 3. Các loại cây trồng được lựa chọn trong đánh giá đất đai

TT	Loại cây trồng	Ký hiệu
I	<i>Nhóm cây lương thực</i>	
1	Lúa nước	Lu
2	Ngô	Ng
II	<i>Nhóm cây rau màu</i>	
3	Bắp cải, su hào	Cb
4	Dưa lê, dưa chuột	Dh
5	Hành, tỏi củ	Ha/To
6	Cà rốt	Cr
7	Củ đậu	Cđ
III	<i>Nhóm cây CNNN</i>	
8	Lạc	La
IV	<i>Nhóm cây ăn quả</i>	
9	Nhãn, vải	Nh
10	Ổi	Oi
11	Cây có múi (Cam/quýt, bưởi)	Ca
12	Na	Na

3.4. Kết quả đánh giá mức độ thích hợp đất đai

Trên cơ sở so sánh điều kiện đất đai với yêu cầu sử dụng đất của 12 cây trồng/nhóm cây trồng đã xác định được mức độ thích hợp cho từng ĐVĐĐ của tỉnh Hải Dương. Kết quả đánh giá mức độ thích hợp như sau:

- *Cây lúa*: Có 46.634,39 ha thích hợp cao (S1) đối với cây lúa, tập trung ở nhiều huyện: Cẩm Giàng, Ninh Giang, Thanh Hà, Gia Lộc, Kim Thành; mức thích hợp trung bình (S2) có 28.269,45 ha. Diện tích các mức thích hợp này phân bố trên các loại đất phù sa gầy, phù sa chua, phù sa ít chua trên các dạng địa hình vùn, vùn thấp, có điều kiện tưới tiêu chủ động. Toàn tỉnh có 3.423,00 ha được đánh giá ở mức kém thích hợp (S3) với cây lúa do có những yếu tố hạn

chế về địa hình, thành phần cơ giới đất, một số bị nhiễm mặn hoặc nhiễm phèn. Có 279,37 ha được xác định là không thích hợp (N) với cây lúa, tập trung ở thành phố Chí Linh do có hạn chế về độ dốc, một số diện tích có nhiều đá lẫn không phù hợp cho sự phát triển của cây lúa.

- *Cây ngô*: Toàn tỉnh có 11.399,55 ha thích hợp cao (S1) với cây ngô ở các loại đất phù sa ít chua cơ giới nhẹ và phù sa ít chua cơ giới trung bình phân bố trên các dạng địa hình vùn cao, vùn và tập trung nhiều ở các huyện: Thanh Hà, Bình Giang, Cẩm Giàng. Có 55.714,58 ha được đánh giá là thích hợp trung bình (S2) với cây ngô, trong đó tập trung chủ yếu ở các huyện: Thanh Hà, Gia Lộc, Nam Sách, Tứ Kỳ và TP. Chí Linh. Diện tích thích hợp cao và trung bình với cây ngô phần lớn có điều kiện tưới tiêu chủ động, đất có độ phì trung bình đến cao. Mức kém thích hợp (S3) với ngô có 9.047,96 ha do có những hạn chế về loại đất và điều kiện tiêu thoát nước. Toàn tỉnh có 2.444,12 ha được đánh giá là không thích hợp (N) với cây ngô do có nhiều yếu tố hạn chế lớn không thể khắc phục được về địa hình, điều kiện tưới tiêu nước, mức độ gầy và thành phần cơ giới của đất.

- *Cây lạc*: Có 2.403,77 ha được đánh giá là thích hợp cao (S1) đối với cây lạc, phân bố trên các loại đất phù sa ít chua cơ giới nhẹ ở các dạng địa hình vùn, vùn cao. Các đơn vị đất này có độ phì cao, điều kiện tưới và tiêu thoát nước tốt. Diện tích có mức thích hợp trung bình (S2) là 38.178,59 ha, phân bố ở tất cả các huyện, thị xã, thành phố trong tỉnh. Do có một số yếu tố hạn chế về loại đất, mức độ gầy nên mức kém thích hợp (S3) chiếm diện tích khá lớn với 33.560,23 ha. Toàn tỉnh có 4.463,62 ha không thích hợp (N) với cây lạc do đất bị gầy, đất bị nhiễm mặn và tiêu thoát nước kém.

- *Cây hành, tỏi*: Kết quả đánh giá khả năng thích hợp đất đai đối với cây hành/tỏi củ cho thấy: Toàn tỉnh có 6.502,52 ha đất thích hợp cao (S1) với cây hành/tỏi, tập trung nhiều ở các huyện: Nam Sách, Kim Thành và TP. Chí Linh, thị xã Kinh Môn. Mức thích hợp trung bình (S2) chiếm diện tích lớn nhất với 39.739,69 ha và được phân bố ở hầu hết các huyện, thị xã trong tỉnh. Mức kém thích hợp (S3) có 29.641,80 ha; những diện tích này thường phân bố ở những nơi có địa hình thấp trũng, khả năng tiêu thoát nước kém, pH thấp, bị nhiễm mặn, phèn, hàm lượng OC thấp. Có 2.722,20 ha được xác định là không thích hợp với cây hành, tỏi do có hạn chế về

loại đất, khả năng tiêu thoát nước kém, địa hình thấp trũng hoặc quá dốc ảnh hưởng đến sự phát triển của cây hành/tỏi.

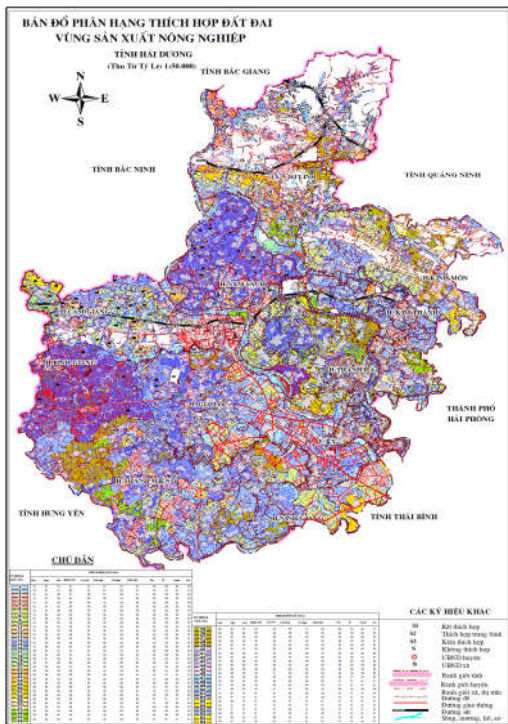
- *Cây cà rốt*: Hải Dương là tỉnh có điều kiện khí hậu, thổ nhưỡng phù hợp với cây cà rốt, hơn nữa ở một số vùng người nông dân đã có kinh nghiệm trong sản xuất cà rốt. Kết quả đánh giá cho thấy toàn tỉnh có 3.770,13 ha thích hợp cao (S1) và 28.401,51 ha thích hợp trung bình (S2) với cây cà rốt, tập trung nhiều ở các huyện: Gia Lộc, Cẩm Giàng, Thanh Hà. Toàn tỉnh có 2.850,16 ha được đánh giá là không thích hợp (N) với cây cà rốt do có những hạn chế về điều kiện tiêu thoát nước và địa hình.

- *Cây bắp cải, su hào*: Kết quả đánh giá cho thấy có 4.915,12 ha thích hợp cao (S1) đối với cây bắp cải, su hào trên các dạng địa hình vùn, vùn cao, tập trung nhiều trên đất có thành phần cơ giới nhẹ, pha cát và hoàn toàn chủ động được tưới tiêu nước. Mức thích hợp trung bình (S2) với bắp cải, su hào chiếm diện tích nhiều nhất với 41.515,92 ha và phân bố ở tất cả các huyện, thị xã, thành phố trong tỉnh. Toàn tỉnh có 31.367,22 ha được đánh giá là kém thích hợp (S3) và không thích hợp (N) với cây bắp cải, su hào do có những hạn chế về loại đất, thành phần cơ giới, đất chua hoặc do địa hình thấp trũng hay quá dốc.

- *Cây củ đậu*: Hiện nay, cây củ đậu được trồng nhiều ở các xã Cẩm La, Đồng Gia, Kim Tân, Bình Dân của huyện Kim Thành, đây là cây trồng truyền thống mang lại nguồn thu nhập chính cho người dân của huyện Kim Thành. Kết quả đánh giá cho thấy tỉnh Hải Dương có 43.401,02 ha thích hợp cao và trung bình với cây củ đậu, trong đó có 3.439,24 ha thích cao (S1) tập trung nhiều ở các huyện: Thanh Hà, Kim Thành, Kinh Môn; mức thích hợp trung bình (S2) là 39.961,78 ha. Có 31.135,23 ha được đánh giá là kém thích hợp (S3) do có những khó khăn về điều kiện tiêu thoát nước, địa hình thấp trũng hoặc quá dốc.

- *Cây dưa lê, dưa chuột*: Kết quả đánh giá thích hợp đất đai cho thấy tỉnh Hải Dương có diện tích đất thích hợp cao (S1) với cây dưa chuột, dưa lê với 5.317,18 ha; mức thích hợp trung bình (S2) có 37.640,85 ha, phân bố trên các loại đất phù sa có địa hình vùn, vùn cao, khả năng tiêu thoát tốt. Toàn tỉnh có 807,95 ha được đánh giá là không thích hợp (N) với các loại dưa này do có hạn chế về loại đất, địa hình thấp trũng, tiêu thoát kém hoặc độ phì thấp.

- *Cây nhãn, vải*: Diện tích thích hợp ở mức cao (S1) là 5.900,54 ha, mức thích hợp trung bình (S2) là 31.741,74 ha và mức kém thích hợp (S3) là 34.804,71 ha. Địa phương có nhiều diện tích thích hợp cao với cây vải là Thanh Hà, thành phố Chí Linh, Tứ Kỳ, Gia Lộc, thị xã Kinh Môn. Những diện tích này thường phân bố trên đất phù sa chua, phù sa ít chua, đất xám điển hình trên các dạng địa hình khác nhau từ vằn đến cao, pH_{H₂O} thích hợp từ 5,0 - 6,5. Có 6.159,22 ha được xác định là không thích hợp (N) với cây nhãn, vải do có những hạn chế về loại đất và chế độ tiêu thoát nước kém ảnh hưởng đến quá trình phát triển của cây.



Hình 1. Bản đồ phân hạng mức độ thích hợp đất đai tỉnh Hải Dương

- *Cây ổi*: Tỉnh Hải Dương có 3.563,39 ha được đánh giá là thích hợp ở mức cao (S1) với cây ổi; có 42.325,66 ha thích hợp với cây ổi ở mức trung bình (S2), trong đó phân bố nhiều ở các huyện: Thanh Hà, thành phố Chí Linh, Gia Lộc, Tứ Kỳ, Cẩm Giàng. Toàn tỉnh có 5.635,73 ha không thích hợp với cây ổi do bị hạn chế về loại đất, địa hình, mức độ đá lẫn trong đất.

- *Cây ăn quả có múi (cam, quýt, bưởi)*: Các loại đất phù sa ở Hải Dương khá thích hợp với cây ăn quả có múi như cam, quýt, bưởi. Toàn tỉnh có tổng số 6.005,85 ha được đánh giá là thích hợp cao (S1) và 34.818,67 ha thích hợp trung bình (S2) với các loại

cây này. Tuy nhiên, một số diện tích không chủ động được tưới tiêu hoặc đất bị nhiễm mặn, nhiễm phèn hay quá dốc được xác định là không thích hợp (N) với cây ăn quả có múi và chiếm diện tích 32.145,96 ha.

- *Cây na*: Có 2.279,12 ha thích hợp cao (S1) với cây na, phân bố nhiều nhất ở huyện Thanh Hà, thành phố Chí Linh, Tứ Kỳ, Cẩm Giàng; mức thích hợp trung bình (S2) có 10.071,76 ha. Hạn chế đối với cây trồng này ở Hải Dương là đất bị gầy, đất bị nhiễm mặn hoặc điều kiện tiêu thoát nước khó khăn và diện tích kém thích hợp (S3) là 39.953,10 ha.

Kết quả đánh giá mức độ thích hợp đất đai của từng loại cây trồng/nhóm cây trồng có sự khác nhau rõ rệt. Tổng hợp các mức độ thích hợp của 12 cây trồng nêu trên được 54 kiểu thích hợp và tiến hành xây dựng được bản đồ phân hạng mức độ thích hợp đất đai vùng sản xuất nông nghiệp tỉnh Hải Dương tỷ lệ 1/50.000 (Hình 1).

4. KẾT LUẬN

Kết quả đánh giá mức độ thích hợp đất đai trên diện tích 78.606,21 ha đất sản xuất nông nghiệp của tỉnh Hải Dương cho thấy:

Về chất lượng đất: Đã xác định được 58 ĐVĐĐ trên cơ sở phân cấp, xây dựng và tổng hợp 13 yếu tố bản đồ đơn tính có ảnh hưởng đến điều kiện sinh trưởng, phát triển của cây trồng. Phần lớn các đơn vị đất đai phân bố trên dạng địa hình vằn thấp, vằn cao; trừ một số địa phương có địa hình cao và hơi dốc do đồi núi xen kẽ đồng bằng như Chí Linh và một phần Kinh Môn. ĐVĐĐ có diện tích nhỏ nhất là 10,40 ha, ĐVĐĐ có diện tích lớn nhất là 17.968,42 ha. Phần lớn đất sản xuất nông nghiệp có điều kiện tưới tiêu chủ động, các tính chất khá phù hợp với yêu cầu của đất trồng trọt. Các đơn vị đất đai này được thể hiện trên bản đồ đơn vị đất đai vùng sản xuất nông nghiệp tỷ lệ 1/50.000, là căn cứ cho việc đánh giá thích hợp đất đai.

Đánh giá mức độ thích hợp cho 12 loại cây trồng/nhóm cây trồng cho thấy: Các loại cây hàng năm như lúa, ngô có tổng diện tích thích hợp khá cao. Một số địa phương có thể phát triển vùng lúa chuyên canh, lúa chất lượng cao như Bình Giang, Cẩm Giàng, Thanh Miện, Kinh Môn, Kim Thành, Tứ Kỳ. Cây ngô có nhiều tiềm năng phát triển và mở rộng trên vùng đất bãi ở các huyện Nam Sách, Cẩm Giàng, Thanh Miện, Chí Linh, Tứ Kỳ, Ninh Giang. Cây lạc thích hợp nhiều ở Chí Linh, Kinh Môn, Nam Sách. Cà rốt thích hợp cao ở các huyện Ninh Giang,

Cẩm Giàng, Nam Sách, Kinh Môn, Tứ Kỳ. Củ đậu thích hợp cao ở các huyện Kinh Môn, Nam Sách, Kim Thành. Hành, tỏi thích hợp cao ở Kinh Môn, Nam Sách, Kim Thành, Thanh Hà, Gia Lộc, Tứ Kỳ, Cẩm Giàng. Các loại cây rau màu có tiềm năng phát triển mạnh ở hầu hết các huyện có địa hình bằng phẳng, có điều kiện tưới, tiêu thoát nước thuận lợi. Các loại cây ăn quả có tiềm năng phát triển mạnh ở các huyện Thanh Hà, Tứ Kỳ, Ninh Giang, Chí Linh, tuy nhiên cần phải có biện pháp sử dụng, cải tạo và bổ sung dinh dưỡng đất phù hợp. Kết quả đánh giá này được thể hiện trên bản đồ phân hạng mức độ thích hợp đất đai vùng sản xuất nông nghiệp tỉnh Hải Dương tỷ lệ 1/50.000 với 54 kiểu sử dụng đất thích hợp, là cơ sở khoa học để phân bố sử dụng đất và định hướng phát triển các loại cây trồng.

Đối với những diện tích đất có hạn chế (đất nhiễm mặn, nhiễm phèn, đất gầy,...) cần được lấy mẫu phân tích, kiểm tra, đánh giá định kỳ để có biện pháp sử dụng và cải tạo phù hợp với yêu cầu của từng loại cây trồng.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Bộ Khoa học và Công nghệ (2010). *TCVN 8409: 2010 quy trình đánh giá đất sản xuất nông nghiệp phục vụ quy hoạch sử dụng đất cấp huyện*, Hà Nội.
2. Cục Thống kê tỉnh Hải Dương (2018). *Niên giám Thống kê tỉnh Hải Dương*. Nhà xuất bản Thống kê.
3. Lương Đức Toàn, Nguyễn Văn Đạo, Trần Thị Minh Thu, Trần Minh Tiến (2015). *Đánh giá khả năng thích hợp đất đai cho một số cây trồng chính vùng miền núi Tây Bắc Việt Nam*. Tạp chí Khoa học và Công nghệ Việt Nam, Hà Nội.
4. Đào Châu Thu, Nguyễn Khang (1998). *Đánh giá đất*. Nhà xuất bản Nông nghiệp.
5. FAO (1976). *A Framework for Land Evaluation*. Soil Bul. No32. Rome.
6. Sys. C., Van Ranst E., Debaveye J. và Beernaert F. (1993). *Land Evaluation, part III- Crop requirements*. Agricultural Publication-N07. Brussels-Belgium.
7. <https://baotainguyenmoitruong.vn/>
8. <http://www.mpi.gov.vn>

EVALUATING LAND SUITABILITY FOR SOME PRINCIPAL CROPS IN HAI DUONG PROVINCE

**Tran Thi Minh Thu¹, Tran Minh Tien¹, Tran Anh Tuan¹,
Vu Thi Hong Hanh¹, Do Trong Thang¹, Nguyen Bui Mai Lien¹
Mai Thi Ha¹, Vi Thi Huyen¹**

¹Soils and fertilizers Research Institute

Summary

The agricultural land suitability evaluation for Hai Duong province was conducted on an area of 78,606.21 ha based on FAO guidelines. The main crops and group of crops were selected for the study including: rice, maize, cabbage/kohlrabi, pear-shaped melon/cucumber, onion/garlic, carrot, jicama, peanut, longan/litchi, guava, citrus and custard-apple. Based on the characteristics of natural and ecological condition of Hai Duong province and the land-use requirements of the selected crops, the assessment parameters were identified to evaluate the suitability levels for selected crops and compiled into land unit map (LUM) with 58 land map units (LMU). The obtained results indicate that the most of agricultural land areas is highly suitable for annual crops (rice, maize) cultivation. The vegetables are potentially cultivated in the areas with flat topographic and good irrigation system. The Thanh Ha, Tu Ky, Ninh Giang districts and Chi Linh city have great potential in planting and expanding the area of fruit trees. The land suitability map (LSM) of Hai Duong was built at scale 1/50,000 with 54 land suitability types (LST). The results of land suitability evaluation for the selected annual crops in this study can be scientific basis for agricultural land use planning and orientation of suitable crops for cultivation in Hai Duong province.

Keywords: *Hai Duong province, land suitability, agricultural production, main crops.*

Người phản biện: TS. Bùi Huy Hiền

Ngày nhận bài: 4/9/2020

Ngày thông qua phản biện: 5/10/2020

Ngày duyệt đăng: 12/10/2020

NGHIÊN CỨU LỰA CHỌN GIÁ THỂ BẦU VÀ DINH DƯỠNG ĐỂ SẢN XUẤT DƯA CHUỘT TRONG ỨNG DỤNG CÔNG NGHỆ CAO Ở CÁC TỈNH PHÍA BẮC

Đoàn Xuân Cảnh¹, Nguyễn Thị Thanh Hà¹, Đoàn Thị Thanh Thúy¹

TÓM TẮT

Để hoàn thiện công nghệ sản xuất dưa chuột trồng trong nhà màng, nhà lưới ở các tỉnh phía Bắc, Viện Cây lương thực và Cây thực phẩm đã nghiên cứu, đánh giá một số giá thể bầu và dinh dưỡng trong ứng dụng công nghệ cao năm 2019. Kết quả nghiên cứu đã xác định được giá thể thích hợp: 30% đất phù sa + 70% xơ dừa hoặc giá thể Peatman nhập từ Hà Lan. Đối với dinh dưỡng mức phân bón cho 1 ha: 100 kg NPK POLY FEED (21-11-22-2sw-ME) + 600 kg NPK POLY FEED (19-19-19) + 300 kg MgSO₄ + 50 kg Ca(NO₃)₂ cung cấp cho cây theo giai đoạn sinh trưởng, phát triển như sau: 0,2 kg/1000 cây, 0,5 lít nước/cây/ngày từ bắt đầu trồng đến 10 ngày sau trồng; 0,5 kg/1000 cây, 1,5 lít nước/cây/ngày từ ngày thứ 11 đến ngày thứ 20; 1,0 kg/1000 cây, 2,5 lít nước/cây/ngày từ ngày thứ 21 đến ngày thứ 30 sau trồng; 2,0 kg/1000 cây, 2,5 lít nước/cây/ngày từ ngày thứ 31 đến ngày thứ 66 sau trồng và 1,5 kg/1000 cây, 2,0 lít nước/cây/ngày từ ngày thứ 67 đến kết thúc thu hoạch cho cây dưa chuột trồng trong nhà màng để đạt hiệu quả cao nhất.

Từ khóa: Cây dưa chuột, dinh dưỡng, giá thể, sản xuất công nghệ cao.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Sản xuất rau trong ứng dụng nông nghiệp công nghệ cao được các nước trên thế giới đầu tư và phát triển. Sản phẩm nông nghiệp ứng dụng công nghệ cao đạt năng suất cao, mẫu mã đẹp, chất lượng cao, an toàn vệ sinh thực phẩm, đáp ứng yêu cầu ngày càng cao của người tiêu dùng. Ở Australia những mô hình sản xuất rau, hoa, quả ở các trung tâm xuất sắc đã đạt năng suất dưa chuột 250 - 300 tấn/ha (Cao Kỳ Sơn, 2006).

Với cây dưa chuột, sản xuất trong ứng dụng công nghệ cao bao gồm: ứng dụng công nghệ giống cây trồng, trồng cây trong bầu giá thể chuyên dụng; dinh dưỡng và nước được cung cấp thông qua hệ thống tưới nhỏ giọt tự động, quản lý dịch hại theo hướng sinh học và sản xuất trong nhà lưới, nhà màng...Ưu điểm nổi bật của công nghệ cao là chủ động thời vụ trồng, tiết kiệm dinh dưỡng, giảm công chăm sóc, hạn chế sâu bệnh hại, cây phát triển tốt, khả năng ra hoa, đậu quả cao, năng suất cao, chất lượng tốt, hiệu quả sản xuất cao.

Giá thể bầu trồng và dinh dưỡng, nước cung cấp hàng ngày cho cây là yếu tố công nghệ quyết định sinh trưởng, phát triển, năng suất và chất lượng sản phẩm dưa chuột trong sản xuất theo công nghệ cao.

Đây cũng chính là mục tiêu nghiên cứu của đề tài này.

2. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Vật liệu nghiên cứu

Nguyên liệu giá thể bầu trồng gồm hỗn hợp: bột xơ dừa và đất phù sa qua xử lý bằng cách ngâm nước 7 - 10 ngày được phối trộn với tỷ lệ khác nhau. Dinh dưỡng cung cấp cho cây bằng một số loại phân bón nhập nội: NPK GATIT (20-20-20), NPK GATIT (17-09-27), NPK POLY FEED (21-11-22-2sw-ME), NPK POLY FEED và MgSO₄, Ca(NO₃)₂.

2.2. Phương pháp nghiên cứu

2.2.1. Bố trí thí nghiệm

Các công thức dinh dưỡng bao gồm công thức: F1: 1.000 kg NPK (13-13-13-TE) + 30 kg MgSO₄ + 30 kg Ca(NO₃)₂ + 20 kg ZnSO₄/ha; F2: 100 kg NPK GATIT (20-20-20) + 600 kg NPK GATIT (17-09-27) + 300 kg MgSO₄ + 50 kg Ca(NO₃)₂ /ha; F3: 100 kg NPK POLY FEED (21-11-22-2sw-ME) + 600 kg NPK POLY FEED (19-19-19) + 300 kg MgSO₄ + 50 kg Ca(NO₃)₂.

Công thức giá thể: GT1: Peatman nhập Hà Lan (đối chứng); GT2: 30% đất phù sa + 70% xơ dừa; GT3: 20% đất phù sa + 80% xơ dừa; GT4: 10% đất phù sa + 90% xơ dừa và GT5: 100% bột xơ dừa.

Công thức nghiên cứu nồng độ và lượng dinh dưỡng cung cấp cho cây trong ngày, bao gồm:

¹ Viện Cây lương thực và Cây thực phẩm

NĐ1: Từ 1-10 ngày sau trồng: 0,2 kg/1000 cây, 0,5 lít nước/cây/ngày; từ 11 - 20 ngày: 0,4 kg/1000 cây, 1,0 lít nước/cây/ngày; từ 21 - 30 ngày: 0,6 kg/1000 cây, 1,5 lít nước/cây/ngày; từ 31 - 40 ngày: 0,8 kg/1000 cây, 2,0 lít nước/cây/ngày; từ 41 - 65 ngày: 1,0 kg/1000 cây, 2,5 lít nước/cây/ngày; từ 66 ngày đến trước khi thu hoạch: 1,2 kg/1000 cây, 2,5 lít nước/cây/ngày.

NĐ2: Từ 1-10 ngày sau trồng: 0,2 kg/1000 cây, 0,5 lít nước/cây/ngày; từ 11-20 ngày: 0,5 kg/1000 cây, 1,5 lít nước/cây/ngày; từ 21-30 ngày: 1,0 kg/1000 cây, 2,0 lít nước/cây/ngày; từ 31 - 65 ngày: 1,5 kg/1000 cây, 2,5 lít nước/cây/ngày; từ 66 ngày - thu hoạch: 2,0 kg/1000 cây, 3,0 lít nước/cây/ngày.

NĐ3: Từ 1-10 ngày sau trồng: 0,2 kg/1000 cây, 0,5 lít nước/cây/ngày; từ 11-20 ngày: 0,5 kg/1000 cây, 1,5 lít nước/cây/ngày; từ 21-30 ngày: 1,0 kg/1000 cây, 2,5 lít nước/cây/ngày; từ 31-66 ngày: 2,0 kg/1000 cây, 2,5 lít nước/cây/ngày; từ 66 ngày - thu hoạch: 1,5 kg/1000 cây, 2,0 lít nước/cây/ngày.

NĐ4: Từ 1-10 ngày sau trồng: 0,2 kg/1000 cây, 1,5 lít/cây/ngày; từ 11-20 ngày: 0,5 kg/1000 cây, 2,0 lít/cây/ngày; từ 21-30 ngày: 1,5 kg/1000 cây, 2,5 lít/cây/ngày; từ 31-65 ngày: 2,5 kg/1000 cây, 3,0 lít/cây/ngày; từ 66 ngày - thu hoạch: 2,0 kg/1000 cây, 2,5 lít/cây/ngày.

Thí nghiệm được nghiên cứu trên công thức dinh dưỡng: 100 kg NPK POLY FEED (21-11-22-2s-2w-ME) + 600 kg NPK POLY FEED (19-19-19) + 300 kg MgSO₄ + 50 kg Ca(NO₃)₂; giống dưa chuột áp dụng là giống Mei-Rav.

Nghiên cứu xác định giá thể bầu và dinh dưỡng được bố trí kiểu split - plot (ô chính, ô phụ), 3 lần nhắc lại, trong đó yếu tố dinh dưỡng (F) là ô chính và giá thể (GT) là ô phụ, quy mô 45 cây/1 ô.

2.2.2. Các chỉ tiêu theo dõi

Các thời kỳ vật hậu, thời gian sinh trưởng, các yếu tố cấu thành năng suất và năng suất, chất lượng sản phẩm.

2.2.3. Phương pháp phân tích số liệu

Các số liệu thu thập được xử lý thống kê trên máy vi tính bằng phần mềm Excel và IRRISTAT 5.0.

2.3. Thời gian và địa điểm nghiên cứu

Nghiên cứu được thực hiện từ tháng 2 đến tháng 12 năm 2019 tại Khu Nông nghiệp công nghệ cao của Viện Cây lương thực và Cây thực phẩm

3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

3.1. Xác định giá thể trồng và dinh dưỡng

3.1.1. Ảnh hưởng của giá thể và dinh dưỡng đến sinh trưởng, phát triển cây dưa chuột

Bảng 1. Ảnh hưởng của giá thể trồng đến sinh trưởng, phát triển của giống dưa chuột Mei-Rav trong vụ xuân hè tại Hải Dương, năm 2019

Dinh dưỡng	Giá thể	TG từ trồng - thu quả đầu (ngày)	Thời gian thu quả (ngày)	Thời gian sinh trưởng (ngày)	Chiều cao thân chính (cm)	Số nhánh (nhánh)	Chiều dài quả (cm)
F1	GT1	30	40	81	278,57	6,00	16,0
	GT2	31	39	81	262,33	5,23	16,5
	GT3	32	37	80	246,03	4,47	16,3
	GT4	32	37	80	244,40	5,67	17,0
	GT5	32	36	76	176,00	1,33	17,5
F2	GT1	30	41	81	323,77	10,67	16,5
	GT2	31	40	81	312,37	9,80	16,3
	GT3	31	39	80	251,57	6,00	17,3
	GT4	31	39	80	254,73	5,90	17,5
	GT5	31	37	80	252,43	4,43	17,7
F3	GT1	29	41	85	324,90	10,50	16,5
	GT2	30	40	85	339,13	11,77	16,7

	GT3	31	40	85	324,77	11,23	17,7
	GT4	31	39	85	294,43	8,40	17,2
	GT5	30	30	80	285,93	7,50	17,1
<i>CV (%)</i>					14,70	10,30	
<i>LSD_{0,05}F</i>					31,29	2,04	
<i>LSD_{0,05}GT</i>					12,52	0,72	
<i>LSD_{0,05}TN</i>					21,68	1,25	

Số liệu ở bảng 1 cho thấy: khi sử dụng mức phân bón F2 và F3 trên 5 giá thể, các tổ hợp F3/GT1 và F3/GT2 làm cho cây sinh trưởng, phát triển tốt nhất: Sau 29 - 30 ngày trồng cây đã cho thu quả đầu, lá xanh đậm, số nhánh/thân đạt 11,23 - 11,77 nhánh,

hoa cái ra, tỷ lệ hoa cái cao và thời gian sinh trưởng của giống Mei-Rav ở 2 tổ hợp này là 85 ngày.

3.1.2. Ảnh hưởng của giá thể và dinh dưỡng đến năng suất dưa chuột

Bảng 2. Ảnh hưởng của giá thể trồng và dinh dưỡng đến năng suất của giống dưa chuột Mei-Rav tại Hải Dương, năm 2019

Công thức		Vụ xuân hè			Vụ thu đông		
Dinh dưỡng	Giá thể	Số quả/cây (quả)	Khối lượng quả (gam)	Năng suất TT (tấn/ha)	Số quả/cây (quả)	Khối lượng quả (gam)	Năng suất TT (tấn/ha)
F1	GT1	27,6	148,2	76,49	22,43	133,33	55,92
	GT2	26,7	145,6	72,70	21,76	135,21	54,93
	GT3	20,3	143,2	54,28	20,15	131,67	49,61
	GT4	19,7	143,3	52,68	19	131,12	46,59
	GT5	18,7	143,1	50,01	18,97	130,05	46,13
F2	GT1	31,3	151,5	92,67	36,79	141,28	97,20
	GT2	30,8	149,8	89,28	35,62	142,83	95,14
	GT3	29,4	143,2	81,73	33,13	138,67	85,91
	GT4	25,2	142,4	72,10	31,77	136,33	80,99
	GT5	23,7	142,1	69,98	31,66	135,35	80,72
F3	GT1	36,7	148,1	101,64	37,59	149,06	104,78
	GT2	36,4	147,4	100,33	36,71	148,67	102,06
	GT3	35,7	143,4	95,73	31,14	147,67	86,57
	GT4	32,7	141,8	86,71	30,57	142,67	81,56
	GT5	26,7	141,2	75,50	29,83	141,67	79,03
<i>CV (%)</i>		7,4		9,8	10,1		16,7
<i>LSD_{0,05}F</i>		2,32		4,77	1,60		7,01
<i>LSD_{0,05}GT</i>		1		2,69	2,06		9,12
<i>LSD_{0,05}TN</i>		1,73		4,67	3,57		12,8

Nghiên cứu ảnh hưởng của các công thức giá thể và loại phân bón đến năng suất và yếu tố cấu thành năng suất giống dưa chuột Mei-Rav được trình bày ở bảng 2. Kết quả cho thấy: khi áp dụng mức phân bón (F1) trên 5 loại giá thể thì tỷ lệ đậu quả thấp, số lượng quả/cây biến động trong khoảng 18,7 - 27,6 quả và năng suất thực thu đạt 46,13 - 55,92 tấn/ha,

thấp hơn khi áp dụng mức F2 và F3 ở các loại giá thể tương ứng trong cả hai vụ xuân hè và thu đông.

Ở mức bón F3 tỷ lệ đậu quả cao, đạt 26,7 - 36,7 quả, năng suất thực thu 75,50 - 101,64 tấn/ha (vụ xuân hè) và 79,03 - 104,78 tấn/ha (vụ thu đông), trong đó, năng suất trên nền giá thể GT1 và GT2 cho năng suất cao nhất (tương ứng 101,64 - 104,78 tấn/ha

và 100,33 - 104,78 tấn/ha) nhưng sự sai khác không có ý nghĩa thống kê.

3.1.3. Ảnh hưởng của giá thể và dinh dưỡng đến sâu bệnh hại trên cây dưa chuột

Bảng 3. Phản ứng của cây dưa chuột (giống Mei-Rav) đối với một số sâu, bệnh hại chính ở các giá thể và dinh dưỡng khác nhau tại Hải Dương, năm 2019

Công thức		Tỷ lệ bệnh nứt thân vi khuẩn (%)		Tỷ lệ bệnh héo xanh vi khuẩn (%)		Bệnh sương mai (điểm)	
Dinh dưỡng	Giá thể	Vụ xuân	Vụ đông	Vụ xuân	Vụ đông	Vụ xuân	Vụ đông
F1	GT1	0	1,67	0	11,67	2-3	1-2
	GT2	0	0	0	8,33	2-3	1-2
	GT3	3,7	0	0	6,67	2-3	1-2
	GT4	3,3	0	0	0	2-3	1-2
	GT5	5,6	0	3,3	8,33	2-3	1-2
F2	GT1	0	1,67	0	15,0	1-2	1-2
	GT2	0	0	0	1,67	1-2	1-2
	GT3	0	2,67	0	5,00	1-2	1-2
	GT4	0	0	0	6,67	1-2	1-2
	GT5	0	0	0	6,67	1-2	1-2
F3	GT1	0	0	0	6,67	1-2	1-2
	GT2	0	0	0	5,00	1-2	1-2
	GT3	0	0	0	5,00	1-2	1-2
	GT4	0	0	0	6,67	1-2	1-2
	GT5	0	0	0	5,00	1-2	1-2

Số liệu được trình bày tại bảng 3 cho thấy: Ở công thức F1GT5 với thành phần giá thể gồm 100% xơ dừa, tỷ lệ bệnh nứt thân vi khuẩn và bệnh héo xanh vi khuẩn gây hại là 5,6% và 3,3%. Ở công thức F3 với giá thể GT1 và GT2 triệu chứng bệnh vi khuẩn

héo xanh, nứt thân và bệnh sương mai ở mức độ thấp.

3.1.4. Ảnh hưởng của giá thể và dinh dưỡng đến hiệu quả sản xuất dưa chuột

Bảng 4. Tổng chi phí đầu tư cho sản xuất 01 ha dưa chuột ở các công thức nghiên cứu năm 2019 tại Hải Dương

Công thức		Các nội dung chi (triệu đồng/ha)					Tổng chi phí trong mô hình SX
Phân bón	Giá thể	Phân bón	Giá thể	Công lao động	Hóa chất và vật tư khác	Hạt giống	
f1	GT1	25,69	713,76	65	45	69	918,45
	GT2	25,69	157,45	65	45	69	362,14
	GT3	25,69	185,54	65	45	69	390,23
	GT4	25,69	193,29	65	45	69	397,98
	GT5	25,69	215,09	65	45	69	419,78
f2	GT1	46,2	713,76	65	45	69	938,96
	GT2	46,2	157,45	65	45	69	382,65
	GT3	46,2	185,54	65	45	69	410,74

	GT4	46,2	193,29	65	45	69	418,49
	GT5	46,2	215,09	65	45	69	440,29
f3	GT1	58,76	713,76	65	45	69	951,52
	GT2	58,76	157,45	65	45	69	395,21
	GT3	58,76	185,54	65	45	69	423,30
	GT4	58,76	193,29	65	45	69	431,05
	GT5	58,76	215,09	65	45	69	452,85

Bảng 4 trình bày tổng chi phí sản xuất dưa chuột khi ứng dụng công nghệ trồng cây trên giá thể kết hợp với hệ thống tưới nhỏ giọt, bao gồm: chi phí hỗn hợp giá thể bầu, dinh dưỡng, hạt giống, công lao động và chi phí vật tư khác. Dễ dàng nhận thấy, hai yếu tố công nghệ (giá thể và phân bón) có ảnh hưởng quyết định đến mức độ chi phí sản xuất giữa các công thức nghiên cứu. Chi phí ở các công thức

nền phân bón F1 là 25,69 triệu đồng/ha, nền F2 là 46,2 triệu đồng/ha và nền F3 là 58,76 triệu đồng/ha. Chi phí cho giá thể GT1 là 713,76 triệu đồng/ha cao gấp 3,69 lần so với GT4 (193,29 triệu đồng/ha). Như vậy, chi phí sản xuất dưa chuột cao nhất ở tổ hợp (công thức) F3/GT1 (951,52 triệu đồng/ha) và thấp nhất ở công thức F3/GT2 (295,21 triệu đồng/ha).

Bảng 5. Ảnh hưởng của giá thể trồng và phân bón đến hiệu quả sản xuất dưa chuột tại Hải Dương, năm 2019 (triệu đ/ha)

Công thức		Vụ xuân hè			Vụ thu đông		
Dinh dưỡng	Giá thể	Tổng thu	Tổng chi	Lãi thuần	Tổng thu	Tổng chi	Lãi thuần
F1	GT1	688,41	918,45	-230,04	503,28	918,45	-415,17
	GT2	654,3	362,14	292,16	494,37	362,14	132,23
	GT3	488,52	390,23	98,29	446,49	390,23	56,26
	GT4	474,12	397,98	76,14	419,31	397,98	21,33
	GT5	450,09	419,78	30,31	415,17	419,78	-4,61
F2	GT1	834,03	938,96	-104,93	874,8	938,96	-64,16
	GT2	803,52	382,65	420,87	856,26	382,65	473,61
	GT3	735,57	410,74	324,83	773,19	410,74	362,45
	GT4	648,9	418,49	230,41	728,91	418,49	310,42
	GT5	629,82	440,29	189,53	726,48	440,29	286,19
F3	GT1	914,76	951,52	-36,76	943,02	951,52	-8,5
	GT2	902,97	395,21	507,76	918,54	395,21	523,33
	GT3	861,57	423,3	438,27	779,13	423,3	355,83
	GT4	780,39	431,05	349,34	734,04	431,05	302,99
	GT5	679,5	452,85	226,65	711,27	452,85	258,42

Đánh giá hiệu quả kinh tế trong sản xuất cây dưa chuột ứng dụng công nghệ trên giá thể kết hợp với hệ thống tưới nhỏ giọt được tổng hợp ở bảng 5. Ở công thức F3GT1, giống dưa chuột Mei-Rav đạt năng suất 100,33 - 104,78 tấn/ha, thu nhập 914,76 - 943,02 triệu đồng/ha, chi phí sản xuất 951,52 triệu đồng/ha và không có lãi, trong lúc công thức F3/GT2 đem lại năng suất 100,33 - 104,78 tấn/ha, thu nhập 902,97 - 918,54 triệu đồng/ha, chi phí sản xuất 395,21 triệu

đồng/ha và lãi thuần 507,76 - 523,33 triệu đồng/ha, cao hơn rất đáng kể.

3.2. Nghiên cứu định lượng dinh dưỡng cung cấp cho cây dưa chuột

Kết quả ở bảng 6 cho thấy: Lượng cấp dinh dưỡng (tính theo ngày) khác nhau có ảnh hưởng tương đối rõ đến tỷ lệ quả đạt giá trị thương phẩm và năng suất quả dưa chuột của giống Mei-Rav. Trong đó, công thức NĐ3 đem lại năng suất cao nhất, tỷ lệ đạt giá trị thương phẩm 91,3% và năng suất 107,22

tấn/ha, cao hơn có ý nghĩa với các công thức còn lại.

Bảng 6. Ảnh hưởng của các mức dinh dưỡng tưới đến năng suất, tỷ lệ thương phẩm của cây dưa chuột Mei-Rav tại Hải Dương, năm 2019

Công thức	Số quả/cây (quả)	Khối lượng quả (gam)	Tỷ lệ quả thương phẩm (%)	Năng suất cá thể (kg/cây)	Năng suất thương phẩm (tấn/ha)
NĐ 1	29,3	138,7	80,7	4,06	72,15
NĐ 2	31,9	141,5	89,2	4,51	88,58
NĐ 3	37,2	143,5	91,3	5,34	107,22
NĐ4	32,7	144,3	87,6	4,72	90,94
<i>CV (%)</i>				<i>7,05</i>	<i>8,97</i>
<i>LSD_{0,05}</i>				<i>0,38</i>	<i>2,43</i>

4. KẾT LUẬN VÀ ĐỀ NGHỊ

4.1. Kết luận

Với giá thể bầu: 30% đất + 70% xơ dừa hoặc giá thể Peatman và mức phân bón: 100 kg NPK POLY FEED (21-11-22-2sw-ME) + 600 kg NPK POLY FEED (19-19-19) + 300 kg MgSO₄ + 50 kg Ca(NO₃)₂ được cung cấp cho cây theo chế độ: 0,2 kg/1.000 cây, 0,5 lít nước/cây/ngày từ bắt đầu trồng đến ngày thứ 10 sau trồng; 0,5 kg/1000 cây, 1,5 lít nước/cây/ngày từ ngày thứ 11 đến ngày thứ 20 sau trồng; 1,0 kg/1000 cây, 2,5 lít nước/cây/ngày từ ngày 21 đến ngày thứ 30 sau trồng; 2,0 kg/1000 cây, 2,5 lít nước/cây/ngày từ 31 đến ngày thứ 66 sau trồng và 1,5 kg/1000 cây, 2,0 lít nước/cây/ngày từ ngày 67 đến kết thúc thu hoạch cây dưa chuột cho năng suất, chất lượng và hiệu quả cao nhất.

Sử dụng hỗn hợp giá thể bầu trồng: 30% đất + 70% xơ dừa thay thế cho giá thể nhập nội Peatman sẽ tận dụng nguyên liệu sẵn có, dễ thực hiện và đem lại hiệu quả cao trong điều kiện sản xuất ở Việt Nam.

4.2. Đề nghị

Ứng dụng công nghệ giá thể bầu 30% đất + 70% xơ dừa và mức phân bón: 100 kg NPK POLY FEED (21-11-22-2sw-ME) + 600 kg NPK POLY FEED (19-19-19) + 300 kg MgSO₄ + 50 kg Ca(NO₃)₂ và cung cấp cho cây theo chế độ: 0,2 kg/1000 cây, 0,5 lít nước/cây/ngày từ bắt đầu trồng đến ngày thứ 10 sau trồng; 0,5 kg/1000 cây, 1,5 lít nước/cây/ngày từ ngày thứ 11 đến ngày thứ 20 sau trồng; 1,0 kg/1000 cây, 2,5 lít nước/cây/ngày từ ngày thứ 21 đến ngày thứ 30 sau trồng; 2,0 kg/1000 cây, 2,5 lít nước/cây/ngày từ thứ 31 đến ngày thứ 66 sau trồng và 1,5 kg/1000 cây,

2,0 lít nước/cây/ngày từ ngày thứ 67 đến kết thúc thu hoạch cho sản xuất dưa chuột trong nhà màng tại các tỉnh phía Bắc.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- Hồ Hữu An, 2005. Nghiên cứu công nghệ và thiết bị phù hợp để sản xuất rau an toàn không dùng đất kiểu công nghiệp đạt năng suất, chất lượng, hiệu quả cao. Báo cáo tổng kết đề tài cấp Nhà nước (mã số KC.07.20). Bộ Khoa học và Công nghệ.
- Nguyễn Văn Bộ, Nguyễn Trọng Thi, Bùi Huy Hiền, Nguyễn Văn Chiến, 2003. *Bón phân cân đối cho cây trồng ở Việt Nam*. NXB Nông nghiệp, tr. 11, 33.
- Cao Kỳ Sơn, 2006. Phát triển nông nghiệp công nghệ cao trong thời kỳ xây dựng đất nước trở thành một nước công nghiệp. Bài tham luận tại: *Diễn đàn khuyến nông @ công nghệ, chuyên đề: Phát triển nông nghiệp theo hướng công nghệ cao*. Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn. Trung tâm Khuyến nông Quốc gia.
- Nguyễn Khắc Thái Sơn, 1996. Nghiên cứu ảnh hưởng của một số loại dung dịch khác nhau đến sự sinh trưởng, phát triển một số cây rau-quả trong kỹ thuật thủy canh. Luận văn Thạc sỹ khoa học. Trường Đại học Nông Lâm Thái Nguyên, tr. 95, 96.
- Carbonell A., Burlo F., Mataix J., 1994. Effect of arsenate on the concentration of micro-nutrient in cucumber plant grow in hydroponics culture. *Journal-of plant-nutrient USA*, page 1987-1903.

**SELECTION BEST SUBSTRATE AND NUTRITION FORMULA IN
HI-TECH PRODUCTION OF CUCUMBER**

Doan Xuan Canh, Nguyen Thi Thanh Ha, Doan Thi Thanh Thuy

Summary

In order to complete the high-tech of producing cucumber for the Northern provinces, in 2019, the Field Crops Research Institute selected suitable substrate and nutrition formulas for producing cucumber in netting houses. The results have identified the suitable substrate: 30% alluvial soil + 70% coir or Peatman substrate (imported from the Netherlands) and nutrition formulas: 100 kg NPK POLY FEED (21-11-22-2sw-ME) + 600 kg NPK POLY FEED (19-19-19) + 300 kg $MgSO_4$ + 50 kg $Ca(NO_3)_2$. The best amount of nutrition supplied to the specific plant: From 1 to 10 days after planting: 0.2 kg/1,000 plants, 0.5l water/plant/day; from 11 to 20 days after planting: 0.5 kg/1,000 plants, 1.5l water/plant/day; from 21 to 30 days after planting: 1.0 kg/1,000 plants, 2.5l water/plant/day; from 31 to 66 days after planting: 2.0 kg/1,000 plants, 2.5l water/plant/day and from 66 days to harvest: 1.5 kg/1,000 plants, 2.0l water/plant/day.

Keywords: *Cucumber, hi-tech production, nutrition and substrate.*

Người phản biện: TS. Bùi Huy Hiền

Ngày nhận bài: 14/7/2020

Ngày thông qua phản biện: 14/8/2020

Ngày duyệt đăng: 21/8/2020

KHẢO SÁT KHẢ NĂNG ĐỐI KHÁNG CỦA XẠ KHUẨN ĐỐI VỚI NẤM *Colletotrichum* sp. GÂY BỆNH THÁN THƯ TRÊN KHOAI MÔN

Lê Yến Nhi¹, Trần Thị Mỹ Hạnh² và Lê Minh Tường³

TÓM TẮT

Mục tiêu của nghiên cứu nhằm tìm ra chủng xạ khuẩn có khả năng đối kháng với nấm *Colletotrichum* sp. gây bệnh thán thư trên cây khoai môn. Kết quả phân lập được 87 chủng xạ khuẩn từ đất trồng khoai môn ở một số tỉnh đồng bằng sông Cửu Long. Có 29 trong tổng số 87 chủng xạ khuẩn có khả năng đối kháng với nấm *Colletotrichum* sp. và 4 chủng CM.AG1, LV.ĐT11, VL9 và ĐT15 có khả năng đối kháng cao với bán kính vòng vô khuẩn lần lượt là 5,8 mm; 5,7 mm; 4,9 mm; 4,8 mm và hiệu suất đối kháng lần lượt là 54,48%; 51,57%; 48,88%; 48,21% ở thời điểm 7 ngày sau bố trí thí nghiệm. Bên cạnh đó, khả năng ức chế sự hình thành bào tử nấm *Colletotrichum* sp. của 4 chủng xạ khuẩn (CM.AG1, LV.ĐT11, VL9 và ĐT15) được thực hiện trong điều kiện phòng thí nghiệm với 4 lần lặp lại. Kết quả cho thấy, 2 chủng CM.AG1 và LV.ĐT11 thể hiện khả năng ức chế sự hình thành bào tử nấm *Colletotrichum* sp. cao với log mật số bào tử nấm thấp lần lượt là 5,898 và 6,418 (bào tử/ml) ở thời điểm 11 ngày sau xử lý. Ngoài ra, khả năng ức chế bào tử nấm *Colletotrichum* sp. mọc mầm của 4 chủng xạ khuẩn trên cũng được thực hiện trong điều kiện phòng thí nghiệm với 4 lần lặp lại. Kết quả cho thấy, 2 chủng CM.AG1 và LV.ĐT11 thể hiện khả năng ức chế sự mọc mầm của bào tử nấm *Colletotrichum* sp. cao nhất với tỷ lệ bào tử nấm mọc mầm thấp nhất lần lượt là 31,04% và 32,98% ở thời điểm 24 giờ sau xử lý.

Từ khóa: Bệnh thán thư khoai môn, *Colletotrichum* sp., xạ khuẩn, ức chế hình thành bào tử, ức chế sự mọc mầm bào tử.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Ở đồng bằng sông Cửu Long, cùng với sự gia tăng diện tích trồng khoai môn là điều kiện thuận lợi cho các loại dịch hại tấn công làm thất thu năng suất cũng như phẩm chất cây khoai môn làm giảm giá trị thương phẩm trên thị trường. Trong số các loài bệnh hại tấn công trên khoai môn, phải kể đến bệnh thán thư do nấm *Colletotrichum* spp. gây ra, bệnh xuất hiện ở hầu hết các ruộng trồng khoai môn và gây hại quanh năm. Bệnh thán thư phát triển mạnh trong mùa mưa, điều kiện nhiệt độ, ẩm độ cao và gây hại trên nhiều bộ phận của cây (Vũ Triệu Mân, 2007). Hiện nay, có nhiều biện pháp phòng trừ bệnh nhưng chủ yếu vẫn là sử dụng thuốc hóa học. Tuy nhiên, việc quá lạm dụng thuốc hóa học như vậy có thể dẫn đến hiện tượng mầm bệnh kháng thuốc, làm giảm nguồn thiên địch có sẵn trong tự nhiên cũng như vi sinh vật có ích trong đất và làm ảnh hưởng đến môi trường xung quanh (Trần Văn Hai, 2005). Chính vì

thế, việc nghiên cứu các biện pháp sinh học ngày càng được đẩy mạnh và xạ khuẩn là nhóm vi sinh vật được nghiên cứu nhiều vì có tiềm năng lớn trong phòng trừ sinh học bệnh cây (Hasegawa *et al.*, 2006). Các nghiên cứu gần đây cũng đã chỉ ra rằng xạ khuẩn có tiềm năng rất lớn trong quản lý bệnh thán thư do nấm *Colletotrichum* spp. gây ra trên nhiều loại cây trồng như: trên ớt (Lê Minh Tường và ctv., 2016), trên xoài (Nguyễn Hồng Quý và Lê Minh Tường, 2016), trên sen (Đỗ Văn Sử và Lê Minh Tường, 2016), trên cây có múi (Nguyễn Hồng Quý và Lê Minh Tường, 2018),... Do đó, nghiên cứu được thực hiện nhằm góp phần phòng trừ hiệu quả bệnh thán thư gây hại trên cây khoai môn bằng các chủng xạ khuẩn và làm tiền đề cho những nghiên cứu sâu hơn, vừa giúp cho người nông dân sản xuất khoai môn đạt hiệu quả cao, vừa chung tay bảo vệ môi trường.

2. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Vật liệu

- Nguồn xạ khuẩn: Thu mẫu đất trên những ruộng trồng khoai môn có diện tích lớn hơn 1.000 m² chọn đất ở những góc khoai môn khỏe và thu ở độ sâu từ 20–25 cm. Các mẫu đất ở những ruộng khác nhau được cho vào từng túi nilon riêng và mang về

¹ Học viên cao học ngành Bảo vệ thực vật, Trường Đại học Cần Thơ

² Viện Cây ăn quả miền Nam

³ Khoa Nông nghiệp, Trường Đại học Cần Thơ

Email: lmtuong@ctu.edu.vn

phòng thí nghiệm tiến hành phân lập theo phương pháp của Hsu và Lockwood (1975).

- Nguồn nấm: chủng nấm *Colletotrichum* sp. do Phòng thí nghiệm Bệnh cây, Bộ môn Bảo vệ thực vật, Trường Đại học Cần Thơ cung cấp. Đây là chủng nấm được thu thập từ mẫu bệnh thán thư trên khoai môn thuộc huyện Lấp Vò, tỉnh Đồng Tháp và có khả năng gây bệnh nặng nhất trong số 8 chủng nấm gây bệnh thán thư trên khoai môn đã phân lập được.

2.2. Phương pháp nghiên cứu

2.2.1. Đánh giá khả năng đối kháng của xạ khuẩn đối với nấm *Colletotrichum* sp. gây bệnh thán thư trên khoai môn trong điều kiện phòng thí nghiệm

* **Tiến hành thí nghiệm:** Những chủng xạ khuẩn được nuôi cấy trong môi trường MS trong 6 ngày, xác định mật số và chuyển về huyền phù xạ khuẩn cần dùng là 10^8 cfu/ml. Chủng nấm *Colletotrichum* sp. được nuôi cấy trong môi trường PDA trong 7 ngày.

* **Cách thực hiện:** Khoanh khuẩn ty nấm *Colletotrichum* sp. có đường kính 5 mm được đặt vào giữa đĩa petri có chứa 10 ml môi trường PDA. Khoanh giấy thấm có đường kính 5 mm được tẩm huyền phù các chủng xạ khuẩn thí nghiệm được đặt đối xứng với khoanh khuẩn ty nấm và cách thành đĩa 1cm. Ở nghiệm thức đối chứng thì thay khoanh giấy thấm tẩm xạ khuẩn bằng khoanh giấy thấm tẩm nước cất thanh trùng.

* **Chỉ tiêu theo dõi:** Đo bán kính vòng vô khuẩn ở các thời điểm 3, 5 và 7 ngày sau khi bố trí thí nghiệm.

Tính hiệu suất đối kháng (Moayed *et al.*, 2009) ở các thời điểm 3, 5 và 7 ngày sau khi bố trí thí nghiệm.

$$HSĐK (\%) = [(BKTNđc - BKTNxk) / BKTNđc] \times 100$$

Trong đó: BKTNđc: bán kính tán nấm ở nghiệm thức đối chứng. BKTNxk: bán kính tán nấm ở nghiệm thức chủng xạ khuẩn.

2.2.2. Khả năng ức chế sự hình thành bào tử nấm *Colletotrichum* sp. của các chủng xạ khuẩn trong điều kiện phòng thí nghiệm.

* **Bố trí thí nghiệm:** Thí nghiệm được bố trí hoàn toàn ngẫu nhiên 1 nhân tố với 4 lần lặp lại. Các chủng xạ khuẩn được nuôi cấy 6 ngày trong môi trường MS, xác định mật số và chuyển về huyền phù xạ khuẩn cần dùng là 10^8 cfu/ml. Dòng nấm *Colletotrichum* sp. được nuôi cấy trên môi trường PDA là 7 ngày.

* **Tiến hành thí nghiệm:** Cho 3 khoanh khuẩn ty nấm *Colletotrichum* sp. (đường kính 5 mm) vào bình tam giác chứa 98 ml PDA lỏng + 2 ml huyền phù xạ khuẩn 10^8 cfu/ml. Sau đó nuôi lắc ở điều kiện nhiệt độ phòng với tốc độ 100 vòng/phút. Ở nghiệm thức đối chứng thì thay huyền phù xạ khuẩn bằng nước cất thanh trùng.

* **Chỉ tiêu ghi nhận:** Xác định mật số bào tử nấm *Colletotrichum* sp. hình thành ở các nghiệm thức tại các thời điểm 5, 7, 9 và 11 ngày sau nuôi lắc.

2.2.3. Khả năng ức chế sự mọc mầm bào tử nấm *Colletotrichum* sp. của các chủng xạ khuẩn trong điều kiện phòng thí nghiệm

* **Bố trí thí nghiệm:** Thí nghiệm được bố trí hoàn toàn ngẫu nhiên 1 nhân tố với 4 lần lặp lại. Các chủng xạ khuẩn được nuôi cấy 6 ngày trong môi trường MS, xác định mật số và chuyển về huyền phù xạ khuẩn cần dùng là 10^8 cfu/ml. Dòng nấm *Colletotrichum* sp. được nuôi cấy trên môi trường PDA là 7 ngày và xác định mật số và chuyển về huyền phù bào tử nấm cần dùng trong thí nghiệm là 10^5 bào tử/ml.

* **Tiến hành thí nghiệm:** Cho 500 μ l dung dịch huyền phù xạ khuẩn (mật số 10^8 cfu/ml) + 500 μ l dung dịch huyền phù nấm (mật số 10^5 bào tử/ml) vào ống eppendorf và để ở nhiệt độ 25°C để quan sát ở từng thời điểm lấy chỉ tiêu thí nghiệm. Nghiệm thức đối chứng được thay 500 μ l dung dịch huyền phù xạ khuẩn bằng 500 μ l nước cất vô trùng.

* **Chỉ tiêu theo dõi:** Xác định tỷ lệ bào tử nấm *Colletotrichum* sp. nảy mầm ở các thời điểm 6, 12 và 24 giờ sau xử lý. Tính tỉ lệ bào tử nấm mọc mầm theo công thức sau:

$$\text{Tỷ lệ bào tử mọc mầm (\%)} = \left(\frac{\text{Tổng số bào tử mọc mầm}}{\text{Tổng số bào tử quan sát}} \right) \times 100\%$$

3. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

3.1. Khả năng đối kháng của xạ khuẩn đối với nấm *Colletotrichum* sp. gây bệnh thán thư trên khoai môn trong điều kiện phòng thí nghiệm

Qua đánh giá nhanh khả năng đối kháng của 87 chủng xạ khuẩn phân lập với nấm *Colletotrichum* sp. gây bệnh thán thư trên cây khoai môn đã chọn được 29 chủng xạ khuẩn thực sự có khả năng đối kháng và tiếp tục đánh giá khả năng đối kháng của 29 chủng xạ khuẩn này với nấm *Colletotrichum* sp. với 4 lần lặp lại. Kết quả về bán kính vòng vô khuẩn (BKVK) và hiệu suất đối kháng (HSĐK) của các chủng xạ khuẩn thí nghiệm được trình bày lần lượt ở bảng 1 và 2.

+ Bán kính vòng vô khuẩn (BKVVK):

Ở thời điểm 3 ngày sau khi bố trí thí nghiệm (NSBT), các chủng xạ khuẩn thí nghiệm thể hiện khả năng đối kháng với nấm với BKVVK dao động trong khoảng 2,9 mm đến 12,2 mm. Đến thời điểm 5 NSBT, BKVVK của các chủng xạ khuẩn có khuynh hướng giảm, tuy nhiên nghiệm thức chủng **VL9** vẫn cho BKVVK cao nhất là 8,5 mm cao hơn và khác biệt có ý nghĩa thống kê so với các nghiệm thức chủng xạ

khuẩn còn lại. Đến thời điểm 7 NSBT, khả năng đối kháng của các chủng xạ khuẩn tiếp tục giảm thông qua BKVVK giảm và 4 chủng LV.ĐT11, **VL9**, CM.AG1 và ĐT15 vẫn thể hiện khả năng đối kháng cao thông qua BKVVK lần lượt là 5,7 mm; 4,9 mm; 5,8 mm và 4,8 mm cao hơn và khác biệt có ý nghĩa so với các nghiệm thức chủng xạ khuẩn còn lại (Bảng 1 và hình 1).

Bảng 1. Bán kính vòng vô khuẩn (BKVVK) của các chủng xạ khuẩn đối với nấm *Colletotrichum* sp. ở các thời điểm khảo sát

STT	Kí hiệu xạ khuẩn	Bán kính vòng vô khuẩn (mm)		
		3 NSBT	5 NSBT	7 NSBT
1	CM.AG5	4,1 f	0,0 i	0,0 d
2	DH.TV7	3,6 f	0,0 i	0,0 d
3	HG12	5,1 ef	0,6 hi	0,0 d
4	BL5	3,2 f	0,4 i	0,0 d
5	TC.AG15	8,5 bcd	3,2 cde	0,0 d
6	LV.ĐT2	9,7abc	4,3 bcd	0,0 d
7	LV.ĐT12	8,2 bcd	3,0 def	0,0 d
8	TC.AG9	8,8 bcd	2,6 efg	0,0 d
9	DH.TV6	8,2 bcd	2,9 def	0,0 d
10	LV.ĐT1	9,6abc	4,5 bcd	0,0 d
11	ĐT5	8,8 bcd	4,6 bcd	3,6 c
12	LV.ĐT11	9,9abc	5,5 b	5,7ab
13	VL9	12,2a	8,5a	4,9ab
14	CM.AG1	9,8abc	5,9 b	5,8a
15	DH.TV5	10,3ab	5,5 b	3,3 c
16	LV.ĐT4	7,7 b-e	1,4 fi	0,0 d
17	LV.ĐT3	8,4 bcd	2,4 efg	0,0 d
18	TC.TV3	9,8abc	4,8 bc	0,2 d
19	CM.AG4	7,8 b-e	0,0 i	0,0 d
20	TC.TV1	6,8 de	0,4 i	0,0 d
21	ST02	8,2 bcd	1,0 ghi	0,0 d
22	ĐT14	10,6ab	5,8 b	2,5 cd
23	DH.TV1	0,6 h	0,0 i	0,0 d
24	ĐT1.3	7,7 b-e	2,2 e-h	0,4 d
25	BL10	8,6 bcd	0,0 i	0,0 d
26	HG4	7,4 cde	4,4 bcd	3,1 c
27	ĐT15	8,5 bcd	5,9 b	4,8 b
28	LV.ĐT6	2,9 fg	0,0 i	0,0 d
29	CM.AG7	3,60 f	0,0 i	0,00 d
Mức ý nghĩa		**	**	**
CV (%)		19,48	33,18	45,97

Ghi chú: Các số trong cùng một cột được 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%. NSBT: ngày sau khi bố trí thí nghiệm.

+ Hiệu suất đối kháng (HSDK)

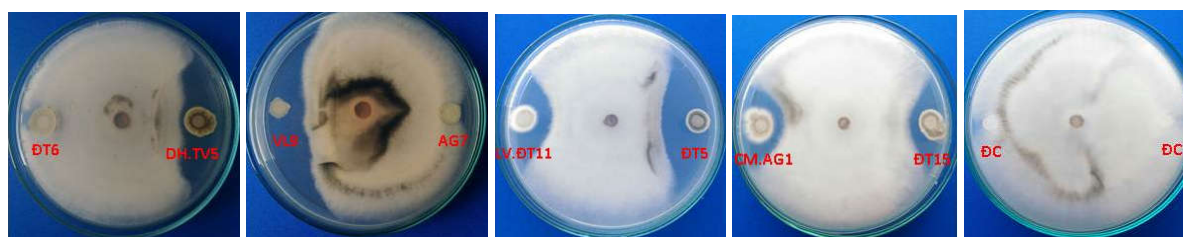
Kết quả về hiệu suất đối kháng của các chủng xạ khuẩn đối với nấm *Colletotrichum* sp. được trình bày ở bảng 2. Ở thời điểm 3 NSBT, chủng xạ khuẩn LV.ĐT11 có hiệu suất đối kháng cao là 25,33%, tuy không khác biệt so với các chủng LV.ĐT2, ĐT5, CM.AG1 và DH.TV5 nhưng cao hơn và khác biệt có ý nghĩa thống kê so với các chủng xạ khuẩn thí nghiệm còn lại. Ở thời điểm 5 NSBT, chủng CM.AG1 có hiệu suất đối kháng cao là 46,65%, tuy không khác biệt so với các chủng TC.AG15, LV.ĐT2, LV.ĐT12,

LV.ĐT1, ĐT5, LV.ĐT11, VL9, DH.TV5, LV.ĐT3, TC.TV3, ĐT14 và HG4 nhưng cao hơn và khác biệt có ý nghĩa thống kê so với các chủng xạ khuẩn thí nghiệm còn lại. Ở thời điểm 7 NSBT, chủng CM.AG1 vẫn cho hiệu suất đối kháng cao là 54,48% và không khác biệt so với các chủng LV.ĐT11, VL9 và ĐT15 với HSDK lần lượt là 51,57%, 48,88% và 48,21% nhưng cao hơn và khác biệt có ý nghĩa thống kê so với các chủng xạ khuẩn thí nghiệm còn lại.

Bảng 2. Hiệu suất đối kháng (HSDK) của các chủng xạ khuẩn đối với nấm *Colletotrichum* sp. ở các thời điểm khảo sát

STT	Kí hiệu xạ khuẩn	Hiệu suất đối kháng (%) qua các thời điểm khảo sát		
		3 NSBT	5 NSBT	7 NSBT
1	CM.AG5	12,23 e-j	0,00 h	0,00 e
2	DH.TV7	8,29 f-k	0,00 h	0,00 e
3	HG12	7,42 h-k	9,84 gh	0,00 e
4	BL5	9,17 f-k	15,26 fg	0,00 e
5	TC.AG15	11,79 e-j	34,54a-d	0,00 e
6	LV.ĐT2	20,52a-d	38,40a-d	0,00 e
7	LV.ĐT12	13,10 e-i	32,99a-d	0,00 e
8	TC.AG9	13,97 d-h	31,96 bcd	0,00 e
9	DH.TV6	10,04 f-j	29,38 cde	0,00 e
10	LV.ĐT1	15,28 c-g	36,60a-d	0,00 e
11	ĐT5	24,02ab	43,56abc	46,06 bcd
12	LV.ĐT11	25,33a	45,36a-d	51,57ab
13	VL9	15,72 c-f	41,75abc	48,88abc
14	CM.AG1	23,14ab	46,65a	54,48a
15	DH.TV5	21,84abc	42,53abc	45,97 bcd
16	LV.ĐT4	15,28 c-g	26,65 def	0,00 e
17	LV.ĐT3	17,90 b-e	38,15a-d	0,00 e
18	TC.TV3	15,72 c-f	37,63a-d	6,99 e
19	CM.AG4	5,67 ijk	0,00 h	0,00 e
20	TC.TV1	5,32 jk	2,21 h	0,00 e
21	ST02	7,86 g-k	18,76 efg	0,00 e
22	ĐT14	12,23 e-j	37,63a-d	40,13 d
23	DH.TV1	2,53 k	0,00 h	0,00 e
24	ĐT1.3	10,48 f-j	17,47 efg	6,99 e
25	BL10	6,55 h-k	0,00 h	0,00 e
26	HG4	8,29 f-k	38,66a-d	43,28 d
27	ĐT15	7,86 g-k	42,01abc	48,21abc
28	LV.ĐT6	5,85 ijk	0,00 h	0,00 e
29	CM.AG7	4,97 jk	0,00 h	0,00 e
Mức ý nghĩa		**	**	**
CV (%)		22,68	29,85	30,97

*Ghi chú: Các số trong cùng một cột được 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%. NSBT: ngày sau bố trí.*



Hình 1. Khả năng đối kháng của một số chủng xạ khuẩn đối với nấm *Colletotrichum* sp. ở thời điểm 7 ngày sau khi bố trí thí nghiệm

Tóm lại, qua kết quả ở bảng 1 và 2 cho thấy 4 chủng CM.AG1, LVĐT11, VL9 và ĐT15 cho khả năng đối kháng cao và kéo dài đến thời điểm 7 ngày sau khi bố trí thí nghiệm. Từ đó cho thấy, 4 chủng xạ khuẩn trên có thể là tác nhân sinh học có triển vọng để ức chế sự phát triển của nấm *Colletotrichum* sp. gây bệnh thán thư trên khoai môn. Một số kết quả nghiên cứu trước cũng cho rằng xạ khuẩn có khả năng ức chế sự phát triển của nấm *Colletotrichum* sp. gây bệnh thán thư hại cây trồng như xạ khuẩn có khả năng đối kháng với nấm *Colletotrichum* spp. gây bệnh thán thư trên ớt (Lê Minh Tường và ctv., 2016), xạ khuẩn có khả năng đối kháng với nấm *Colletotrichum* spp. gây bệnh thán thư trên xoài (Nguyễn Hồng Quý và Lê Minh Tường, 2016), xạ khuẩn có khả năng đối kháng với nấm *Colletotrichum* spp. gây bệnh thán thư trên cây sen (Đỗ Văn Sử và Lê Minh Tường, 2016). Như vậy, 4 chủng CM.AG1, LVĐT11, VL9 và ĐT15 được chọn để sử dụng cho các thí nghiệm sau.

3.2. Khả năng ức chế sự hình thành bào tử nấm *Colletotrichum* sp. của các chủng xạ khuẩn trong điều kiện phòng thí nghiệm.

Khả năng ức chế sự hình thành bào tử nấm *Colletotrichum* sp. gây bệnh thán thư trên khoai môn của 4 chủng xạ khuẩn CM.AG1, LV.ĐT11, VL9 và ĐT15 được trình bày ở bảng 3. Ở thời điểm 5 ngày sau khi nuôi lác (NSNL), log mật số bào tử ở các nghiệm thức dao động trong khoảng 0,000 – 6,497 (bào tử/ml) và 2 chủng xạ khuẩn CM.AG1 và LV.ĐT11 cho khả năng ức chế sự hình thành bào tử nấm *Colletotrichum* sp. cao với log mật số bào tử đều là 0,000 (bào tử/ml), thấp hơn và khác biệt ý nghĩa so thống kê với các nghiệm thức còn lại. Ở thời điểm 7 NSNL, nghiệm thức chủng LV.ĐT11 cho thấy khả năng ức chế sự hình thành bào tử nấm *Colletotrichum* sp. cao với log mật số bào tử là 0,000 (bào tử/ml), thấp hơn và khác biệt ý nghĩa so thống kê với các nghiệm thức còn lại. Ở thời điểm 9 NSNL, nghiệm thức chủng LV.ĐT11 có log mật số bào tử là 5,747 (bào tử/ml), tuy không khác biệt so với 2 chủng CM.AG1 và VL9 nhưng thấp hơn và khác biệt ý nghĩa so thống kê với nghiệm thức chủng ĐT15 và nghiệm thức đối chứng. Ở thời điểm 11 NSNL, nghiệm thức chủng LV.ĐT11 có log mật số bào tử là 5,898 (bào tử/ml), tuy không khác biệt so với chủng CM.AG1 nhưng thấp hơn và khác biệt ý nghĩa so thống kê với các nghiệm thức còn lại.

Bảng 3. Khả năng ức chế sự hình thành bào tử nấm *Colletotrichum* sp. của các chủng xạ khuẩn qua các thời điểm khảo sát

STT	Kí hiệu xạ khuẩn	Log mật số bào tử qua các thời điểm khảo sát			
		5 NSNL	7 NSNL	9 NSNL	11 NSNL
1	CM.AG1	0,000 c	5,793 b	6,275 bc	6,418 bc
2	LV.ĐT11	0,000 c	0,000 c	5,747 c	5,898 c
3	ĐT15	5,665 b	6,287 b	6,700 b	7,415 b
4	VL9	5,702 b	6,142 b	6,340 bc	7,415 b
5	ĐC	6,497a	7,118a	7,385a	8,642a
Mức ý nghĩa		**	**	**	**
CV(%)		1,48	1,29	1,15	3,85

Ghi chú: Các giá trị ở cùng một cột theo sau bởi một hay nhiều chữ cái giống nhau thì không khác biệt ở mức ý nghĩa 1% qua phép thử Duncan. **: Khác biệt ở mức ý nghĩa 1%. NSNL: ngày sau khi nuôi lác.

3.3. Khả năng ức chế bào tử nấm *Colletotrichum* sp. mọc mầm của các chủng xạ khuẩn trong điều kiện phòng thí nghiệm

Khả năng ức chế sự mọc mầm bào tử nấm *Colletotrichum* sp. gây bệnh thán thư trên khoai môn của 4 chủng xạ khuẩn CM.AG1, LV.ĐT11, VL9 và ĐT15 được trình bày ở bảng 4. Ở thời điểm 6 giờ sau khi xử lý (GSXL), các chủng xạ khuẩn thí nghiệm đều cho khả năng ức chế sự mọc mầm bào tử nấm *Colletotrichum* sp. với tỷ lệ bào tử nấm mọc mầm thấp hơn và khác biệt có ý nghĩa thống kê so với nghiệm thức đối chứng và 2 chủng CM.AG1 và LV.ĐT11 có tỷ lệ bào tử mọc mầm lần lượt là 15,59%

và 16,64%, tuy không khác biệt so với nghiệm thức chủng ĐT15 nhưng thấp hơn và khác biệt có ý nghĩa thống kê so với nghiệm thức chủng VL9 và nghiệm thức đối chứng. Ở thời điểm 12 GSXL, 2 chủng CM.AG1 và LV.ĐT11 vẫn cho tỷ lệ bào tử nấm mọc mầm thấp lần lượt là 28,45% và 29,74%, thấp hơn và khác biệt có ý nghĩa thống kê so với các nghiệm thức còn lại. Ở thời điểm 24 GSXL, 2 chủng CM.AG1 và LV.ĐT11 vẫn cho tỷ lệ bào tử nấm mọc mầm thấp hơn và khác biệt có ý nghĩa thống kê so với các nghiệm thức còn lại.

Bảng 4. Khả năng ức chế sự mọc mầm bào tử nấm *Colletotrichum* sp. của các chủng xạ khuẩn qua các thời điểm khảo sát

STT	Kí hiệu xạ khuẩn	Tỷ lệ (%) bào tử nấm mọc mầm qua các thời điểm khảo sát		
		6 GSXL	12 GSXL	24 GSXL
1	CM.AG1	15,59 c	28,45 d	31,04 d
2	LV.ĐT11	16,64 c	29,74 d	32,98 d
3	ĐT15	18,01 bc	34,69 c	39,16 c
4	VL9	21,26 b	39,37 b	53,36 b
5	ĐC	33,81a	49,30a	64,79a
Mức ý nghĩa		**	**	**
CV(%)		9,50	4,06	5,14

*Ghi chú: Các giá trị ở cùng một cột theo sau bởi một hay nhiều chữ cái giống nhau thì không khác biệt ở mức ý nghĩa 1% qua phép thử Duncan. **: Khác biệt ở mức ý nghĩa 1%. GSXL: Giờ sau khi xử lý*

Tóm lại, từ kết quả ở bảng 3 và 4 cho thấy 2 chủng xạ khuẩn CM.AG1 và LV.ĐT11 vừa có khả năng ức chế hình thành bào tử nấm *Colletotrichum* sp. cao thông qua log mật số bào tử nấm thấp và vừa có khả năng ức chế sự mọc mầm bào tử nấm cao thông qua tỷ lệ bào tử nấm mọc mầm thấp qua các thời điểm xử lý. Khả năng đối kháng trên có thể được giải thích là do xạ khuẩn có khả năng tiết ra một số enzyme như chitinase, glucanase,... giúp phân hủy vách tế bào nấm gây bệnh (Valois *et al.*, 1996). 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*. Ngoài ra, chất kháng sinh do xạ khuẩn tiết ra cũng có khả năng giúp xạ khuẩn đối kháng cao với nấm gây bệnh cây

trồng (Qin *et al.*, 1994). Theo Silvia *et al.* (2008) cho rằng có hơn 80% chất kháng sinh có nguồn gốc từ xạ khuẩn và trong số đó có nhiều chất kháng sinh do xạ khuẩn sinh ra có khả năng ức chế sự phát triển các loại nấm gây hại thực vật. Nghiên cứu của Joo (2005) chỉ ra rằng bào tử của nấm *Phytophthora capsici* bị ức chế bởi chủng xạ khuẩn *Streptomyces halstedii* AJ-7, mật số bào tử của nấm còn ít hơn 1% khi tiếp xúc với dịch trích của xạ khuẩn sau 12 giờ. Ezziyyani *et al.* (2007) trong nghiên cứu của mình thấy rằng dịch trích của *Streptomyces rochei* có thể làm giảm đến 75% mật số của nấm *Phytophthora capsici* gây bệnh thối rễ ở cây tiêu.

4. KẾT LUẬN VÀ ĐỀ XUẤT

- Bốn (04) chủng xạ khuẩn CM.AG1, LVĐT11, VL9 và ĐT15 có khả năng đối kháng cao với nấm *Colletotrichum* sp. gây bệnh thán thư trên cây khoai

môn trong điều kiện phòng thí nghiệm thông qua hiệu suất đối kháng cao và kéo dài đến thời điểm 11 ngày sau khi thí nghiệm.

- Hai (02) chủng xạ khuẩn CM.AG1 và LV.ĐT11 vừa có khả năng ức chế hình thành bào tử nấm *Colletotrichum* sp. cao và vừa có khả năng ức chế sự mọc mầm bào tử nấm cao qua các thời điểm xử lý.

- Đề xuất khảo sát khả năng phòng trị bệnh thán thư trên cây khoai môn của chủng xạ khuẩn CM.AG1 và LV.ĐT11 trong điều kiện nhà lưới.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Đỗ Văn Sĩ và Lê Minh Tường, 2016. Khảo sát khả năng đối kháng của các chủng xạ khuẩn đối với nấm *Colletotrichum* sp. gây bệnh thán thư hại sen. *Tạp chí Bảo vệ thực vật*, 3: 9-15.
2. Ezziyyani M., M. E. Requena, C. Egea-Gilabert and M. E. Candela, 2007. Biological Control of Phytophthora Root Rot of Pepper Using *Trichoderma harzianum* and *Streptomyces rochei* in Combination. *Journal Phythpathology*, 155: 342-349.
3. Hasegawa S., A. Meguro, M. Shimizu, T. Nishimura and H. Kunoh, 2006. Endophytic Actinomycetes and Their Interaction with Host Plant. *Actinomycetologica*, 72- 81.
5. Hsu S. C and J. L. Lockwood, 1975. Powdered Chitin Agar as a Selective Medium for Enumeration of Actinomycetes in Water and Soil. *Apply Microbiology*, 422 – 426.
6. Joo G. J., 2005. Production of an anti-fungal substance for biological control of *Phytophthora capsici* causing phytophthora blight in red-peppers by *Streptomyces halstedii*. *Biotechnology Letters* 27: 201-205.
7. 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.
8. Moayedi G. and R. Mostowfizadeh-ghalamfarsa, 2009. Antagonistic Activities of *Trichoderma* spp. on *Phytophthora* Root Rot of Sugar Beet. *Iran Agricultural Research*, 28(2): 21 – 28.
9. Hồng Quý và Lê Minh Tường, 2018. Khả năng đối kháng của các chủng xạ khuẩn đối với nấm *Colletotrichum* sp. gây bệnh thán thư trên cây có múi ở đồng bằng sông Cửu Long. *Tạp chí Nông nghiệp và PTNT*, 50-59.
10. Nguyễn Hồng Quý và Lê Minh Tường, 2016. Đánh giá khả năng phòng trị của xạ khuẩn đối với bệnh thán thư trên xoài do nấm *Colletotrichum* sp. gây ra. *Tạp chí Khoa học - Trường Đại học Cần Thơ*, 120-127.
11. Qin Z., V. Peng, X. Zhou, R. Liang, Q. Zhou, H. Chen, DA. Hopwood, T. Keiser and Z. Dend, 1994. Development of a gene cloning system for *Streptomyces hygroscopicus* subsp. *yingchengensis*, a producer of three useful antifungal compounds, by elimination of three barriers to DNA transfer. *Journal of Bacteriology*, 176: 2090-2095.
12. Silvia D. S. and T. T. Mika, 2008. Friends and foes: streptomycetes as modulators of plant disease and symbiosis. *Antonie van Leeuwenhoek*, 94: 11-19.
13. Trần Văn Hai, 2005. *Giáo trình hóa bảo vệ thực vật*. Khoa Nông nghiệp và Sinh học ứng dụng, Trường Đại học Cần Thơ. 364 trang.
14. Valois D., K. Fayad, T. Barasubiye and M. Garon, 1996. Glucanolytic Actinomyces antagonistic to *Phytophthora fragariae* var. *rubi*, the Causal Agent of Raspberry Root rot. *Applied and Environmental at Mmicrobiology*, 62(5): 1630-1635.
15. Vũ Triệu Mân, 2007. *Giáo trình bệnh cây chuyên khoa*. Nhà xuất bản Nông nghiệp Hà Nội. 233 trang.

**ASSESSMENT OF ANTIBACTERIAL ACTIVITY OF ACTINOMYCETES ISOLATES ON
Colletotrichum sp. CAUSING ANTHRACNOSE DISEASE ON TARO**

Le Yen Nhi¹, Tran Thi My Hanh² and Le Minh Tuong³

¹Mater student in Plant Protection Major, Cantho University

²Southern Horticultural Research Institute

³College of Agriculture, Cantho University

Email: lmtuong@ctu.edu.vn

Summary

The objective of the research was to find out the actinomycetes able to antagonize with *Colletotrichum* sp. fungus causing anthracnose disease on Taro. Eighty seven actinomycetes isolates were collected from taro field in some province of Mekong delta. There are 29 of 87 actinomycetes isolates in total presented antagonistic activity against *Colletotrichum* sp. and 4 actinomycetes isolates CM.AG1, LV.ĐT11, VL9 and ĐT15 showed higher stabler antagonistic ability with radiuses of inhibition zones reaches 5.8 mm; 5.7 mm; 4.9 mm and 4,8 mm respectively and antagonistic efficacy reaches 54.48%; 51.57%; 48.88% and 48.21% respectively at 7 days after co-culture. On the other hand, the ability of inhibiting sporulation of *Colletotrichum* sp. by 4 actinomycetes isolates (CM.AG1, LV.ĐT11, VL9 and ĐT15) was checked in Laboratory condition with 4 replications. The result showed that 2 CM.AG1 and LV.ĐT11 isolates have the highest inhibition effecicacy with the lowest log conidia concentration reaches 5.898 and 6.418 (spores/ml) at 11 days after testing. Beside, the ability of inhibiting conidia germination of *Colletotrichum* sp. by these actinomycetes isolates was examined in Laboratory condition with 4 replications. The result indicated that CM.AG1 and LV.ĐT11 isolates have the highest inhibition effecicacy with the lowest rate's conidia germination reaches 31.04% and 32.98% at 24 hour after inoculation.

Keywords: *Actinomycetes, anthracnose disease on Taro, Colletotrichum sp., inhibiting sporulation, inhibiting conidia germination.*

Người phản biện: PGS.TS. Lê Lương Tê

Ngày nhận bài: 14/7/2020

Ngày thông qua phản biện: 14/8/2020

Ngày duyệt đăng: 21/8/2020

NGHIÊN CỨU THÀNH PHẦN VÀ TỶ LỆ GIÁ THỂ HỮU CƠ THAY THẾ CÁT BIỂN PHỦ ĐẤT TRONG CANH TÁC HÀNH TÍM TẠI XÃ BÌNH HẢI, HUYỆN BÌNH SƠN, TỈNH QUẢNG NGÃI

Nguyễn Văn Đức^{1*}, Châu Võ Trung Thông¹

TÓM TẮT

Nghiên cứu được tiến hành trên cây hành tím (*Allium fistulosum* L.) thuộc chi Hành (*Allium*) họ Liliaceae nhằm xác định thành phần và tỷ lệ giá thể hữu cơ thay thế cát biển trong canh tác hành tím tại thôn Thanh Thủy, xã Bình Hải, huyện Bình Sơn, tỉnh Quảng Ngãi trong hai vụ: Vụ xuân và vụ hè năm 2018. Thí nghiệm được bố trí theo kiểu khối hoàn toàn ngẫu nhiên (RCBD) với 5 công thức, 3 lần nhắc lại. Diện tích mỗi 1 ô thí nghiệm 20 m². Kết quả nghiên cứu cho thấy: giá thể hữu cơ theo tỷ lệ 30% phân chuồng hoai, 20% than sinh học, 30% cát biển, 20% bánh dầu đậu phộng (Công thức 3) là công thức tối ưu nhất cho cây hành tím sinh trưởng, phát triển và đạt tỷ suất lợi nhuận cao nhất trong vụ xuân. Năng suất thực thu trong vụ xuân đạt 32,67 tấn/ha, tỷ suất lợi nhuận (VCR) đạt 3,8; vụ hè đạt 20,67 tấn/ha, VCR đạt 2,1. Chất lượng củ hành tím trồng trên các nền đất với các tỷ lệ giá thể hữu cơ khác nhau không khác biệt nhiều so với công thức chỉ sử dụng cát biển. Kết quả nghiên cứu này cần được áp dụng vào thực tế sản xuất hành tím tại Quảng Ngãi nhằm tiết kiệm tài nguyên cát biển và nâng cao hiệu quả kinh tế cho người nông dân.

Từ khóa: Hành tím, giá thể hữu cơ, năng suất, chất lượng, tỷ suất lợi nhuận.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Cây hành tím (*Allium fistulosum* L.) thuộc chi Hành (*Allium*) họ Liliaceae. Chi này có 1.250 loài là hành, hành, hẹ, kiệu,..., trong đó hành tím là một loại rau gia vị được sử dụng rất phổ biến trong đời sống hằng ngày, bên cạnh đó còn là một loại kháng sinh thực vật có nhiều ứng dụng trong y học.

Quảng Ngãi là một tỉnh thuộc vùng duyên hải Nam Trung bộ, sản xuất nông nghiệp thường không thuận lợi bằng các vùng Bắc bộ và Nam bộ. Trong các loại cây trồng chủ lực ở địa phương bên cạnh tỏi Lý Sơn thì hành tím được xem là một trong những đặc sản của tỉnh Quảng Ngãi, có giá trị kinh tế cao và có một vị trí quan trọng trong cơ cấu cây trồng. Hành tím được trồng nhiều ở huyện Bình Sơn, toàn huyện có diện tích trồng hành tím 180 ha, chiếm 11,5% diện tích trồng màu của huyện và chủ yếu tập trung ở xã ven biển Bình Hải [1]. Thời điểm hiện tại người nông dân ở đây luôn xem cây hành tím là cây xóa đói, giảm nghèo.

Tuy nhiên để trồng hành tím nông dân ở đây sử dụng chủ yếu cát biển (90% cát biển + 10% phân chuồng). Sau mỗi mùa vụ nông dân thường đi khai thác và chở cát biển ở các xã lân cận về phủ lên lớp

đất mặt để làm giá thể trồng hành tím cho vụ tiếp theo, đây là cách làm rất tốn kém về công sức, hiệu quả kinh tế thấp và làm cạn kiệt nguồn tài nguyên cát biển, gây tác động xấu đến môi trường và an ninh địa phương. Từ thực tế đó, nghiên cứu được thực hiện nhằm xác định thành phần và tỷ lệ giá thể hữu cơ để thay thế cát biển phủ đất trong canh tác cây hành tím tại xã Bình Hải, huyện Bình Sơn, tỉnh Quảng Ngãi.

2. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Đối tượng nghiên cứu

Giống hành tím lấy củ (*Allium ascalonicum*) được sử dụng trong nghiên cứu là giống truyền thống ở địa phương.

2.2. Thời gian, địa điểm và phương pháp bố trí thí nghiệm

Địa điểm nghiên cứu: Thí nghiệm được bố trí tại thôn Thanh Thủy, xã Bình Hải, huyện Bình Sơn, tỉnh Quảng Ngãi, có lịch sử canh tác nhiều năm với cây trồng là cây rau màu, trong đó có cây hành.

Thời gian nghiên cứu: Nghiên cứu được tiến hành trong hai vụ: Vụ xuân và vụ hè năm 2018. Vụ xuân từ tháng 3 đến tháng 5 năm 2018 và vụ hè từ tháng 5 đến tháng 7 năm 2018.

Bố trí thí nghiệm: thí nghiệm được thực hiện với 5 công thức, mỗi công thức sử dụng 10 tấn giá thể với tỷ lệ như sau:

¹ Trường Đại học Nông Lâm, Đại học Huế
Email: nguyenvanduc@huaf.edu.vn

- CT1: 30% Phân chuồng hoai, 30% than sinh học, 30% cát biển, 10% bánh dầu đậu phộng.

- CT2: 20% phân chuồng hoai, 30% than sinh học, 40% cát biển, 10% bánh dầu đậu phộng.

- CT3: 30% phân chuồng hoai, 20% than sinh học, 30% cát biển, 20% bánh dầu đậu phộng.

- CT4: 40% phân chuồng hoai, 40% than sinh học và 20% bánh dầu đậu phộng.

- CT5 (ĐC - Đối chứng): 10% phân chuồng và 90% cát biển (theo mô hình của nông dân).

Thí nghiệm được bố trí theo kiểu khối hoàn toàn ngẫu nhiên (RCBD), 5 công thức, 3 lần nhắc lại. Diện tích mỗi ô thí nghiệm 20 m², diện tích thí nghiệm là 300 m², diện tích bảo vệ 200 m². Mật độ trồng 20 x 20 cm, tương đương 250.000 cây/ha. Khoảng cách giữa các ô trong cùng lần nhắc lại là 20 cm và giữa các lần nhắc là 30 cm.

2.3. Các chỉ tiêu theo dõi và phương pháp theo dõi

Các chỉ tiêu theo dõi: Theo dõi khả năng sinh trưởng, phát triển của cây, sâu bệnh hại, chất lượng củ hành, các yếu tố cấu thành năng suất và năng suất, đánh giá hiệu quả kinh tế của các công thức thí nghiệm.

* Các chỉ tiêu nông sinh học của cây hành tím:

Mỗi ô thí nghiệm chọn 5 điểm ngẫu nhiên trên hai đường chéo, mỗi điểm điều tra 2 bụi.

- Chiều cao cây (cm): đo từ mặt đất đến chóp lá cao nhất. Bắt đầu đo ở 7 NST, 7 ngày đo/lần.

- Kích thước củ (cm): chọn củ lớn nhất trong bụi, đo đường kính phần lớn nhất.

- Số củ/1 bụi.

- Năng suất bụi (g/bụi): Cân trung bình 10 bụi/ô. Cân lúc thu hoạch.

- Năng suất lý thuyết (NSLT) (tấn/ha) = Khối lượng 1 bụi (g) x số bụi/ha x 10⁻⁶

- Năng suất thực thu ô (kg/ô): Nhỏ và cân toàn bộ hành trên ô khi thu hoạch.

- Năng suất thực thu (NSTT) (tấn/ha) = Năng suất thực thu 1 ô x 10.000m²/diện tích ô.

- Lợi nhuận (đồng/ha) = Tổng thu - tổng chi

+ Tổng chi (đồng/ha): chi phí giống, phân bón, thuốc BVTV, công làm đất, trồng, chăm sóc, thu hoạch...

+ Tổng thu (đồng/ha) = Năng suất thương phẩm (kg/ha) x giá bán (đồng/ kg).

+ Tỷ suất lợi nhuận (VCR – Value Cost Ratio) = Lợi nhuận/Tổng chi.

* Các chỉ tiêu đánh giá tình hình sâu, bệnh hại trên cây hành tím:

- Theo dõi sâu bệnh trong quá trình thí nghiệm: theo dõi tất cả các sâu bệnh hại xuất hiện trong ô thí nghiệm.

- Chỉ tiêu đánh giá sâu, bệnh hại trên cây hành tím (theo QCVN 01-38: 2010/BNNPTNT của Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn) [2]:

Bộ trĩ: –: không ghi nhận; +: nhẹ (10-30% cây bị nhiễm); ++: trung bình (>30-60% cây bị nhiễm); +++: cao (>60% cây bị nhiễm).

Ruồi đục lá hành: –: không ghi nhận; +: nhẹ (10-30% lá bị đục) , ++: trung bình (>30-60% lá bị đục), +++: cao (>60% lá bị đục).

Bệnh đốm lá: –: không ghi nhận; +: nhẹ (10-30% lá bị bệnh) , ++: trung bình (>30-50% lá bị bệnh), +++: cao (>50% lá bị bệnh).

Phương pháp theo dõi: Dựa theo hướng dẫn của sổ tay nghiên cứu khoa học của Khoa Nông học, Trường Đại học Nông Lâm, Đại học Huế. Mỗi ô thí nghiệm chọn 5 cá thể điển hình, ngẫu nhiên theo hai đường chéo, mỗi điểm điều tra 2 bụi để tiến hành theo dõi ghi nhận số liệu.

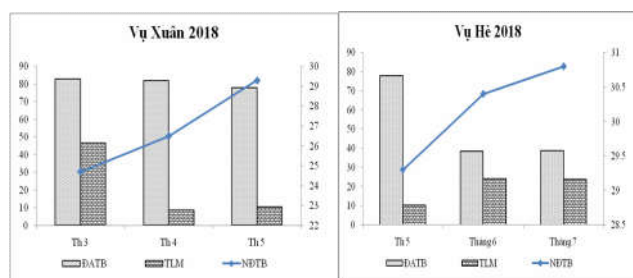
2.4. Phương pháp xử lý số liệu

Số liệu được xử lý bằng phương pháp phân tích phương sai (ANOVA), sử dụng trắc nghiệm phân hạng LSD_{0,05}, bằng phần mềm thống kê Statistix 9.0 và Microsoft Excel 2010.

2.5. Điều kiện thổ nhưỡng và thời tiết trong giai đoạn thí nghiệm

Điều kiện thổ nhưỡng: Các thí nghiệm đã được bố trí trên nền đất cát của thôn Thanh Thủy - xã Bình Hải, có lịch sử canh tác nhiều năm với cây trồng là cây rau màu, trong đó có hành. Đất khu vực bố trí thí nghiệm có tỷ lệ sét (5,46%), thịt thấp (5,46%) và tỷ lệ cát cao (89,08%) nên thuộc loại đất cát.

Điều kiện khí hậu:



Hình 1. Diễn biến thời tiết trong quá trình thí nghiệm

Diễn biến thời tiết trong quá trình thí nghiệm ở cả 2 vụ có sự tương đồng về xu thế tăng nhiệt độ. Nhiệt độ trung bình tăng dần lên từ tháng 3 (27,4°C) lên đến 30,8°C trong tháng 7. Đối nghịch với nhiệt độ thì độ ẩm và tổng lượng mưa giảm dần. Trong thời điểm xuống giống ở cả 2 vụ xuân và hè có nhiệt độ tương đối thấp so với các tháng cuối vụ, độ ẩm không khí cao tạo điều kiện thuận lợi cho quá trình nảy mầm và phát triển của cây con. Ở thời điểm cuối vụ tháng 5 và tháng 7, độ ẩm và lượng mưa giảm xuống so với đầu vụ, tạo thuận lợi cho quá trình thu hoạch. Tuy nhiên sự chênh lệch về độ ẩm, nhiệt độ, tổng lượng mưa ở 2 vụ là khác nhau nên khả năng sinh

trưởng, phát triển và tình hình sâu bệnh hại trên cây hành có sự diễn biến không đồng nhất.

3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

3.1. Thời gian hoàn thành các giai đoạn sinh trưởng của cây hành tím trong thí nghiệm

Trong quá trình nghiên cứu, thời gian hoàn thành các giai đoạn sinh trưởng, phát triển có sự tương đồng ở các công thức và cả 2 vụ thí nghiệm. Trong đó thời gian từ trồng đến mọc dao động từ 3 - 4 ngày. Thời điểm thu hoạch được ấn định khi cây hành rũ hết lá. Như vậy ở cả 2 vụ nghiên cứu thời điểm thu hoạch là 55 ngày sau khi trồng.

3.2. Khả năng sinh trưởng của cây hành tím trong quá trình thí nghiệm

Sinh trưởng là quá trình tạo mới các yếu tố cấu trúc của cây một cách không thuận nghịch, thường dẫn đến tăng về số lượng, kích thước, thể tích sinh khối của chúng. Trên cây hành quá trình sinh trưởng, phát triển được thể hiện trên các chỉ tiêu: chiều cao cây, tổng số lá, đường kính củ.

Bảng 1. Khả năng sinh trưởng của cây hành tím

Công thức	Vụ xuân			Vụ hè		
	Cao cây 35 NST (cm)	Số lá 35 NST (lá)	Đường kính củ (cm)	Cao cây 35 NST (cm)	Số lá 35 NST (lá)	Đường kính củ (cm)
1	44,10 ^a	29,30 ^a	2,37 ^a	42,61 ^a	29,53 ^a	2,23 ^{ab}
2	43,30 ^a	27,63 ^a	2,34 ^a	42,56 ^a	28,53 ^a	2,25 ^{ab}
3	44,23 ^a	31,10 ^a	2,43 ^a	42,75 ^a	29,76 ^a	2,39 ^a
4	38,65 ^b	26,70 ^a	1,73 ^c	41,13 ^b	27,00 ^a	2,13 ^b
5 (ĐC)	41,08 ^{ab}	28,87 ^a	2,15 ^b	33,91 ^c	23,33 ^b	1,86 ^c
LSD _{0,05}	4,5534	7,295	0,15	1,20	3,01	0,25

Ghi chú: NST: Ngày sau trồng. Trong cùng một cột, các số liệu theo sau bởi các chữ cái khác nhau thể hiện mức sai khác có ý nghĩa ở mức xác suất 95%.

Kết quả ở bảng 1 cho thấy:

Ở 35 NST, chiều cao cây ở vụ xuân dao động từ 38,65 cm (công thức 4) đến 44,23 cm (công thức 3), ở vụ hè dao động từ 33,91 cm (công thức 5) đến 42,75 cm (công thức 3). Như vậy, vào vụ xuân chiều cao cây hành có xu hướng cao hơn vụ hè, nguyên nhân có thể do yếu tố thời tiết thuận lợi, lượng mưa lớn hơn vụ hè.

Tương tự như chiều cao cây, tổng số lá ở giai đoạn 35 ngày sau trồng trong vụ xuân cao hơn vụ hè. Trong đó công thức 3 (30% phân chuồng hoai, 20% than sinh học, 30% cát biển, 20% bánh dầu đậu

phộng) có số lá cao nhất và đồng nhất ở cả 2 vụ. Tuy nhiên, khi phân tích thống kê sự sai khác giữa công thức 3 với các công thức còn lại không có ý nghĩa.

Đường kính củ được đo đếm vào lúc thu hoạch, kết quả nghiên cứu cho thấy các công thức sử dụng đồng thời cả phân chuồng, than sinh học, cát biển và bánh dầu đậu phộng cho đường kính củ cao hơn so với không sử dụng cát biển và công thức đối chứng (chỉ sử dụng 90% cát biển + 10% phân chuồng); cao nhất ở công thức 3 đạt 2,43 cm vụ xuân và 2,39 cm vụ hè. Kết quả này tương đồng ở cả 2 vụ nghiên cứu và sai khác có ý nghĩa thống kê so với công thức 4 (không sử dụng cát biển) và công thức đối chứng.

Tương đồng với tổng số lá, đường kính củ của công thức 3 cũng lớn nhất ở cả 2 vụ.

Như vậy, khả năng sinh trưởng, phát triển của cây hành tím trên các nền đất cát có bổ sung giá thể tốt hơn so với nền đất trồng chỉ có cát biển; công thức tốt nhất là công thức 3 (30% phân chuồng hoai, 20% than sinh học, 30% cát biển, 20% bánh dầu đậu phộng). Ngoài ra yếu tố thời vụ có ảnh hưởng rõ rệt, trong đó ở vụ xuân cây phát triển tốt hơn vụ hè.

3.3. Các yếu tố cấu thành năng suất và năng suất

Số củ/bụi và khối lượng củ/bụi là giá trị để đánh giá tiềm năng năng suất của cây trong điều

kiện canh tác hiện có, đặc biệt là mức độ ảnh hưởng của thành phần và tỷ lệ giá thể hữu cơ thay thế cát biển. Kết quả nghiên cứu các yếu tố cấu thành năng suất và năng suất được trình bày ở bảng 2.

Số củ/bụi ở các công thức có sự sai khác có ý nghĩa thống kê trong cả 2 vụ nghiên cứu. Trong vụ xuân công thức 3 có số củ/bụi lớn nhất và tương đồng ở cả 2 vụ, trong đó vụ xuân đạt 7,23 củ/bụi cao hơn 1,4 củ/bụi so với công thức đối chứng; vụ hè đạt 6,96 củ/bụi, trong khi công thức đối chứng chỉ đạt 5,0 củ/bụi. Trong vụ xuân số củ trên bụi cao hơn so với vụ hè, điều này tương đồng với các chỉ tiêu sinh trưởng, phát triển của cây hành.

Bảng 2. Các yếu tố cấu thành năng suất và năng suất

Công thức	Vụ xuân				Vụ hè			
	Số củ/bụi (củ/bụi)	Khối lượng củ/bụi (g/ bụi)	NSLT (tấn/ha)	NSTT (tấn/ha)	Số củ/bụi (củ/bụi)	Khối lượng củ/bụi (g/ bụi)	NSLT (tấn/ha)	NSTT (tấn/ha)
1	5,53 ^b	98,33 ^a	39,33 ^a	28,67 ^b	6,30 ^b	95,00 ^{ab}	23,75 ^{ab}	19,76 ^{ab}
2	5,87 ^c	91,67 ^a	36,67 ^a	26,67 ^c	5,70 ^c	91,00 ^b	22,75 ^b	19,33 ^{ab}
3	7,23 ^a	100,00 ^a	40,00 ^a	32,67 ^a	6,96 ^a	98,00 ^a	24,50 ^a	20,67 ^a
4	5,07 ^d	73,33 ^b	29,33 ^a	13,33 ^e	5,56 ^{cd}	89,00 ^b	22,25 ^b	18,00 ^b
5 (ĐC)	5,67 ^c	86,67 ^{ab}	34,67 ^{ab}	24,00 ^d	5,00 ^d	72,23 ^c	18,33 ^c	13,66 ^c
LSD _{0,05}	0,49	14,83	5,93	1,16	0,49	6,58	1,65	2,36

Ghi chú: NST: Ngày sau trồng. Trong cùng một cột, các số liệu theo sau bởi các chữ cái khác nhau thể hiện mức sai khác có ý nghĩa ở mức xác suất 95%.

Khối lượng củ/bụi của hành tím ở vụ xuân dao động từ 73,33 - 100 g/bụi, có sự sai khác có ý nghĩa về mặt thống kê. Trong đó công thức 3 cho khối lượng bụi cao nhất 100 g/bụi, cao hơn công thức 5 (ĐC) 9 g/bụi. Ở vụ hè khối lượng củ thấp hơn vụ xuân, chỉ dao động từ 72,23 g/bụi (công thức đối chứng) đến 98,0 g/bụi (công thức 3).

Các công thức có thành phần và tỷ lệ giá thể hữu cơ khác nhau đã ảnh hưởng đến các yếu tố cấu thành năng suất hành tím. Kết quả nghiên cứu ở bảng 1 và 2 cho thấy công thức 3 (30% phân chuồng hoai, 20% than sinh học, 30% cát biển, 20% bánh dầu đậu phộng) có các yếu tố cấu thành năng suất cao nhất dẫn đến năng suất lý thuyết và năng suất thực thu của công thức này ở cả 2 vụ nghiên cứu là cao nhất so với các công thức còn lại. Ở vụ xuân NSLT đạt 40,0 tấn/ha; NSTT đạt 32,67 tấn/ha. Trong vụ hè NSLT đạt 24,5 tấn/ha; NSTT đạt 20,67 tấn/ha.

Qua đó có thể thấy việc sử dụng thành phần và tỷ lệ giá thể hữu cơ thay thế cát biển sẽ đem lại số củ/ bụi và khối lượng cao. Tuy nhiên, không nên thay thế hoàn toàn cát biển (giữ ẩm cho cây hành tím) chỉ dùng phân bón sẽ ảnh hưởng đến cây hành tím lúc thu hoạch. Kết quả này tương đồng với nghiên cứu của nhiều tác giả khác như: Abou El-Magd và cs. (2012) đã nghiên cứu thử nghiệm trên 4 loại phân hữu cơ là: Phân gia cầm, phân xanh, phân cừu và phân trộn (compost) [5]. Kết quả cho thấy bón phân gia cầm đã làm tăng và đạt cao nhất khối lượng tươi và khô của lá và khối lượng củ so với 3 nguồn phân hữu cơ còn lại.

3.4. Sâu bệnh hại diễn ra trong quá trình thí nghiệm

Kết quả theo dõi, điều tra mức độ phổ biến của một số sâu bệnh hại xuất hiện gây hại trên ruộng thí nghiệm được trình bày ở bảng 3.

Bọ trĩ gây hại ở mức độ nhẹ trong cả 2 vụ nghiên cứu.

Ruồi đục lá là côn trùng gây hại chính trên cây hành, hầu hết các công thức thí nghiệm ở cả 2 vụ đều ghi nhận thấy sự phá hoại ở mức độ nhẹ, riêng

công thức 4 (40% phân chuồng hoai, 40% than sinh học và 20% bánh dầu đậu phộng) ở mức trung bình.

Bệnh đốm lá hại hành thấy có xuất hiện lác đác trong ruộng thí nghiệm ở cả 2 vụ nghiên cứu, tuy nhiên mức độ gây hại thấp hoặc không ghi nhận số liệu.

Bảng 3. Mức độ phổ biến của sâu bệnh hại trong quá trình thí nghiệm

Công thức	Vụ xuân			Vụ hè		
	Bọ trĩ (<i>Thrips tabaci</i>)	Ruồi đục lá hành (<i>Liriomyza trifoli</i>)	Bệnh đốm lá (<i>Cercospora dudiae</i>)	Bọ trĩ (<i>Thrips tabaci</i>)	Ruồi đục lá hành (<i>Liriomyza trifoli</i>)	Bệnh đốm lá (<i>Cercospora dudiae</i>)
1	+	+	+	-	+	-
2	-	+	+	-	+	+
3	-	+	-	-	+	-
4	+	++	-	+	++	-
5 (ĐC)	+	+	+	+	+	+

Ghi chú: -: Không ghi nhận; +: nhẹ (10-30% cây bị nhiễm); ++: trung bình (>30-60% cây bị nhiễm), +++: cao (>60% cây bị nhiễm).

Kết quả cho thấy sự gây hại của sâu, bệnh hại có sự tương đồng về mức độ gây hại ở cả 2 vụ nghiên cứu. Ngoài ra ở công thức đối chứng có sự xuất hiện thường xuyên và liên tục sự gây hại qua 2 vụ. Như vậy sử dụng giá thể hữu cơ hạn chế việc được ruồi đục lá, các loài sâu bệnh hại cây hành tím.

3.5. Chất lượng củ hành tím trong thí nghiệm

Qua bảng 4 cho thấy một số chỉ tiêu đặc trưng của củ hành tím ở 5 công thức như màu sắc, mùi vị, pH, Cd hầu như không có sự sai khác ở các công thức. Đối với chỉ tiêu hàm lượng axit hữu cơ, công thức 2 có chỉ số lớn nhất (4,67), công thức 5 (ĐC) có chỉ số thấp nhất 4,03. Tuy nhiên các công thức

còn lại so với công thức đối chứng không có sự sai khác lớn. Đối với hàm lượng đường tổng thì công thức 1 có chỉ số lớn nhất (6,50%). Công thức thấp nhất là công thức 2 (2,90%), công thức này không có sự khác biệt lớn so với công thức 5 (ĐC).

Như vậy, kết quả phân tích 6 chỉ tiêu chất lượng đặc trưng của củ hành tím trong thí nghiệm cho thấy tất cả các công thức không có sự khác biệt lớn. Điều này cho thấy việc bổ sung các giá thể hữu cơ thay thế cát biển không làm giảm chất lượng mà vẫn đảm bảo chất lượng và thương hiệu của sản phẩm củ hành tím ở địa phương.

Bảng 4. So sánh một số chỉ tiêu chất lượng đặc trưng của củ hành tím

Chỉ tiêu CT	Màu sắc	Mùi vị	pH	Axit hữu cơ (mmolH ⁺ /100ml)	Đường tổng (% khối lượng)	Cadimi (Cd) (mg/kg)
1	Đỏ hồng	Mùi, vị thơm nồng	4,56	4,38	6,50	KPH(<0,05)
2	Đỏ hồng	Mùi, vị thơm nồng	4,57	4,67	2,90	KPH(<0,05)
3	Đỏ hồng	Mùi, vị thơm nồng	4,59	4,38	5,46	KPH(<0,05)
4	Đỏ hồng	Mùi, vị thơm nồng	4,57	4,58	5,04	KPH(<0,05)
5 (ĐC)	Đỏ hồng	Mùi, vị thơm nồng	4,56	4,03	3,04	KPH(<0,05)

3.6. Đánh giá hiệu quả kinh tế của các công thức thí nghiệm

Kết quả ở bảng 5 cho thấy các công thức có thành phần và tỷ lệ giá thể hữu cơ khác nhau có hiệu

quả kinh tế khác nhau. Trong vụ xuân lợi nhuận ở công thức 3 (30% phân chuồng hoai, 20% than sinh học, 30% cát biển, 20% bánh dầu đậu phộng) đạt 518.268 nghìn đồng/ha và tỷ suất lợi nhuận VCR đạt

3,8. Công thức 4 (40% phân chuồng hoai, 40% than sinh học, 20% bánh dầu đậu phộng) có lợi nhuận thấp nhất đạt 125.368 nghìn đồng/ha và tỷ suất lợi nhuận (0,9). Vụ hè có năng suất thực thu thấp nên tỷ suất lợi nhuận thấp hơn vụ xuân, trong đó ở công thức 3 lợi nhuận đạt cao nhất 278.268 nghìn đồng/ha, VCR đạt 2,1; công thức đối chứng có lợi nhuận và tỷ suất lợi nhuận thấp nhất, tương ứng 156.768 nghìn đồng/ha và VCR đạt 1,3.

Như vậy, bổ sung giá thể hữu cơ thay thế một phần cát biển trong kỹ thuật trồng cây hành tím

mang lại hiệu quả cao hơn so với chỉ dùng đất cát, hiệu quả cao nhất ở công thức 3 khi phối trộn 30% phân chuồng hoai, 20% than sinh học, 30% cát biển, 20% bánh dầu đậu phộng. Kết quả nghiên cứu này cao hơn so với kết quả nghiên cứu của Nguyễn Thanh Huy (2014) [4]: bón 6 tấn/ha phân hữu cơ Trichoderma cho cây hành lá sinh trưởng, phát triển tốt và đạt năng suất cao nhất (19,2 tấn/ha), đồng thời cũng cho lợi nhuận (78.600 nghìn đồng/ha) và tỷ suất lợi nhuận cao nhất (0,52).

Bảng 5. Hiệu quả kinh tế của các công thức cho 1 ha thí nghiệm

Công thức	Năng suất thực thu (tấn/ha)		Đơn giá (1.000 đồng/tấn)	Tổng thu (1.000 đồng)		Tổng chi (1.000 đồng/tấn)	Lợi nhuận (1.000 đồng)		VCR	
	Vụ xuân	Vụ hè		Vụ xuân	Vụ hè		Vụ xuân	Vụ hè	Vụ xuân	Vụ hè
1	28,67	19,76	20.000	573.400	395.200	131.632	441.768	263.568	3,4	2,0
2	26,67	19,33	20.000	533.400	386.600	131.432	401.968	255.168	3,1	1,9
3	32,67	20,67	20.000	653.400	413.400	135.132	518.268	278.268	3,8	2,1
4	13,33	18,00	20.000	266.600	360.000	141.232	125.368	218.768	0,9	1,5
5 (ĐC)	24,00	13,66	20.000	480.000	273.200	116.432	363.568	156.768	3,1	1,3

4. KẾT LUẬN

Cây hành tím sinh trưởng, phát triển tốt trong vụ xuân trên nền đất có bổ sung giá thể hữu cơ kết hợp cát biển theo tỷ lệ 30% phân chuồng hoai, 20% than sinh học, 30% cát biển, 20% bánh dầu đậu phộng (Công thức 3). Cùng với khả năng sinh trưởng, phát triển tốt thì năng suất thực thu ở công thức 3 trong vụ xuân đạt 32,67 tấn/ha, tỷ suất lợi nhuận VCR đạt 3,8; vụ hè đạt 20,67 tấn/ha, VCR đạt 2,1. Chất lượng củ hành tím trồng trên các nền đất phối trộn giá thể hữu cơ không có sự khác biệt nhiều so với công thức chỉ sử dụng cát biển.

Đề nghị áp dụng kết quả nghiên cứu này vào sản xuất hành tím tại Quảng Ngãi nhằm tiết kiệm tài nguyên cát biển, nâng cao hiệu quả cho người nông dân.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Ủy ban Nhân dân huyện Bình Sơn, 2016. Báo cáo tình hình kinh tế - xã hội năm 2016.
2. Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn, 2020. Quy chuẩn kỹ thuật Quốc gia QCVN 01-

38:2010/BNNPTNT về phương pháp điều tra phát hiện dịch hại cây trồng.

3. Abou El-Magd, M. M., M. F. Zaki, S. A. Abo Sedera and T. T. El-Shorbagy (2014). Evaluation of five garlic (*Allium sativum* L.) cultivars under biochemical and mineral fertilization. Middle East Journal of Agriculture Research, 3(4): 926-935.
4. Nguyễn Thanh Huy, 2014. Bón phân cho cây hành lá (*Allium fistulosum*) trên vùng đất cát pha tại thành phố Phan Rang – Tháp Chàm, tỉnh Ninh Thuận. Luận văn tốt nghiệp thạc sỹ khoa học cây trồng. Trường Đại học Nông Lâm thành phố Hồ Chí Minh.
5. Bùi Đình Dinh, Bùi Huy Hiền, Trần Thị Tâm, Cao Kỳ Sơn và Ngô Văn Khang, 2009. Biện pháp kỹ thuật nâng cao hiệu quả sử dụng phân bón trong nông nghiệp đảm bảo an toàn và vệ sinh môi trường. Nhà xuất bản Bản đồ, Hà Nội.
6. Viện Thổ nhưỡng Nông hóa, 2017. Số liệu được phân tích tại Trung tâm Nghiên cứu Đất, Phân bón và Môi trường Tây Nguyên.

STUDYING THE COMPOSITION AND RATIO OF ORGANIC SUBSTRATES REPLACING SAND IN SHALLOT CULTIVATION IN BINH HAI COMMUNE, BINH SON DISTRICT, QUANG NGAI PROVINCE

Nguyen Van Duc¹, Chau Vo Trung Thong¹

¹University of Agriculture and Forestry, Hue University

Summary

This study was conducted on the shallot (*Allium fistulosum L*) of the Allium genus, the Liliaceae family in order to determine the composition and ratio of organic substrates replacing a part of sand in shallot cultivation. The study was implemented at the site of Thanh Thuy village, Binh Hai commune, Binh Son district, Quang Ngai province in two seasons of 2018: spring and summer crops. The experiment was designed in the randomized complete block design (RCBD) with 5 formulas and 3 repetitions. The area of each experimental plot is 20 m². The results of the study showed that: the organic substrates with the rate of 30% animal manure, 20% biochar, 30% sand, 20% peanut oil (formula 3) is the best optimum formula for growth and development of shallot as well as achieved the highest of value cost ratio (VCR) in the spring crop. The real yield in the spring crop was 32.67 tons per ha, the value cost ratio (VCR) was 3.8; while the real yield in summer crop reached 20.67 tons per ha and the VCR reached 2.1. There is no significant difference in the quality of the shallot grown on the soil with different organic substrate ratios compared on the soil with only 90 percentage of sand. This research result needs to be applied in practice of shallot cultivation in Quang Ngai in order to save sand resources and improve economic efficiency for farmers.

Keywords: *Shallot, organic substrate, yield, quality, value cost ratio.*

Người phản biện: TS. Bùi Huy Hiền

Ngày nhận bài: 14/4/2020

Ngày thông qua phản biện: 15/5/2020

Ngày duyệt đăng: 22/5/2020

NGHIÊN CỨU THỬ NGHIỆM TRỒNG NẤM BÀO NGƯ XÁM (*Pleurotus sajor-caju* (Fr.) Sing.) TRÊN PHỤ PHẾ PHẨM CÙI BẮP, VỎ TRÁU VÀ LỤC BÌNH

Nguyễn Thị Nguyệt Bình¹, Nguyễn Thị Như Ngọc¹, Trần Đức Tường^{1*}

TÓM TẮT

Nghiên cứu nhằm mục tiêu đánh giá được hiệu quả sử dụng cùi bắp, vỏ trấu và lục bình để trồng nấm bào ngư xám tại tỉnh Đồng Tháp. Thí nghiệm được bố trí theo thể thức hoàn toàn ngẫu nhiên với 3 nghiệm thức ứng với 3 phụ phế phẩm thử nghiệm và 1 nghiệm thức đối chứng ứng với mùn cưa cao su, 3 lần lặp lại (10 bịch cơ chất/lần lặp lại). Hệ sợi nấm phát triển nhanh nhất (1,34 cm/ngày) và lan đầy bịch phôi sớm nhất (17 ngày ươm tơ) trên cơ chất vỏ trấu. Các bịch phôi của vỏ trấu cho thu hoạch nấm sớm nhất (25 ngày sau khi cấy cọng meo giống cấp 3) với năng suất nấm đạt cao nhất 308,7 g/bịch phôi và hiệu suất sinh học đạt 73,50% (735 kg nấm/tấn nguyên liệu khô). Do vậy, vỏ trấu rất giàu tiềm năng được tận dụng làm cơ chất thay thế mùn cưa cao su để trồng nấm bào ngư xám đạt hiệu quả cao ở tỉnh Đồng Tháp.

Từ khóa: Bào ngư xám, cùi bắp, vỏ trấu, lục bình.

1. MỞ ĐẦU

Nấm bào ngư xám (*Pleurotus sajor-caju* (Fr.) Sing.) là loại nấm ăn phổ biến và mang lại nhiều giá trị ở các nước nhiệt đới. Đây là loại thực phẩm có giá trị dinh dưỡng khá cao, cung cấp một lượng đáng kể chất đạm, carbohydrate, vitamin và khoáng chất, đồng thời là dược liệu quý giá trong việc duy trì, bảo vệ sức khỏe và cũng là nguồn hàng xuất khẩu có giá trị [1]. Nấm này được trồng chủ yếu trên cơ chất mùn cưa cao su [2], được thu mua từ các tỉnh miền Đông Nam bộ, nên giá thành tương đối cao và không chủ động nguồn nguyên liệu. Trong khi đó, cơ chất để trồng nấm bào ngư xám khá đa dạng như rom rạ, vỏ trấu, cùi bắp, lục bình, bã mía, xơ dừa...

Ở tỉnh Đồng Tháp, các phế phụ phẩm cùi bắp, vỏ trấu và lục bình có trữ lượng rất dồi dào, rất dễ thu lấy, nhưng đa phần chưa được sử dụng hiệu quả gây lãng phí và ô nhiễm môi trường. Theo Tổng cục Thống kê (2018), đồng bằng sông Cửu Long (ĐBSCL) trồng khoảng 33 nghìn ha bắp và 4.107,4 nghìn ha lúa [3]. Ước tính mỗi năm có hơn 372.000 tấn cùi bắp và 3,8 triệu tấn vỏ trấu phát thải ra môi trường [4]. Ở Đồng Tháp có hệ thống sông ngòi dày đặc với thực trạng lục bình phát triển rất mạnh trôi trên sông, kênh, rạch... quá dày có thể gây tắc nghẽn dòng kênh, ô nhiễm môi trường, hạn chế sự

sinh trưởng và phát triển của thủy hải sản, đồng thời gây khó khăn khi lưu thông đường thủy. Hiện nay, tuy lục bình đã được sử dụng để sản xuất các sản phẩm thủ công mỹ nghệ, làm thức ăn gia súc, phân bón nhưng vẫn còn một lượng khá lớn lục bình trôi nổi trên các kênh, rạch, gây ách tắc giao thông đường thủy. Sử dụng cây lục bình để trồng nấm có nhiều ưu điểm như rễ lục bình chứa nhiều dưỡng chất, lục bình khô giữ độ ẩm rất tốt nên có thể làm giảm chi phí tưới trong nuôi trồng.

Xuất phát từ thực trạng nêu trên "*Thử nghiệm trồng nấm bào ngư xám (Pleurotus sajor-caju (Fr.) Sing.) trên phụ phế phẩm sẵn có của tỉnh Đồng Tháp*" là cơ sở khoa học để kỳ vọng không những mang lại sản phẩm có giá trị cao mà còn sử dụng hiệu quả những sản phẩm phế thải từ nông nghiệp, từ nguồn nguyên liệu sẵn có của địa phương thành nguồn phân bón hữu cơ, góp phần bảo vệ môi trường, tạo việc làm và nâng cao chất lượng cuộc sống cho người dân địa phương.

2. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Vật liệu thí nghiệm

Meo giống cấp 3 nấm bào ngư xám (*Pleurotus sajor-caju* (Fr.) Sing.) được cung cấp bởi Trường Đại học Nông Lâm thành phố Hồ Chí Minh. Mùn cưa cao su, cám gạo, cùi bắp (giống Bắp nếp lai F1 HMT 55), vỏ trấu, lục bình được thu mua từ một hộ nông dân ở ấp Thạnh An, xã Tân Long, huyện Thanh Bình, tỉnh Đồng Tháp (Hình 1).

¹ Khoa Sư phạm Lý - Hoá - Sinh, Trường Đại học Đồng Tháp
Email: tdtuong@dthu.edu.vn



Hình 1. Các loại nguyên liệu sử dụng trong thí nghiệm cùi bắp (A), trấu (B), lục bình (C) và mùn cưa (D)

2.2. Phương pháp thí nghiệm

Thí nghiệm được bố trí theo thể thức hoàn toàn ngẫu nhiên với 3 nghiệm thức thử nghiệm (nấm được trồng trên cùi bắp, vỏ trấu, lục bình) và 1 nghiệm thức đối chứng (nấm được trồng trên mùn cưa cao su). Các nghiệm thức được bổ sung cùng một lượng 5% cám gạo, thí nghiệm được lặp lại 3 lần (10 bịch cơ chất/lần lặp lại) (Bảng 1).

Bảng 1. Bố trí thí nghiệm

Nghiệm thức (NT)	Nguyên liệu	Dinh dưỡng bổ sung
1	Cùi bắp nghiền	5% cám gạo
2	Vỏ trấu	5% cám gạo
3	Lục bình cắt khúc	5% cám gạo
4	Mùn cưa cao su	5% cám gạo

Từng loại nguyên liệu (cùi bắp nghiền, vỏ trấu, lục bình cắt khúc, mùn cưa cao su) được trộn đều rồi tưới nước vôi trong (pH = 13) vào tạo thành đồng ủ có độ ẩm < 65%. Dùng bạt đậy đồng ủ để giữ ẩm, thỉnh thoảng đảo trộn đồng ủ, ủ đồng 3 - 7 ngày. Bổ sung thêm 5% cám gạo vào đồng ủ, kiểm tra độ ẩm đồng ủ, nếu thiếu ẩm cần bổ sung thêm ẩm bằng nước vôi trong đến khi đạt độ ẩm thích hợp (65%). Cơ chất đã ủ được phân phối đều vào các bịch nylon chịu nhiệt để tạo các bịch cơ chất nuôi trồng có khối lượng 1,2 kg (420 g cơ chất khô/bịch). Bộc cổ bịch, dùng que nhọn đường kính 1,5 - 2,0 cm xuyên vào miệng bịch, cách đáy bịch 1 cm nhằm tạo khoảng trống để cấy cọng meo giống nấm cấp 3 vào bịch, đậy miệng bịch bằng nút bông. Các bịch cơ chất

được hấp khử trùng ở 100°C trong 10 - 12 giờ, để nguội và lần lượt cấy 1 cọng meo giống nấm cấp 3 vào từng bịch cơ chất trồng trong điều kiện vô trùng. Các bịch phôi này được chuyển vào nhà ươm để ươm tơ cho đến khi tơ nấm lan đầy các bịch phôi. Nhà ươm cần sạch sẽ, thông thoáng, mát, không cần ánh sáng. Khi tơ đã lan kín bịch phôi, chất lên kệ, tháo nút bông, sốc nhiệt, tưới đôn nấm mỗi ngày. Nước tưới phải sạch, tưới phun sương 3 - 4 lần/ngày. Sau khoảng 5 - 7 ngày tưới, phôi nấm sẽ xuất hiện quả thể. Thu hoạch nấm lúc tai nấm ở dạng lá lục bình, tai nấm (quả thể nấm) được hái hết cả chùm, không được để sót lại phần chân nấm để tránh bị nhiễm tạp, ảnh hưởng đến những lần thu hoạch sau. Nhà trồng có mái lợp tole có cách nhiệt, vách tường được cách nhiệt bằng lưới lan, nền xi măng, có hệ thống tưới phun sương để duy trì nhà trồng ở 28 - 30°C [5], 80 - 90% độ ẩm [6] (nhiệt độ và ẩm độ được kiểm soát bằng thiết bị Thermo Hygro & Clockk, ISOLAB - Germany). Ánh sáng được duy trì ở 700 - 800 lux [7], độ thông thoáng vừa phải, không có gió lùa [8].

Tỷ lệ bịch phôi bị tạp nhiễm (%), tốc độ lan tơ (cm/ngày), thời gian tơ nấm lan đầy các bịch phôi (ngày), thời điểm bắt đầu cho thu hoạch quả thể nấm (ngày), năng suất nấm trên mỗi bịch phôi (g/bịch phôi) của 3 đợt thu hoạch (trong 30 ngày) và hiệu suất sinh học (%) của từng nghiệm thức được theo dõi và làm tiêu chí để đánh giá.

Hiệu suất sinh học (%) = (Khối lượng nấm tươi/kg cơ chất khô) x 100.

2.3. Phân tích số liệu thí nghiệm

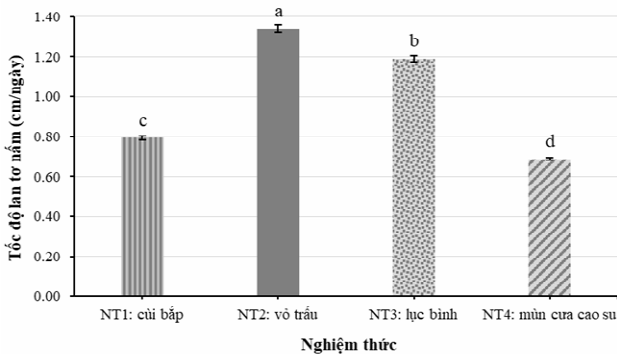
Số liệu thí nghiệm được xử lý thống kê bằng phần mềm SPSS Statistics 22.0 để so sánh giá trị trung bình giữa các nghiệm thức bằng phân tích One-Way ANOVA qua kiểm định Tukey với độ tin cậy 95% khi $p < 0,05$. Microsoft Excel 2013 được sử dụng để vẽ biểu đồ hình cột.

3. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

3.1. Sự phát triển của hệ sợi nấm trên 4 loại cơ chất



Hình 2. Sự phát triển của hệ sợi nấm trên 4 loại cơ chất sau 17 ngày ươm tơ



Hình 3. Tốc độ lan tơ nấm

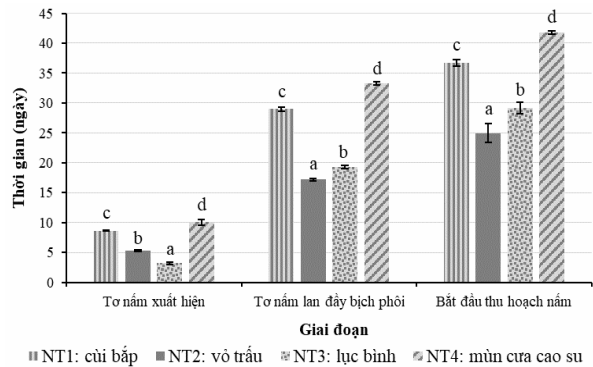
Ghi chú: Các giá trị trung bình trên biểu đồ hình cột có các ký tự đi cùng không giống nhau thì khác biệt có ý nghĩa thống kê ($p < 0,05$). Các thanh dọc (error bar) trên biểu đồ hình cột thể hiện độ lệch chuẩn của giá trị trung bình nghiệm thức.

Hình 2 và 3 cho thấy tốc độ phát triển hệ sợi nấm trên các loại cơ chất khác nhau khác biệt có ý nghĩa thống kê ($p < 0,005$). Vỏ trấu là cơ chất giúp hệ sợi nấm phát triển nhanh nhất (1,34 cm/ngày) kế đến là lục bình (1,19 cm/ngày). Kết quả này tương quan với công bố của Lê Vĩnh Thúc và ctv. (2015) [9]. Tốc độ phát triển của hệ sợi nấm trên cùi bắp và mùn cưa cao su chậm hơn (0,79 - 0,69 cm/ngày) so với vỏ trấu và lục bình. Theo Frimpong-Manso et al. (2011) [10],

vỏ trấu có tính xốp cao, độ thoáng khí nhiều, cấu trúc hạt rỗng là những yếu tố ảnh hưởng trực tiếp đến tốc độ phát triển hệ sợi trên cơ chất, làm cho tơ nấm dễ phát triển xuyên qua cơ chất. Cùi bắp có hàm lượng dinh dưỡng khá cao là điều kiện thuận lợi cho hệ sợi nấm phát triển nhanh và khoẻ [11]. Tuy nhiên, do cùi bắp sử dụng trong thực nghiệm được nghiền nhuyễn với độ mịn khá cao nên thiếu sự thông thoáng trong bịch phôi làm ảnh hưởng đến tốc độ lan tơ chậm hơn so với vỏ trấu và lục bình.

3.2. Thời gian xuất hiện tơ nấm và thời điểm thu hoạch

Các bịch phôi ở NT3 và NT2 xuất hiện tơ nấm sớm nhất (3 - 5 ngày sau khi cấy cọng meo giống cấp 3), cho thấy tơ nấm phát triển tốt trên cơ chất có tính xốp cao như vỏ trấu và lục bình. Tuy nhiên, hệ sợi giống phát triển trên cơ chất vỏ trấu của NT2 lan đầy các bịch phôi sớm nhất (17 ngày ươm tơ), khác biệt có ý nghĩa thống kê ($p < 0,05$) so với các nghiệm thức khác (Hình 4). Thời điểm bắt đầu cho thu hoạch quả thể nấm ở NT2 cũng đến sớm nhất (25 ngày sau khi cấy cọng meo giống cấp 3), khác biệt có ý nghĩa thống kê ($p < 0,05$) so với các nghiệm thức khác (Hình 4). Ghi nhận không có bịch phôi nào bị tạp nhiễm trên tất cả các nghiệm thức.

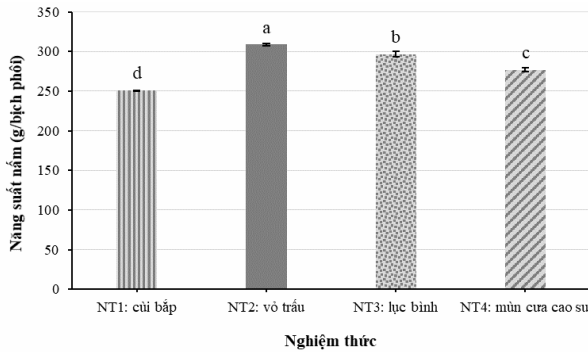


Hình 4. Thời gian tơ nấm lan đầy bịch phôi và thời điểm bắt đầu thu hoạch nấm

Ghi chú: Các giá trị trung bình của các cột trong cùng một giai đoạn có các ký tự đi cùng không giống nhau thì khác biệt có ý nghĩa thống kê ($p < 0,05$). Các thanh dọc (error bar) trên biểu đồ hình cột thể hiện độ lệch chuẩn của giá trị trung bình nghiệm thức.

Năng suất nấm thu hoạch đạt lần lượt ở NT2 (308,7 g/bịch phôi), NT3 (296,7 g/bịch phôi), NT4 (276,9 g/bịch phôi) và NT1 (251 g/bịch phôi) với hiệu suất sinh học tương ứng là 73,50%; 70,64%; 65,93

và 59,77%. Kết quả cho thấy hiệu quả trồng nấm bào ngư xám trên vỏ trấu đạt năng suất (308,7 g/bịch phôi) và hiệu suất sinh học (73,50%) cao nhất, khác biệt có ý nghĩa thống kê ($p < 0,05$) so với trồng trên lục bình, củi bắp và đối chứng mùn cưa cao su (Hình 5 và 6).



Hình 5. Năng suất nấm thu hoạch

Ghi chú: Các giá trị trung bình của các cột trong cùng một giai đoạn có các ký tự đi cùng không giống nhau thì khác biệt có ý nghĩa thống kê ($p < 0,05$). Các thanh dọc (error bar) trên biểu đồ hình cột thể hiện độ lệch chuẩn của giá trị trung bình nghiệm thức.



Hình 6. Nấm bào ngư xám trồng trên cơ chất vỏ trấu (3 lần thu hoạch)

Thực nghiệm cho thấy hiệu suất sinh học nấm trồng trên vỏ trấu (73,5%) cao hơn so với nấm trồng trên bã mía (39,90%), rơm (24,90%) và mụn dừa (11,00%) trong nghiên cứu của Lê Vinh Thúc và ctv. (2015) [9]. Năng suất nấm bào ngư xám trồng trên cơ chất vỏ trấu là cao nhất, nấm phát triển nhanh, cho thu hoạch sớm. Hơn nữa, nguồn nguyên liệu vỏ trấu ở đồng bằng sông Cửu Long rất dồi dào và không tốn nhiều công đoạn sơ chế như những cơ chất khác. Do vậy, vỏ trấu là nguyên liệu thích hợp nhất có thể được tận dụng để trồng nấm bào ngư xám và các nấm ăn khác, cần tiếp tục đưa vào ứng dụng thực tế sản xuất đại trà nấm bào ngư xám trên cơ chất vỏ trấu sẽ góp phần mở hướng đi mới cho sản xuất nông nghiệp ở vùng đồng bằng sông Cửu Long nói chung cũng như ở tỉnh Đồng Tháp nói riêng.

4. KẾT LUẬN

Nấm bào ngư xám trồng trên cơ chất vỏ trấu đạt năng suất 308,7 g/bịch phôi, cao hơn so với trồng trên lục bình là 296,7 g/bịch phôi, củi bắp là 276,9 g/bịch phôi và cao hơn đối chứng là 251 g/bịch. Hiệu suất sinh học của nấm trồng trên cơ chất vỏ trấu đạt cao nhất 73,50% (735 kg nấm/tấn nguyên liệu khô). Vỏ trấu là nguyên liệu rất giàu tiềm năng được tận dụng để trồng nấm bào ngư xám đạt hiệu quả cao ở tỉnh Đồng Tháp.

LỜI CẢM ƠN

Nghiên cứu này được hỗ trợ bởi đề tài mã số SPD2019.02.08 của Trường Đại học Đồng Tháp năm 2019.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Thái Hà và Đặng Mai, 2011. Bạt của nhà nông: Kỹ thuật trồng và chăm sóc một số loại nấm. Nhà xuất bản Hồng Đức, Hà Nội, trang 59-70.
2. Lê Duy Thắng, 2001. Kỹ thuật nuôi trồng nấm ăn, tập 1. Nhà xuất bản Nông nghiệp thành phố Hồ Chí Minh.
3. Tổng cục Thống kê, 2018. Sản lượng, năng suất và diện tích trồng bắp, lúa ở đồng bằng sông Cửu Long. <http://gso.gov.vn/default.aspx?tabid=717>, truy cập ngày 22/9/2019.
4. Viện Năng lượng Việt Nam, 2012. Nguồn năng lượng nào cho đồng bằng sông Cửu Long. <http://tietkiemnangluong.vn/d6/news/Nguồn-năng-luống-nao-cho-Dong-bang-song-Cuu-Long-111-136-5916.aspx>, truy cập ngày 31/03/2019.
5. Jo, W. S., M. J. Kang, S. Y. Choi, Y. B. Yoo, S. J. Seok, and H. Y. Yung, 2010. Culture conditions for mycelial growth of *Coriolus versicolor*. *Mycobiology*, 38, 3, 195-202.
6. Wang, Z., 2006. Rare mushroom cultivation. Edible and medicinal mushroom workshop. Shanghai Academy of Agriculture Sciences, China, pp. 45-61.
7. Trịnh Tam Kiệt, 2012. Nấm lớn ở Việt Nam, tập 2. Nhà xuất bản Khoa học Tự nhiên và Công nghệ, Hà Nội, 412 trang.
8. Oei, P., 2003. Mushroom cultivation, Backhuys publishers, Leiden, The Netherlands. 429 pp.
9. Lê Vinh Thúc, Mai Vũ Duy và Nguyễn Thị Ngọc Minh, 2015. So sánh một số loại cơ chất tiềm năng trồng nấm bào ngư xám (*Pleurotus sajor-caju*) ở

đồng bằng sông Cửu Long. *Tạp chí Khoa học - Trường Đại học Cần Thơ*, 39, 36-43.

10. Frimpong-Manso, J., Obodai, M., Dzomeku, M. and Apertorgbor, M. M., 2011. Influence of rice husk on biological efficiency and nutrient content of

Pleurotus ostreatus (Jacq. ex. Fr.) Kummer, *International Food Research Journal*, 18, 249-254.

11. Sánchez, C., Egüés I., García, A., Llano-Ponte, R. and Labidi, J., 2011. Corn stalk hydrolysis, *BioResources*, 2, 6, 1830-1842.

STUDYING OF *Pleurotus sajor-caju* MUSHROOM CULTIVATION ON THE CORN COBS, RICE HUSK AND WATER HYACINTH

Nguyen Thi Nguyet Binh, Nguyen Thi Nhu Ngoc, Tran Duc Tuong

Email: tdtuong@dthu.edu.vn

Summary

The study aims to evaluate the effectiveness of using corn cobs, rice husk and water hyacinth to cultivate *Pleurotus sajor-caju* mushroom in Dong Thap province. The experiment was arranged in a completely randomized manner with three treatments of agricultural wastes and by-products and control treatment with rubber sawdust, three repetitions (10 bags/repetition). The mycelium grows fastest (1.34 cm/day) and fully spreads earliest of bags (17 days of incubation) on the rice husk. The bags of rice husk for the earliest mushroom harvest (25 days after inoculation) with the highest mushroom yield 308.7 g/bag and the biological efficiency of 73.50% (735 kg/ton of dry substrates). Therefore, rice husk have the potential to be utilize as alternate substrate for rubber sawdust to cultivate *Pleurotus sajor-caju* mushroom to achieve high efficiency in Dong Thap province.

Keywords: *Pleurotus sajor-caju, corn cobs, rice husk, water hyacinth.*

Người phản biện: PGS.TS. Khuất Hữu Trung

Ngày nhận bài: 10/8/2020

Ngày thông qua phản biện: 11/9/2020

Ngày duyệt đăng: 18/9/2020

NGHIÊN CỨU ĐIỀU KIỆN THÍCH HỢP TRONG QUÁ TRÌNH SẢN XUẤT BỘT CÀ RỐT

Nguyễn Thị Hồng Hạnh¹, Trần Thị Ánh²

TÓM TẮT

Nghiên cứu nhằm xác định các điều kiện thích hợp trong quá trình chế biến bột cà rốt. Tiến hành khảo sát các điều kiện sơ chế nguyên liệu, các điều kiện sấy để thu được sản phẩm bột cà rốt có độ ẩm <10%, đồng thời giữ được màu sắc và thành phần các dinh dưỡng tốt nhất. Kết quả cho thấy, sau khi làm sạch, thái lát mỏng, cà rốt được ngâm trong dung dịch muối NaCl 0,5%, sau đó chần trong nước nóng 90°C trong 5 phút và sấy ở 70°C trong 8 giờ thu được sản phẩm tốt nhất. Thành phần dinh dưỡng của bột cà rốt thu được phù hợp với tiêu chuẩn thành phần dinh dưỡng của Bộ Y tế, đồng thời, các chỉ tiêu vi sinh, kim loại nặng đều đạt QCVN 8-3:2012 (Quy chuẩn kỹ thuật Quốc gia đối với ô nhiễm vi sinh vật trong thực phẩm) và QCVN 8-2:2011 (Quy chuẩn kỹ thuật Quốc gia đối với giới hạn ô nhiễm kim loại nặng trong thực phẩm).

Từ khóa: Cà rốt, bột rau, sấy khô, dinh dưỡng, carotene.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Cà rốt có hàm lượng β -caroten cao nhất trong các loại thực phẩm. β -caroten là thể hoạt động tích cực nhất của caroten, sắc tố giúp hình thành vitamin A trong thực vật (Bộ Y tế, 2007). Vitamin A giữ vai trò rất quan trọng đối với cơ thể như kích thích sự tăng trưởng, làm tăng khả năng nhận biết ánh sáng và màu sắc, ngăn ngừa chứng khô da và mắt, bảo vệ bộ máy tiêu hóa tiết niệu, ngăn ngừa nhiễm khuẩn. Thiếu vitamin A có thể gây ra các triệu chứng quáng gà, chậm phát triển, khô da, khô mắt. Trong cà rốt cũng chứa nhiều rất nhiều vitamin B, C, D, E và K, canxi, phot pho, kali, natri, một lượng nhỏ khoáng chất và protein (C. C. Ariahu *et al*, 2020; Klara Haas *et al*, 2020). Canxi giúp tăng cường xương, răng và thành ruột. Nhờ nguồn dinh dưỡng quý giá, cà rốt giúp bảo vệ sức khỏe, tăng cường hệ miễn dịch, giúp bảo vệ da dưới tác động ánh nắng mặt trời, giảm mụn trứng cá, làm lành những vết thương nhỏ, giảm nguy cơ bị bệnh tim, cao huyết áp và cải thiện sức khỏe của mắt. Ngoài ra, cà rốt còn đóng vai trò như một chất làm sạch gan, nếu dùng thường xuyên sẽ giúp gan bài tiết chất béo (Yuanjuan *et al*, 2015).

Bên cạnh những giá trị về mặt dinh dưỡng, cà rốt còn đem lại lợi ích kinh tế cao cho người sản xuất. Việc phát triển các mô hình chế biến sau thu hoạch

các loại nông sản đã và đang được triển khai để nâng cao giá trị sản phẩm. Trên cơ sở đó, đã tiến hành “Nghiên cứu điều kiện thích hợp trong quá trình sản xuất bột cà rốt” nhằm lựa chọn điều kiện phù hợp trong quy trình chế biến sản phẩm bột cà rốt, đảm bảo giữ được các thành phần dinh dưỡng tốt nhất trong nguyên liệu. Điều này sẽ góp phần vào làm tăng giá trị sử dụng của cà rốt, gia tăng hiệu quả kinh tế của ngành rau củ Việt Nam. Sản phẩm bột cà rốt được tạo thành đảm bảo vệ sinh an toàn thực phẩm, vừa tiện lợi trong việc phối chế để sản xuất các loại thực phẩm chức năng, sản xuất nước giải khát, bột dinh dưỡng bổ sung cà rốt và các loại thực phẩm khác.

2. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Nguyên liệu

Cà rốt được lấy tại khu vực trồng rau sạch theo quy trình VietGAP tại xã Văn Đức, huyện Gia Lâm, thành phố Hà Nội.

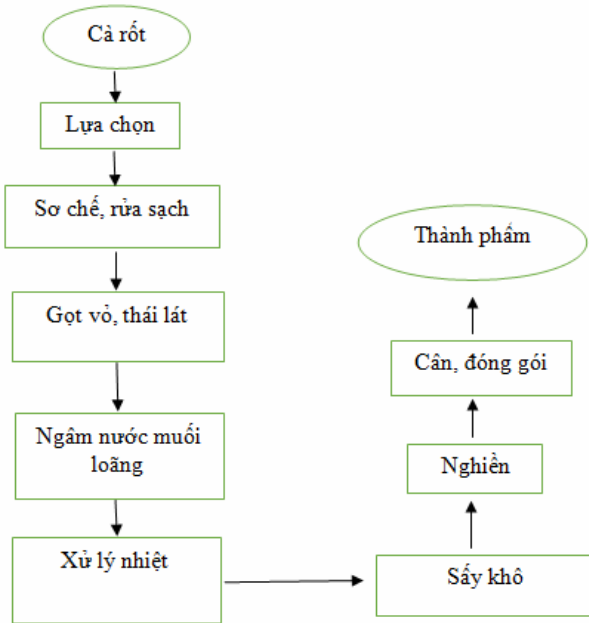
2.2. Quy trình sản xuất bột cà rốt

Quy trình sản xuất bột cà rốt: Cà rốt được lựa chọn những củ tươi, không bị dập, hỏng. Tiến hành sơ chế, cắt bỏ cuống, rửa sạch để loại bỏ các tạp chất. Thái lát mỏng kích thước dày 2 mm, dài 10 cm bằng máy thái lát rau củ. Sau đó ngâm trong dung dịch nước muối loãng (dung dịch NaCl 0,5%) trong 2 phút. Chần trong nước nóng ở nhiệt độ 90°C trong 5 phút. Để ráo nước, rồi đưa vào hệ thống sấy đối lưu tự nhiên (ED 115 Blinder – Đức). Nguyên liệu được dàn mỏng khoảng 2 cm ($\sim 5 \text{ kg/m}^2$), tiến hành sấy trong khoảng nhiệt độ 60°C-80°C. Định kỳ 1 giờ đảo

¹ Bộ môn Hóa học, Khoa Môi trường, Học viện Nông nghiệp Việt Nam

² K60CNTPA, Khoa Công nghệ Thực phẩm, Học viện Nông nghiệp Việt Nam
Email: nthanh@vnua.edu.vn

nguyên liệu 1 lần để đo độ ẩm và đảm bảo độ thông thoáng, tiếp xúc nhiệt đều của nguyên liệu. Đến khi độ ẩm của cà rốt giảm xuống <10% thì dừng sấy, để nguội đến nhiệt độ phòng, nghiền nhỏ đến kích thước 0,1 – 0,2 mm. Bột cà rốt sau khi nghiền nhỏ được đóng gói chân không và bảo quản ở nhiệt độ thường.



Hình 1. Quy trình sản xuất bột cà rốt

2.2.1. Ảnh hưởng của việc ngâm dung dịch muối NaCl 0,5% đến chất lượng của cà rốt

Các mẫu cà rốt được sơ chế, loại bỏ cuống, vỏ lựa và thái lát mỏng. Khảo sát ảnh hưởng của việc ngâm cà rốt trong dung dịch NaCl 0,5% đến chất lượng sản phẩm tạo thành.

Mẫu 1: Ngâm trong dung dịch NaCl 0,5%. Cà rốt được ngâm trong dung dịch muối 0,5% trong 2 phút, sau đó vớt ra để ráo nước.

Mẫu 2: Không ngâm trong dung dịch NaCl 0,5%.

Sau đó, cả 2 mẫu được chần trong nước nóng 90°C trong 5 phút, để ráo nước, cho vào tủ sấy ở 70°C trong 8 giờ. Xác định độ ẩm và hàm lượng chất dinh dưỡng có trong 2 mẫu.

2.2.2. Ảnh hưởng xử lý nhiệt (chần) đến chất lượng dinh dưỡng và cảm quan của bột cà rốt

Các mẫu cà rốt được thái lát mỏng và ngâm trong dung dịch NaCl 0,5% trong 2 phút. Khảo sát ảnh hưởng của việc chần nguyên liệu trước khi sấy đến chất lượng sản phẩm.

Mẫu 3: Cà rốt được chần trong nước nóng 90°C trong 5 phút trước khi cho vào sấy.

Mẫu 4: Để nguyên cà rốt tươi cho vào sấy (không chần).

Sau đó cả 2 mẫu 3 và mẫu 4 được đem đi sấy ở nhiệt độ 70°C trong 8 giờ. Trong quá trình sấy thường xuyên theo dõi độ ẩm, màu sắc của cả hai mẫu sấy theo định kỳ 1 tiếng 1 lần.

2.2.3. Ảnh hưởng của nhiệt độ sấy đến thành phần dinh dưỡng của bột cà rốt

Các mẫu cà rốt sau khi sơ chế, thái lát mỏng, ngâm trong dung dịch NaCl 0,5% trong 2 phút và chần ở 90°C trong 5 phút được để ráo nước và cho vào sấy ở các nhiệt độ khác nhau lần lượt là 60°C, 70°C và 80°C. Phân tích độ ẩm và hàm lượng chất dinh dưỡng của các mẫu sấy để tìm ra nhiệt độ và thời gian sấy thích hợp nhất. Tiến hành sấy đến khi độ ẩm trong các mẫu còn lại <10%.

2.3. Phương pháp phân tích

2.3.1. Phương pháp xác định độ ẩm của cà rốt

Độ ẩm của cà rốt được tính bằng tỷ lệ khối lượng của cà rốt sau khi sấy tại thời điểm cân so với khối lượng cà rốt ban đầu đem đi sấy (Đỗ Thanh Tâm, 2011).

2.3.2. Phương pháp xác định hàm lượng acid hữu cơ tổng số

Hàm lượng acid hữu cơ tổng số trong cà rốt được xác định theo phương pháp trung hòa (Đỗ Thanh Tâm, 2011).

2.3.3. Phương pháp xác định hàm lượng chất tan của bột cà rốt

Hàm lượng chất tan của bột cà rốt được xác định bằng phương pháp cân khối lượng ban đầu của bột và phần bã còn lại sau khi hòa tan (Đỗ Thanh Tâm, 2011).

2.3.4. Phương pháp xác định hàm lượng vitamin C

Xác định hàm lượng vitamin C bằng phương pháp chuẩn độ I₂ 0,01N (Trần Hà Diệu Linh, 2018). Vitamin C có thể khử Iod tạo thành axit dehydro ascorbic. Dựa vào lượng Iod bị khử bởi vitamin C tính được hàm lượng vitamin C có trong mẫu nghiên cứu.

2.3.5. Phương pháp xác định hàm lượng β-caroten (C₄₀H₅₆)

Sử dụng phương pháp phân tích sắc kí lỏng siêu hiệu năng UPLC/MS/MS. Mẫu được đo tại Viện Kiểm nghiệm An toàn vệ sinh thực phẩm Quốc gia.

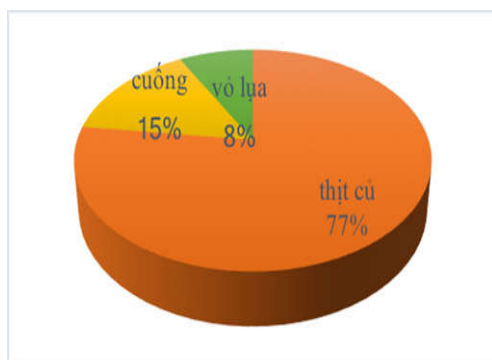
2.3.6. Phương pháp xử lý số liệu

Sử dụng phần mềm Microsof excel, minitab Anova one way để tính toán và vẽ đồ thị.

3. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

3.1. Đánh giá chất lượng nguyên liệu

Phân tích thành phần nguyên liệu cà rốt cho thấy, mẫu cà rốt dùng trong nghiên cứu có tỷ lệ thịt củ cao chiếm 77%, tỷ lệ vỏ là 8%, cuống là 15%. Trong quá trình sấy không sử dụng cuống và vỏ để đảm bảo chất lượng dinh dưỡng. Thành phần cơ giới của nguyên liệu cà rốt, được thể hiện trong hình 2.



Hình 2. Thành phần cơ giới của cà rốt

Tiến hành phân tích một số thành phần cơ bản của nguyên liệu cà rốt, kết quả cho thấy hàm lượng vitamin C tương đối cao khoảng 3,4 mg/100 g và đặc biệt là hàm lượng chất tan cũng rất cao chiếm 78,25%

cho thấy chất lượng cà rốt nguyên liệu rất thích hợp cho chế biến bột cà rốt.

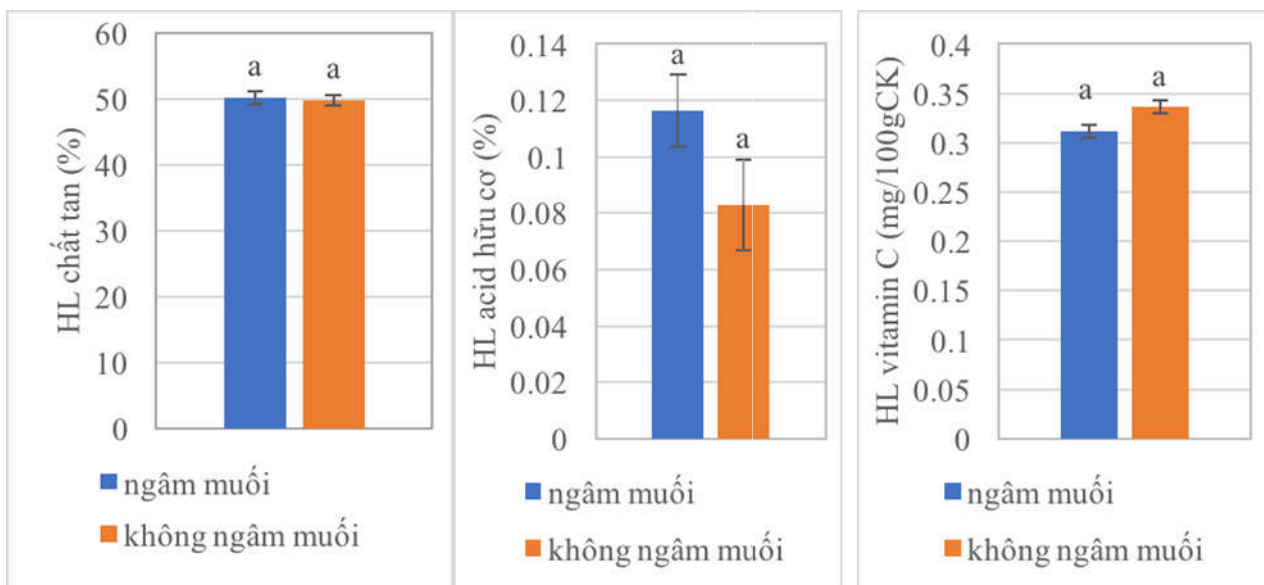
Bảng 1. Thành phần hóa học của cà rốt tươi

Chất dinh dưỡng	Đơn vị	Hàm lượng
Vitamin C	mg/100 g	3,4
Acid hữu cơ tổng số	%	2,25
Hàm lượng chất tan	%	78,25

3.2. Ảnh hưởng của việc xử lý trong dung dịch muối đến chất lượng của bột cà rốt

Nguyên liệu cà rốt sau khi gọt vỏ, rửa sạch được cắt miếng dày 2 mm, dài 10 cm được tiến hành ngâm muối NaCl 0,5% trong 2 phút, sau đó chần trong nước nóng khoảng 90°C trong 5 phút. Việc ngâm trong nước muối loãng giúp tiêu diệt vi khuẩn, ức chế hoạt động của các enzym, giúp cho sản phẩm không bị hóa nâu với môi trường, giữ màu cho sản phẩm sau khi sấy. Đồng thời, ngâm trong nước muối làm chênh lệch áp suất thẩm thấu bên trong và bên ngoài nguyên liệu, giúp cho nước từ bên trong thẩm thấu ra bên ngoài, giúp quá trình sấy diễn ra nhanh hơn. Cả hai mẫu đều có mùi thơm và vị ngọt nhẹ tự nhiên của cà rốt. Mẫu được ngâm trong nước muối giữ được nguyên màu vàng cam của cà rốt.

Kết quả phân tích hàm lượng chất dinh dưỡng của bột cà rốt, so sánh với trường hợp không ngâm cà rốt trong dung dịch NaCl 0,5%, kết quả được thể hiện ở hình 3.



Hình 3. Ảnh hưởng của xử lý muối đến hàm lượng chất dinh dưỡng trong bột cà rốt

Chất tan là thành phần rất dễ bị mất đi trong quá trình sơ chế như gọt, rửa hay ngâm nước. Hàm lượng chất tan của mẫu ngâm muối là 50,27%, của mẫu không ngâm muối là 49,86%, sự chênh lệch giữa hai mẫu 0,41% và không có ý nghĩa ở mức $\alpha = 0,05$. Do đó việc ngâm muối không ảnh hưởng đến hàm lượng chất tan của bột cà rốt.

Acid hữu cơ là nguyên liệu cho quá trình hô hấp, phần lớn các acid hữu cơ trong rau củ là acid citric, malic, tauric... Ngoài chức năng sinh hóa, acid hữu cơ còn có vai trò quan trọng trong việc tạo vị cho rau củ. Kết quả cho thấy mẫu không xử lý muối có hàm lượng acid hữu cơ tổng số thấp hơn so với mẫu xử lý muối, mức chênh lệch của hai mẫu không có ý nghĩa ở $\alpha = 0,05$.

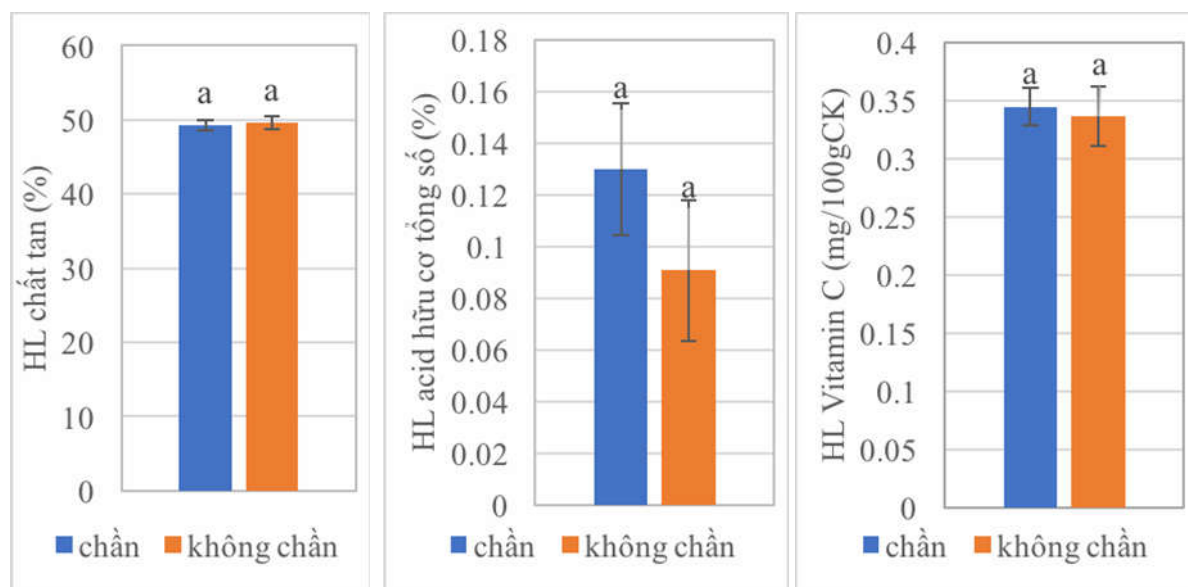
Vitamin C là một trong những vitamin đặc trưng của các loại rau củ đồng thời nó cũng rất dễ bị phân hủy trong quá trình chế biến chính vì thế mà khi chế biến rau củ phải đặc biệt chú ý đến chế độ nhiệt hay sơ chế để hạn chế sự mất mát vitamin C. Kết quả ở hình 3 cho thấy hàm lượng vitamin C trong bột cà rốt không khác nhau ở mức ý nghĩa ở $\alpha = 0,05$ giữa mẫu có ngâm muối và không ngâm muối.

Như vậy, việc xử lý cà rốt trong dung dịch muối loãng là cần thiết, giúp cho sản phẩm thu được có màu sắc, mùi vị, chất lượng tốt hơn.

3.3. Ảnh hưởng của quá trình chần đến chất lượng của bột cà rốt

Nguyên liệu cà rốt sau khi ngâm muối NaCl 0,5% trong 2 phút, được chần trong nước nóng khoảng 90°C trong 5 phút. Quá trình chần nguyên liệu trong nước nóng giúp vô hoạt hóa hệ enzym oxy hóa khử tránh gây hư hỏng trong quá trình chế biến. Khi xử lý nhiệt một phần acid hữu cơ giảm xuống vì bị hòa tan vào trong nước, một phần bay đi cùng hơi nước thoát ra, pH dịch bào tăng nhẹ, màu sắc của cà rốt sẽ tươi hơn so với mẫu không chần trong các quá trình chế biến tiếp theo. Qua cảm quan màu sắc, mùi, vị của bột sau sấy cho thấy mẫu chần có màu cam sáng, ít bị vón cục. Cà rốt thuộc nhóm rau có chứa sắc tố antoxian do vậy chần có tác dụng giữ màu sắc, hạn chế được hiện tượng biến màu hoặc bạc màu trong quá trình sản xuất. Ngoài ra, quá trình chần còn làm biến đổi cấu trúc tế bào của nguyên liệu do vậy khi sấy nước thoát ra môi trường bên ngoài dễ dàng hơn. Khi chần, dưới tác dụng của nhiệt độ, trạng thái keo của nguyên liệu bị biến đổi, mô thực vật mềm ra, tế bào trương nở, không khí thoát ra, chất nguyên sinh đông tụ tách ra khỏi màng tế bào. Đồng thời, quá trình chần còn làm giảm độ hút ẩm của bột cà rốt khô.

Kết quả phân tích hàm lượng chất dinh dưỡng của bột cà rốt, so sánh với trường hợp không chần cà rốt trong nước nóng, kết quả được thể hiện ở hình 4.



a) Hàm lượng chất tan

b) Acid hữu cơ

c) Vitamin C

Hình 4. Ảnh hưởng của quá trình chần đến chất lượng dinh dưỡng của bột

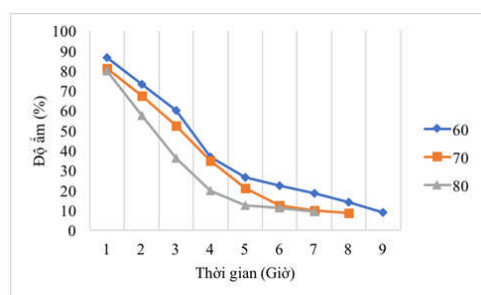
Kết quả thí nghiệm thể hiện ở hình 4 cho thấy hàm lượng chất tan của mẫu chần là 49,23% và của mẫu không chần là 49,64%. Quá trình chần có làm giảm hàm lượng chất tan trong cà rốt (0,41%) nhưng sự mất đi này không nhiều và không có ý nghĩa ở $\alpha = 0,05$. Hàm lượng acid hữu cơ tổng số của bột cà rốt ở hai mẫu chần và không chần lần lượt là 0,13% và 0,09%, kết quả không có sự sai khác ở mức ý nghĩa $\alpha = 0,05$. Nên quá trình sơ chế chần hay không chần không ảnh hưởng đến hàm lượng acid hữu cơ tổng số trong bột cà rốt. Hàm lượng vitamin C trong 2 mẫu chần là 0,35 mg/100 g và mẫu không chần 0,34 mg/100 g, không có sự sai khác ở mức ý nghĩa $\alpha = 0,05$.

Từ các kết quả trên cho thấy, quá trình chần nguyên liệu hầu như không ảnh hưởng đến thành phần dinh dưỡng của bột cà rốt. Đồng thời, giúp cho quá trình sấy nhanh hơn, sản phẩm bột tạo thành có chất lượng tốt hơn, do vậy phương pháp chần được lựa chọn để đưa vào hoàn thiện quy trình chế biến.

3.4. Ảnh hưởng của nhiệt độ sấy đến độ ẩm, thời gian sấy của cà rốt và chất lượng của bột cà rốt

3.4.1. Ảnh hưởng của nhiệt độ sấy đến độ ẩm và thời gian sấy của bột cà rốt

Cà rốt sau khi sơ chế được cho vào ngâm muối NaCl 0,5% trong 2 phút, chần ở nhiệt độ 90°C trong 5 phút. Để ráo nước và tiến hành sấy cà rốt ở 3 mức nhiệt độ là 60, 70 và 80°C, theo dõi tốc độ giảm ẩm của các mẫu sấy đến khi độ ẩm trong mẫu sấy dưới 10% thì dừng lại, đây là khâu rất quan trọng quyết định đến chất lượng và thời gian bảo quản của bột cà rốt, thu được kết quả ở hình 5.



Hình 5. Độ ẩm trong quá trình sấy của cà rốt ở các nhiệt độ khác nhau

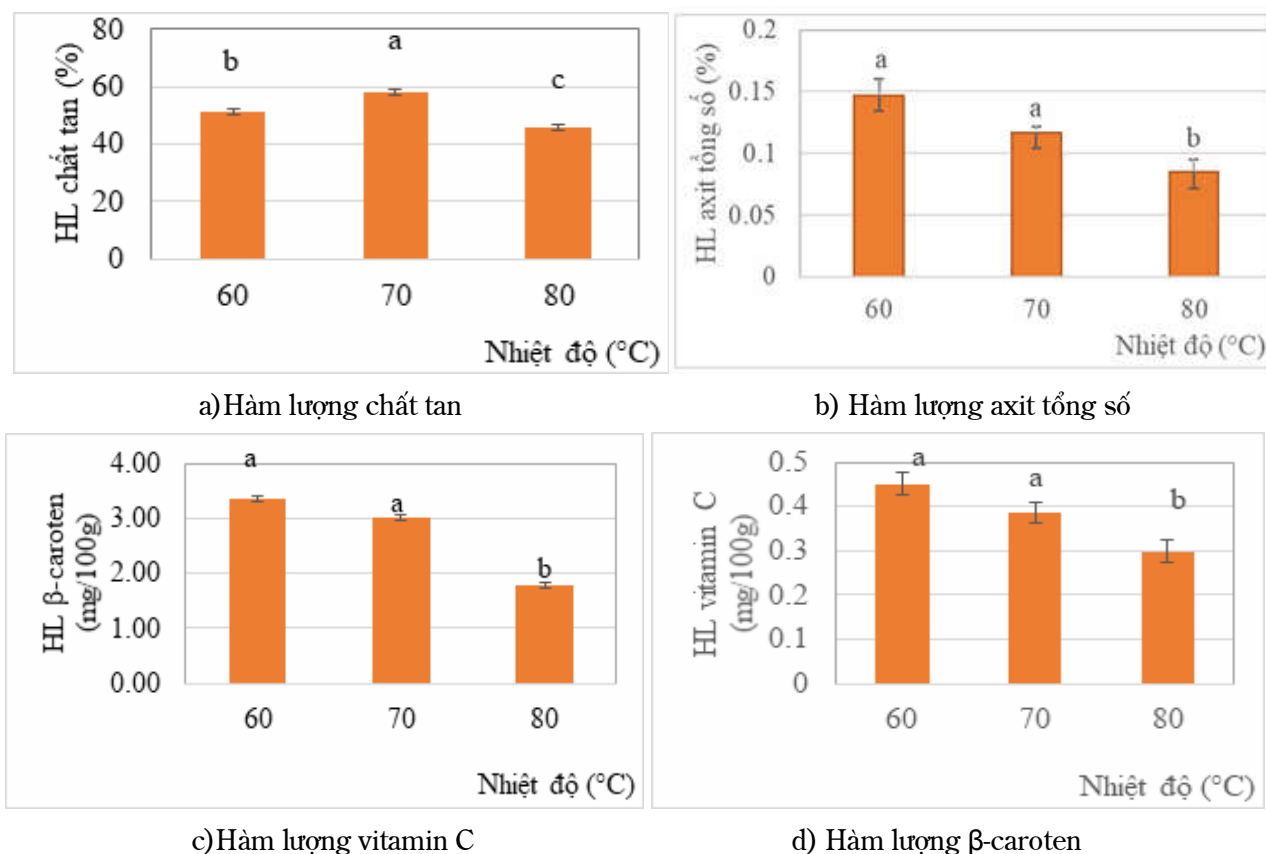
Mẫu sấy ở 80°C độ ẩm giảm rất nhanh và thời gian sấy ngắn nhất 7 giờ, mẫu sấy ở 60°C độ ẩm giảm rất chậm và thời gian sấy cũng dài nhất 9 giờ, ổn định nhất là mẫu sấy ở 70°C, độ ẩm được giảm rất đều

trong quá trình sấy, thời gian sấy là 8 giờ. Trong thời gian đầu các mẫu đều giảm ẩm khá nhanh, cụ thể như sau: trong 5 giờ đầu mẫu sấy ở 80°C đã giảm từ 80% xuống 12,5%, mẫu sấy ở 70°C giảm từ 81,25% xuống 21,25%, mẫu sấy ở 60°C từ 86,67% xuống 26,67%. Thời gian đầu độ ẩm trong mẫu sấy rất cao (75-85%) giúp cho quá trình thoát ẩm từ mẫu vào môi trường sấy xảy ra rất nhanh, điều này tỉ lệ thuận với nhiệt độ sấy (nhiệt độ càng cao thì tốc độ thoát ẩm càng nhanh). Nhiệt độ sấy càng cao thời gian sấy càng được rút ngắn do khi tăng nhiệt độ thì nhiệt lượng cung cấp cho quá trình sấy tăng làm tăng tốc độ trao đổi nhiệt - ẩm giữa tác nhân sấy và nguyên liệu, do đó độ ẩm thoát ra từ nguyên liệu nhanh hơn làm cho thời gian sấy giảm xuống. Kết quả này phù hợp với nguyên lý của quá trình sấy bằng nhiệt là nhiệt độ càng cao thì khả năng truyền nhiệt của tác nhân không khí vào nguyên liệu sẽ càng tăng lên, do đó ẩm trên bề mặt nguyên liệu sẽ bốc hơi nhanh hơn so với ở nhiệt độ thấp, giúp cho quá trình sấy diễn ra nhanh hơn (Nguyễn Văn May, 2002). Mặt khác dưới tác dụng của nhiệt độ cao làm giãn nhanh vách ngăn của thành tế bào làm cho các chất tan dễ thoát ra ngoài cùng hơi nước, các chất như vitamin C càng dễ bị phân hủy khi nhiệt độ cao. Tuy nhiên khi nhiệt độ thấp, thời gian sấy kéo dài khả năng thoát hơi nước kém, sản phẩm tiếp xúc với không khí nóng lâu hơn làm giảm chất lượng, màu sắc của sản phẩm do tiếp xúc lâu với các yếu tố môi trường. Do vậy nhiệt độ sấy 70°C là thích hợp nhất cho quá trình thoát ẩm và tiết kiệm thời gian sấy.

3.4.2. Ảnh hưởng của nhiệt độ sấy đến thành phần các chất dinh dưỡng trong bột cà rốt

Hàm lượng chất tan của các mẫu được nghiên cứu có sự khác biệt khá rõ ở các mức nhiệt sấy khác nhau. Nhiệt độ sấy cao hay thời gian tiếp xúc với nhiệt lâu cũng đều ảnh hưởng đến hàm lượng chất tan trong bột (Nguyễn Văn May, 2002).

Hàm lượng chất tan của các mẫu bột cà rốt như sau: thấp nhất là mẫu sấy ở 80°C bằng 46,1%, mẫu sấy ở 60°C với hàm lượng chất tan là 51,1%, với hàm lượng chất tan cao nhất 58,3% thì mẫu sấy ở 70°C có ưu thế hơn hẳn hai mẫu còn lại và cũng là lựa chọn thích hợp nhất cho quá trình sấy để đảm bảo hàm lượng chất tan mất đi là thấp nhất (các kết quả hàm lượng chất tan của 3 mẫu đều sai khác có ý nghĩa ở $\alpha = 0,05$).



Hình 6. Ảnh hưởng của nhiệt độ sấy đến hàm lượng các chất dinh dưỡng trong bột cà rốt

Hàm lượng acid hữu cơ tổng số cũng bị ảnh hưởng bởi nhiệt độ và thời gian sấy, nhiệt độ sấy càng cao thì lượng acid hữu cơ bị phân hủy càng nhiều. Hàm lượng acid hữu cơ tổng số của các mẫu sấy lần lượt là: mẫu sấy ở 80°C bằng 0,08%, mẫu sấy ở 70°C đạt 0,12% và mẫu sấy ở 60°C bằng 0,15%.

Vitamin C rất nhạy cảm với nhiệt và dễ bị phân hủy trong quá trình sấy nên đánh giá tổn thất vitamin C là một chỉ tiêu để lựa chọn nhiệt độ sấy thịt quả phù hợp. Quá trình sấy gây ra sự phân hủy vitamin trong sản phẩm. Mẫu sấy ở 80°C thời gian sấy là ngắn nhưng lượng vitamin C lại thất thoát nhiều nhất, hàm lượng vitamin C là 0,2987 mg/100 g, lượng vitamin C trong mẫu sấy ở 70°C là 0,3861 mg/100 g. Và ở nhiệt độ 60°C hàm lượng vitamin C là 0,4507 mg/100 g.

Carotenoid là một nhóm đa dạng các sắc tố từ vàng đến đỏ được tìm thấy trong rất nhiều các loại hoa, trái cây và rau. Chúng không chỉ được tổng hợp trong các sinh vật quang hợp, vi khuẩn lam mà còn được tổng hợp bởi một số vi khuẩn không quang hợp và nấm. β-caroten còn được gọi là chất tiền vitamin A vì nó có khả năng chuyển hóa thành vitamin A trong cơ thể. Quá trình chuyển hóa từ β-caroten thành

vitamin A diễn ra ở thành ruột non. Qua kết quả thu được cho thấy, hàm lượng β-caroten bị phân hủy tỷ lệ thuận với nhiệt độ sấy. Điều đó có nghĩa là nhiệt độ càng cao thì lượng β-caroten còn lại trong bột cà rốt sau sấy càng ít. Nguyên nhân là do các nối đôi trong phân tử β-caroten rất nhạy cảm với nhiệt độ dẫn đến sự oxy hóa β-caroten, nên nhiệt độ càng cao làm cho sự tổn thất β-caroten càng nhiều. Hàm lượng β-caroten trong mẫu sấy ở 80°C là thấp nhất 1,78 mg/100 g, mẫu sấy ở 70°C có hàm lượng β-caroten là 3,01 mg/100 g. Do sấy ở nhiệt độ thấp 60°C lượng β-caroten bị phân hủy ít nhất và hàm lượng β-caroten trong cà rốt còn lại rất cao (3,35 mg/100 g), hàm lượng β-caroten trong mẫu 70°C và mẫu 60°C ở mức không có ý nghĩa. Như vậy, nhiệt độ sấy 70°C được lựa chọn phù hợp cho quá trình sấy bột cà rốt.

3.5. Kết quả phân tích thành phần mẫu bột cà rốt

Cà rốt sau khi sấy khô, được tiến hành nghiền mịn đến kích thước 0,1 – 0,2 mm và đóng gói hút chân không trong túi zip với khối lượng 100 g/túi. Sau 4 tuần bảo quản, phân tích lại để đánh giá thành phần dinh dưỡng trong mẫu bột cà rốt. Mẫu được gửi phân tích tại Viện Kiểm nghiệm An toàn vệ sinh thực phẩm Quốc gia, Bộ Y tế.

Bảng 2. Kết quả phân tích thành phần dinh dưỡng mẫu bột cà rốt

TT	Tên chỉ tiêu	Đơn vị	Phương pháp thử	Kết quả	Thành phần dinh dưỡng	QCVN
1	Tổng số vi sinh vật hiếu khí	CFU/g	ISO 4833-1:2013	KPH	-	-
2	<i>Coliforms</i>	CFU/g	TCVN 6848:2007	KPH	-	-
3	<i>E. coli</i>	CFU/g	TCVN 7924-2:2008	KPH	-	10 ² -10 ³ ⁽¹⁾
4	Salmonella	CFU/g	TCVN 10780-1:2017	KPH	-	KPH ⁽¹⁾
5	Tổng số bào tử nấm mốc men	CFU/g	TCVN 8275-2:2010	KPH	-	-
6	Độ ẩm	g/100 g	H.HD.QT.001	6,32	14	
7	Hàm lượng tro tổng	g/100 g	H.HD.QT.002	4,04	5,3	
8	Hàm lượng protein	g/100 g	H.HD.QT.003	8,72	9,2	
9	Hàm lượng lipid	g/100 g	H.HD.QT.005	1,38	1,5	
10	Hàm lượng glucid	g/100 g	H.HD.QT.336	63,2	60,4	
11	Hàm lượng xơ thô	g/100 g	TCVN 5103-1990	6,32	9,6	
12	Hàm lượng chất tan	%	TCVN 4414-87	58,6	-	
13	Hàm lượng axit tổng số	%	TCVN 4589:1988	0,13	-	
14	Vitamin C	mg/100 g	TCVN 8977:2011	0,38	-	
15	Năng lượng	kcal/100 g	H.HD.QT.336	340	292	
16	Hàm lượng β-caroten	mg/100 g	H.HD.QT.336 (UPLC-MS/MS)	2,16	810	
17	Hàm lượng canxi	mg/100 g	H.HD.QT.176 (ICP-OES)	198	323	
18	Hàm lượng đồng	mg/100 g	H.HD.QT.176 (ICP-OES)	0,30	-	
19	Hàm lượng kali	mg/100 g	H.HD.QT.176 (ICP-OES)	938	-	
20	Hàm lượng cadimi	mg/kg	H.HD.QT.429 (ICP-MS)	0,001	-	0,1 ⁽²⁾
21	Hàm lượng chì	mg/kg	H.HD.QT.429 (ICP-MS)	0,012	-	0,1 ⁽²⁾

Ghi chú: KPH: Không phát hiện.

(-) : Không quy định.

(1) QCVN 8-3:2012/BYT (Quy chuẩn kỹ thuật Quốc gia đối với ô nhiễm vi sinh vật trong thực phẩm).

(2) QCVN 8-2:2011/BYT (Quy chuẩn kỹ thuật Quốc gia đối với giới hạn ô nhiễm kim loại nặng trong thực phẩm).

Các kết quả phân tích thành phần dinh dưỡng của bột cà rốt sau 4 tuần bảo quản cho thấy, thành phần dinh dưỡng trong mẫu bột thu được tương đối phù hợp với thành phần của cà rốt khô trong bảng

thành phần dinh dưỡng thực phẩm Việt Nam (Bộ Y tế, 2007). Các chỉ tiêu về vi sinh, kim loại nặng đều nằm trong ngưỡng giới hạn cho phép của QCVN 8-3:2012/BYT và QCVN 8-2:2011/BYT.

4. KẾT LUẬN

Nghiên cứu đã khảo sát quy trình phù hợp để sản xuất bột từ củ cà rốt tươi. Để đảm bảo sản phẩm thu được có chất lượng tốt nhất về mặt cảm quan, cũng như thành phần dinh dưỡng, cà rốt sau khi thái lát cần được ngâm qua dung dịch nước muối loãng 0,5%, chần qua nước nóng 90°C sau đó được tiến hành sấy ở 70°C trong 8 giờ, sản phẩm thu được cho kết quả tốt nhất về mặt cảm quan màu sắc và thành phần dinh dưỡng.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Bộ Y tế (2007). Bảng thành phần dinh dưỡng thực phẩm Việt Nam, NXB Y học Hà Nội.
2. Nguyễn Văn May (2002). Giáo trình Kỹ thuật sấy nông sản thực phẩm, NXB Khoa học – Kỹ thuật.
3. Trần Hà Diệu Linh (2018). Bước đầu phát triển sản phẩm bột thực phẩm giàu carotenoid từ quả trứng gà (lekima), NXB Học viện Nông nghiệp Việt Nam.
4. Lê Huy Thương. Giáo trình Thực hành kỹ thuật thực phẩm, NXB Học viện Nông nghiệp Việt Nam.
5. Đỗ Thanh Tâm (2011). Nghiên cứu công nghệ sản xuất bột rau má, NXB Học viện Nông nghiệp Việt Nam.
6. C. C. Ariahu, O. S. Kamaldeen, M.I. Yusufu (2020). Kinetic and thermodynamic studies on the degradation of carotene in carrot powder beads, Journal of food Engineering, Vol. 288, 110145

7. Utilization of tiopical foods: fruit and leave (1990). Food and Agriculture organization of the unitednation. FAO, Rome.

8. H. Jiang, M. Zhang, B. Adhikari (2013). Fruit and vegetable powders, Woodhead Publishing Series in Food Science, Technology and Nutrition.

9. Klara Haas, Thomas Dohnal, Patricia Andreu, Egon Zehetner (2020). Particle engineering for improved stability and handling properties of carrot concentrate powders using fluidized bed granulation and agglomeration, Powder Technology, Vol.370, pp104-115.

10. Mahanom Hussin, Azizah Abdul-Hamid, Suhaila Mohamad, Nazamid Saari, Maznah Ismail, Mohd (2005). Hair Bejo, Protective effect of Centella asiatica extract and powder on oxidative stress in rats, Food Chemistry, Vol 100, pp. 535 – 541.

11. Marie Celeste Karam, Jeremy Petit, David Zimmer, Elie Baudelaire Djantou, Joeel Scher (2016). Effects of drying and grinding in production of fruit and vegetable powders: A review, Journal of Food Engineering, Vol. 188, pp. 32-49.

12. Yuanjuan Gong, Guomiao Deng, Chungsu Han, Xiaofeng Ning (2015). Process optimization based on carrot powder color characteristics, Engineering in Agriculture, Vol. 8 (3), pp 137-142.

RESEARCH ON SUITABLE CONDITIONS FOR PRODUCED CARROT POWDER

Nguyen Thi Hong Hanh, Tran Thi Anh

Summary

This study was determine the suitable conditions for produced carrot powder. Investigate the conditions of preprocessing raw material and drying temperature until the carrot powder product has moisture content less than 10%, while saving the best color and composition of nutrient. The results showed that, after cleaning, sliced, carrot was soaked in 0.5% NaCl solution then blanched in hot water at 90°C for 5 minutes, and dried at 70°C for 8 hours to obtained the best products. The nutritional of carrot powder product was obtained in accordance with the nutrition ingredient standards of the Ministry of Health, and the microbiological criteria and heavy metal criteria are all suitable for QCVN 8-3:2012 (National technical regulation of Microbiological contaminants in food) and QCVN 8-2:2011 (National technical regulation on the limits of heavy metals contaminants in food).

Keywords: Carrot, vegetable powder, dried, nutrition, carotene.

Người phản biện: TS. Trần Thị Mai

Ngày nhận bài: 19/5/2020

Ngày thông qua phản biện: 19/6/2020

Ngày duyệt đăng: 26/6/2020

ẢNH HƯỞNG CỦA CHẤT DẪN DỤ VÀ KẾT DÍNH TRONG THỨC ĂN ĐẾN TỈ LỆ SỐNG VÀ SINH TRƯỞNG CỦA TÔM HÙM BÔNG (*Panulirus ornatus*) TRONG GIAI ĐOẠN CON GIỒNG

Mai Duy Minh¹, Vũ Thị Bích Duyên¹, Trần Thị Bích Thủy¹

TÓM TẮT

Bài báo này trình bày kết quả tỉ lệ sống (SR), tăng trưởng (DGR) và FCR nuôi tôm hùm bông *Panulirus ornatus* từ puerulus lên kích cỡ 20 g/con bằng thức ăn được bổ sung các chất dẫn dụ và kết dính. Đối với chất dẫn dụ, có bốn nghiệm thức gồm đối chứng (ĐC1); ĐC1 + 0,8% betaine (ĐB); ĐB + 0,8% glycine (ĐBG) và ĐBG + 0,8% cao mực đen (ĐBGC). Mỗi nghiệm thức được lặp lại 4 lần. Sau 174 ngày, chất dẫn dụ đã ảnh hưởng đến SR nhưng không ảnh hưởng đến DGR hoặc FCR. SR của tôm ở ĐB là cao nhất tiếp đến là ở ĐBG, ĐC và ĐBGC trong đó sai khác giữa ĐB và ĐBGC là có ý nghĩa ($p < 0,05$). Kết quả cho thấy cao mực đen đã làm giảm SR. Đối với chất kết dính, có bốn nghiệm thức gồm đối chứng (ĐC2); ĐC2 + 1,46% tảo (ĐT); ĐT + 1,46% nastic (ĐTN) và ĐTN + 1,46% gelatin (ĐTNG). Mỗi nghiệm thức được lặp lại 4 lần. Sau 172 ngày, chất bổ sung đã ảnh hưởng đến DGR và FCR nhưng không ảnh hưởng đến SR. DGR ở ĐT là cao nhất, tiếp đến là ở ĐTN, ĐTNG và ĐC2 trong đó sai khác giữa ĐC2 và ĐT là có ý nghĩa ($p < 0,05$). FCR ở ĐT là thấp nhất, tiếp đến là ĐC2 và ĐTNG và cao nhất là ở ĐTN trong đó sai khác giữa ĐTN và các nghiệm thức còn lại là có ý nghĩa ($p < 0,05$). Kết quả nghiên cứu cho thấy bột tảo biển đã cải thiện DGR của tôm, nastic làm tăng FCR trong khi đó gelatin làm giảm FCR. Kiến nghị sử dụng tảo biển, gelatin và betaine làm thức ăn công nghiệp dạng viên nuôi tôm hùm bông giai đoạn puerulus.

Từ khóa: Dẫn dụ, kết dính, tôm hùm bông, tăng trưởng, tỷ lệ sống.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Tôm hùm bông *Panulirus ornatus* là đối tượng nuôi trọng điểm ở Việt Nam bằng hình thức nuôi lồng biển (Mai Duy Minh và ctv., 2016) và có xu hướng phát triển nuôi trong bể tái sử dụng nước (RAS) do chúng có tiềm năng nuôi thâm canh (Philipp & Masuda, 2011). Hiệu quả nuôi trong RAS phụ thuộc vào khả năng phát triển công thức thức ăn phù hợp và quy trình sản xuất, bảo quản viên thức ăn. Thức ăn nuôi tôm hùm bông đã được nghiên cứu và ứng dụng trong lồng biển (Lại Văn Hùng & Phạm Đức Hùng, 2010) và trong bể (Smith et al., 2005; Nguyễn Cơ Thạch và ctv., 2014; Mai Duy Minh và ctv., 2019). Công thức thức ăn cho một đối tượng nuôi gồm các thành phần dinh dưỡng, chức năng, chất dẫn dụ, chất kết dính và các phụ gia khác. Các thành phần có tính dẫn dụ đã được nghiên cứu trên tôm hùm *Jasus edwardsii* là glycine (Sheppard et al., 2002), glycine, taurine (Tolomei et al., 2003), betaine và glycine (Johnston, 2006) nhưng chưa được sử

dụng cho tôm hùm bông. Về chất kết dính, gluten cho hiệu quả tốt hơn so với nutribind trong thức ăn viên nuôi tôm hùm bông (Lại Văn Hùng và ctv., 2014). Các thành phần khác đang được dùng làm chất kết dính trong thức ăn thủy sản là agar, sodium alginate, gelatin, bột tảo (kelp meal), tinh bột (Arguello-guevara & Molina-Poveda, 2012) nhưng chưa được kiểm chứng trong tôm hùm bông. Chất dẫn dụ là thành phần giúp đối tượng nuôi nhận biết nhanh thức ăn và ảnh hưởng tới mức độ tiêu thụ thức ăn của chúng trong khi đó chất kết dính là thành phần chi phối đặc điểm lý học (Rosas et al., 2008) và chất lượng sinh học của viên thức ăn (Pearce et al., 2002). Theo William et al. (2007) thức ăn viên cho vào bể thường được tôm hùm ăn trong 1-2 giờ rồi dừng lại thay vì ăn trong 10-12 giờ như đối với thức ăn vụn tươi, do mức độ hấp dẫn và tính ổn định của viên thức ăn chưa cao. Vì vậy cần nghiên cứu, xác định các chất dẫn dụ và kết dính phù hợp để phát triển thức ăn công nghiệp nuôi tôm hùm bông.

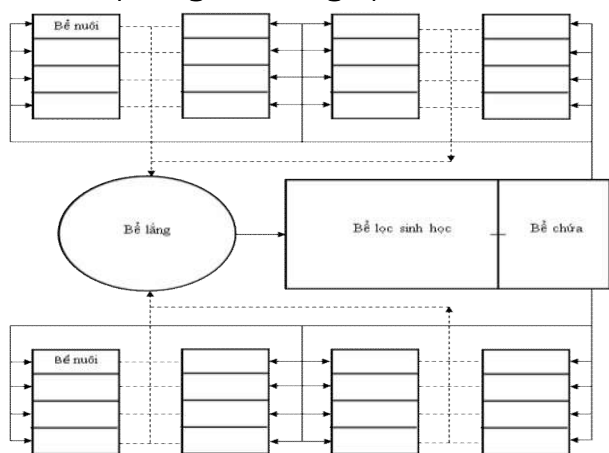
Nghiên cứu này nhằm đánh giá ảnh hưởng của các chất dẫn dụ, chất kết dính trong thức ăn công

¹ Viện Nghiên cứu Nuôi trồng thủy sản III
Email: minhmaiduy@yahoo.com

nghiệp dạng viên lên sinh trưởng, tỷ lệ sống của tôm hùm bông giai đoạn puerulus đến 20 g/con.

2. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP

2.1. Hệ thống nuôi thí nghiệm



Hình 1. Sơ đồ RAS thí nghiệm ương tôm hùm bông

Thí nghiệm nuôi tôm hùm bông trong hệ thống bể tuần hoàn nước (RAS) tại Trung tâm Quốc gia giống hải sản miền Trung, thuộc Viện Nghiên cứu Nuôi trồng thủy sản III trong thời gian từ tháng 1 đến tháng 6 năm 2019. RAS gồm có bể nuôi tôm, bể lắng chất thải hình tròn đường kính 8 m, bể lọc sinh học 3 ngăn kế tiếp có thể tích lọc 12 m³, bể chứa nước sau xử lý thể tích 25 m³, thiết bị ổn nhiệt độ nước, máy bơm, đèn cực tím, máy thổi khí. Trong các bể nuôi có đặt khung lưới theo chiều thẳng đứng của cột nước để tôm trú ẩn và sục khí cung cấp ô xy. RAS tương tự như hệ thống đã được mô tả trong [Mai Duy Minh & Phạm Thị Hạnh \(2018\)](#) và được minh họa như sơ đồ hình 1. Nước biển tự nhiên vào những ngày nắng ấm, được bơm vào bể chứa, xử lý bằng chlorine 20 ppm, sục khí trong 3 đến 4 ngày. Trung hòa chlorine tồn dư bằng natri thiosunfat vừa đủ, lọc qua bể lọc tinh, trước khi cấp vào hệ thống nuôi. Trong RAS, nước từ bể nuôi tôm chảy vào bể lắng, qua bể lọc sinh học, sau đó sang bể chứa trước khi được bơm xuyên qua đèn UV trở về các bể nuôi tôm.

2.2. Tôm giống thí nghiệm

Sử dụng tôm hùm bông giai đoạn puerulus có sắc tố (P2), được khai thác từ vùng biển ven bờ Nha Trang, Khánh Hòa. Tôm có khối lượng 0,29-0,32 g/con, được thuần dưỡng làm quen với thức ăn viên trong tuần đầu. Các cá thể tôm trải qua lột xác, có đầy đủ phần phụ, không biểu hiện bệnh sứa, đỏ thân, đen bụng qua quan sát bằng mắt thường được sử dụng làm thí nghiệm.

2.3. Thức ăn công nghiệp dạng viên

Thức ăn công nghiệp (hỗn hợp) dạng viên gồm 8 công thức khác nhau được xây dựng trên công thức đã sử dụng cho tôm hùm bông giống (Mai Duy Minh & Vũ Thị Bích Duyên, 2019) bổ sung thêm dầu hạt lanh để cung cấp nguồn HUFA (Lê Anh Tuấn & Mai Duy Minh, 2019) và các thành phần dẫn dụ (Bảng 1) và kết dính (Bảng 2). Thức ăn được sản xuất theo quy trình thủ công. Trong quá trình chế biến thức ăn, nguyên liệu cá tươi (nếu có) được hấp chín, nghiền tạo dịch lỏng trước khi phối trộn. Các nguyên liệu khô được nghiền mịn trong máy nghiền búa và được rây qua rây inox cỡ 0,5 mm trước khi phối trộn theo tỉ lệ bằng thiết bị trộn Mixer 20QT theo thứ tự các nguyên liệu khô, đến các thành phần vi dưỡng chất, rồi mới đến dịch lỏng và nước. Sau khi trộn đều, hỗn hợp được đùn qua bộ phận tạo sợi có lỗ đùn Ø 4 mm. Sợi thức ăn sau đó được cho vào nồi hơi nóng, hấp chín trong 10 phút sau đó chuyển sang máy đùn tạo sợi cỡ Ø 1-1,5 mm. Sợi thức ăn được sấy trong tủ sấy ở 55-60°C trong 80-90 phút. Sau khi sấy, các sợi thức ăn được để nguội, xử lý để tạo viên có độ dài 2-3 mm. Các viên thức ăn sau đó được rây để loại bỏ phần vụn nát và được bảo quản trong bao ni lông, sẵn sàng cho tôm ăn. Viên thức ăn được phân tích xác định hàm lượng protein và lipid tại phòng thí nghiệm thuộc Trường Đại học Nha Trang.

2.4. Thí nghiệm các chất dẫn dụ

Bảng 1. Công thức thức ăn thí nghiệm chất dẫn dụ

Thành phần	ĐC1 (Đối chứng)	ĐB (ĐC1 + betaine)	ĐBG (ĐB + glycine)	ĐBGC (ĐBG + cao mực)
Bột cá (65 CP)	68,15	76,80	76,80	76,80
Cá tươi	11,85			
Gluten	4,44	4,80	4,80	4,80
Bột mì	8,89	10,40	9,60	8,80
Dầu cá	1,48	1,60	1,60	1,60
Dầu đậu nành	1,48	1,60	1,60	1,60
Megabic®	0,74	0,80	0,80	0,80

Bio-mos®	0,74	0,80	0,80	0,80
Growmix®shrimp	1,48	1,60	1,60	1,60
Betaine		0,80	0,80	0,80
Glycine			0,80	0,80
Cao mực đen				0,80
Dầu hạt lanh	0,74	0,80	0,80	0,80
<i>Tổng cộng</i>	100,00	100,00	100,00	100,00
Protein (%)	54,22	54,86	54,38	54,62
Lipid (%)	10,66	10,46	10,82	10,22

Thí nghiệm có 4 nghiệm thức gồm ĐC1, ĐB, ĐBG và ĐBGC tương ứng với 4 loại thức ăn có thành phần nguyên liệu tương tự như nhau (Bảng 1) nhưng khác nhau về chất dẫn dụ bổ sung là betaine, glycine và cao mực đen. Ở mỗi nghiệm thức, nuôi tôm trong bể có kích thước dài x rộng x cao: 1,6 m x 0,8 m x 0,8 m với mật độ nuôi là 30 con/bể. Tổng số tôm dùng cho thí nghiệm là 4 nghiệm thức x 4 lần lặp lại x 30 con/bể = 480 con. Thời gian nuôi thí nghiệm là 174 ngày.

2.5. Thí nghiệm chất kết dính

Thí nghiệm có 4 nghiệm thức gồm ĐC2, ĐT, ĐTN và ĐTNG tương ứng với 4 loại thức ăn có thành phần nguyên liệu tương tự như nhau (Bảng 2) nhưng khác nhau về thành phần bổ sung làm chất kết dính là bột tảo khô, nusic và gelatin. Cho mỗi nghiệm thức, nuôi tôm trong bể có kích thước dài x rộng x cao: 0,8 m x 0,6 m x 0,5 m ở mật độ 30 con/bể. Tổng số tôm dùng cho thí nghiệm là 4 nghiệm thức x 4 lần lặp lại x 30 con/bể = 480 con. Thời gian nuôi thí nghiệm là 172 ngày.

Bảng 2. Công thức thức ăn thí nghiệm chất kết dính

Thành phần	Đối chứng (ĐC2)	ĐT (ĐC2 + tảo)	ĐTN (ĐT+ nusic)	ĐCTN (ĐTN + gelatin)
Bột cá (65 CP)	67,15	67,15	67,15	67,15
Cá tươi	11,68	11,68	11,68	11,68
Gluten	4,38	4,38	4,38	4,38
Bột mì	9,49	8,03	6,57	5,11
Dầu cá	1,46	1,46	1,46	1,46
Dầu đậu nành	1,46	1,46	1,46	1,46
Megabic®	0,73	0,73	0,73	0,73
Bio-mos®	0,73	0,73	0,73	0,73
Growmix®shrimp	1,46	1,46	1,46	1,46
Cao mực đen	0,73	0,73	0,73	0,73
Tảo biển		1,46	1,46	1,46
Nusic			1,46	1,46
Gelatin				1,46
Dầu hạt lanh	0,73	0,73	0,73	0,73
<i>Tổng cộng</i>	<i>100,00</i>	<i>100,00</i>	<i>100,00</i>	<i>100,00</i>
<i>Protein (%)</i>	<i>53,98</i>	<i>54,21</i>	<i>54,42</i>	<i>53,74</i>
<i>Lipid (%)</i>	<i>9,82</i>	<i>9,76</i>	<i>10,02</i>	<i>10,24</i>

2.6. Chăm sóc quản lý

Trong RAS, duy trì nhiệt độ nước 28-30°C nhờ thiết bị ổn nhiệt. Các chỉ số môi trường trong bể lắng được duy trì như sau: pH = 7,6 - 8,0; DO = 4,8 - 5,6 mg/l; TAN = 0,1 - 0,3 mg/l; NO₂-N = 0,04 - 0,06 mg/l; độ mặn = 33-37‰; NO₃-N = 0,6 - 3,3 mg/l; độ kiềm 118 - 142 mg/l. Định kỳ 3 ngày dọn vệ sinh đáy bể nuôi; sau 7 - 10 ngày thay 50 - 70% nước mới cho các

bể nuôi để điều chỉnh độ mặn; bổ sung các thành phần: men BZT® có bản chất là *Bacillus* vào bể nuôi; 100 ml chế phẩm vi sinh dòng *Nitrobacter* và *Nitrosomonas* vào bể lọc sinh học để duy trì TAN, NO₂; khoáng chất soda-mix và kiềm vào bể lắng để duy trì độ kiềm. Hàng ngày theo dõi tình trạng sức khỏe của tôm, loại bỏ vỏ tôm lột, tôm yếu, bị bệnh và xác tôm chết. Định kỳ một tháng kiểm tra sức khỏe

của tôm, kết hợp phòng bệnh cho tôm như tắm oxy già 40 ppm trong 10 phút để phòng các bệnh do vi khuẩn, kí sinh trùng. Duy trì tỉ lệ tuần hoàn nước hàng ngày ở mức 300 - 400% cho mỗi bể.

Tôm hùm bông thí nghiệm được cho ăn 4 bữa/ngày vào 06h00, 11h00, 17h00 và 22h00 trong 3 tháng đầu và giảm còn 3 bữa/ngày vào 6h00, 14h00 và 20h00 trong các tháng sau. Trong mỗi bữa ăn cho tôm ăn 2 lần, mỗi lần 50% tổng thức ăn của bữa ăn và mỗi lần cho ăn cách nhau 30 phút. Lượng thức ăn trong mỗi bữa tùy thuộc vào sức ăn của tôm và tổng lượng thức ăn trong ngày được điều chỉnh sau mỗi tuần.

2.7. Thu thập và phân tích số liệu

Khi kết thúc thí nghiệm xác định số lượng tôm, tổng khối lượng tôm và tổng khối lượng thức ăn tôm đã sử dụng trong mỗi bể nuôi. Các chỉ tiêu đánh giá và tính toán như sau:

Tốc độ tăng trưởng: $DGR (\%/ngày) = \frac{\ln(W_e/W_s) \times 100}{d}$;

Hệ số chuyển đổi thức ăn: $FCR = \frac{FI}{(W_e - W_s + W_d)}$;

Tỉ lệ sống của tôm: $SR (\%) = \frac{n}{30} \times 100$.

Trong đó: W_s và W_e lần lượt là khối lượng trung bình của tôm (g) khi bắt đầu và kết thúc thí nghiệm; W_d là tổng khối lượng tôm chết bị loại ra khỏi bể

nuôi; d là thời gian thí nghiệm (ngày); n là số lượng tôm hùm còn lại trong bể thí nghiệm; FI là tổng lượng thức ăn cho tôm hùm ăn trong suốt đợt thí nghiệm. So sánh sự sai khác về DGR , SR và FCR giữa các nghiệm thức bằng ANOVA 1 yếu tố trong phần mềm Excel có mức ý nghĩa $p < 0,05$. Tỉ lệ sống gồm bốn nghiệm thức, mỗi nghiệm thức có 4 giá trị.

3. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

3.1. Ảnh hưởng của chất dẫn dụ lên sinh trưởng của tôm hùm

Kết quả thu được về tỉ lệ sống và tăng trưởng của tôm, FCR được trình bày trong bảng 3. Chất dẫn dụ đã ảnh hưởng đến tỉ lệ sống nhưng không ảnh hưởng đến tăng trưởng DGR hoặc FCR của tôm hùm bông. Tỉ lệ sống của tôm ở nghiệm thức ĐB là cao nhất ($79,17 \pm 3,19\%$) tiếp đến là ở ĐBG, ĐC và thấp nhất là ở nghiệm thức có bổ sung cao mực ĐBGC ($73,33 \pm 2,72\%$). Phân tích thống kê cho thấy sai số giữa tỉ lệ sống ở ĐB và ĐBGC là có ý nghĩa ($p < 0,05$). Các sai khác giữa các nghiệm thức khác trong thí nghiệm này là không có ý nghĩa ($p > 0,05$). Tốc độ tăng trưởng DGR của tôm hùm ở nghiệm thức ĐB là cao nhất và giảm dần theo thứ tự ĐC1, ĐBG và ĐBGC. Tuy vậy các sai khác là không có ý nghĩa ($p > 0,05$). FCR trong các nghiệm thức dao động trong khoảng 2,59 - 2,78 và sai khác là không có ý nghĩa ($p > 0,05$).

Bảng 3. Tăng trưởng, tỉ lệ sống và FCR nuôi tôm hùm bông bằng thức ăn có chất dẫn dụ khác nhau

Thông số	ĐC1 (Đối chứng)	ĐB (ĐC1 + betaine)	ĐBG (ĐB + glycine)	ĐBGC (ĐBG + cao mực)
W_s (g/con)	$0,29 \pm 0,01$	$0,29 \pm 0,01$	$0,28 \pm 0,01$	$0,29 \pm 0,01$
W_g (g/con)	$19,80 \pm 0,85$	$19,85 \pm 1,35$	$19,42 \pm 1,12$	$18,33 \pm 1,48$
DGR (%/ngày)	$2,44 \pm 0,03$	$2,44 \pm 0,04$	$2,44 \pm 0,03$	$2,39 \pm 0,05$
SR (%)	$75,00 \pm 4,30^{ab}$	$79,17 \pm 3,19^a$	$78,33 \pm 4,30^{ab}$	$73,33 \pm 2,72^b$
FCR	$2,70 \pm 0,22$	$2,69 \pm 0,22$	$2,78 \pm 0,29$	$2,59 \pm 0,23$

Chữ mũ khác nhau (a, b) chỉ sai số có ý nghĩa ($p < 0,05$)

Xem xét vai trò của betaine, mặc dù sai khác về SR và DGR giữa các nghiệm thức là không có ý nghĩa nhưng nghiệm thức được bổ sung 0,8% betaine đã có SR và DGR cao hơn so với đối chứng. Trong một nghiên cứu trước đây, bổ sung betaine và glycine hàm lượng 1,5% đã hấp dẫn ấu trùng tôm hùm hơn so với taurine (Johnston, 2006) và betaine cũng cho kết quả tốt khi bổ sung vào thức ăn tôm sú ở hàm lượng 0,5% (Penafiorida & Virtanen, 1996). Các dẫn liệu cho thấy bổ sung betaine vào thức ăn có khả năng cải tiến sinh trưởng của tôm hùm bông. Các chỉ tiêu SR ,

DGR và FCR giữa nghiệm thức không có và có glycine (ĐB và ĐBG) tương tự như nhau cho thấy không có ảnh hưởng của glycine khi bổ sung chúng vào thức ăn mặc dù trong nghiên cứu trước đây, glycine ở mức 1,5% đã gia tăng tính hấp dẫn của thức ăn với ấu trùng tôm hùm (Johnston, 2006). Điều này cho thấy vai trò chất dẫn dụ phụ thuộc vào từng loài tôm hùm nghiên cứu. Cao mực đang được dùng rộng rãi để gia tăng tính hấp dẫn của thức ăn thủy sản. Tuy nhiên trong nghiên cứu này, tỉ lệ sống của tôm ở nghiệm thức không có cao mực (ĐBG) cao hơn có ý

nghĩa, DGR cao hơn không có ý nghĩa so với ở nghiệm thức có bổ sung 0,8% cao mực (ĐBGC). Kết quả nghiên cứu cho thấy bổ sung cao mực ở hàm lượng 0,8% đã hạn chế sinh trưởng của tôm hùm bông. Từ kết quả thu được trong thí nghiệm này đề nghị sử dụng betaine nhưng không sử dụng cao mực bổ sung vào thức ăn của tôm hùm bông.

3.2. Ảnh hưởng của chất kết dính lên sinh trưởng của tôm hùm

Kết quả nuôi tôm hùm bông giai đoạn puerulus bằng 4 loại thức ăn có bổ sung các thành phần kết dính khác nhau được trình bày trong bảng 4. Các thành phần bổ sung đã ảnh hưởng đến tăng trưởng về khối lượng của tôm và FCR nhưng không ảnh hưởng đến tỉ lệ sống của chúng. Chỉ số tăng trọng Wg (g/con) và DGR (%/ngày) ở nghiệm thức bổ

sung bột tảo ĐT là cao nhất, tiếp đến là các nghiệm thức bổ sung tảo và nastic (ĐTN) và bổ sung tảo, nastic và gelatin (ĐTNG) và thấp nhất là nghiệm thức không có thành phần bổ sung (ĐC2). Sai khác về hai chỉ tiêu này giữa nghiệm thức đối chứng ĐC2 và bổ sung tảo ĐT là có ý nghĩa ($p < 0,05$) còn các sai khác giữa các nghiệm thức còn lại là không có ý nghĩa ($p > 0,05$). Tỉ lệ sống SR (%) của tôm trong bốn nghiệm thức dao động trong khoảng 70,83 - 74,17% và sai khác là không có ý nghĩa ($p > 0,05$). FCR ở nghiệm thức ĐT là thấp nhất (2,55), tiếp đến là các nghiệm thức ĐC2 và ĐTNG và cao nhất là ở nghiệm thức ĐTN (2,79). Sai khác về FCR giữa nghiệm thức ĐTN và các nghiệm thức còn lại là có ý nghĩa ($p < 0,05$) còn các sai khác giữa các nghiệm thức còn lại là không có ý nghĩa ($p > 0,05$).

Bảng 4. Tăng trưởng của tôm hùm bông Puerulus nuôi bằng 4 loại thức ăn có thành phần kết dính bổ sung khác nhau

Thông số	ĐC2 (đối chứng)	ĐT (ĐC2 + tảo)	ĐTN (ĐT + nastic)	ĐTNG (ĐTN + gelatin)
W _s (g)	0,29 ± 0,01	0,29 ± 0,01	0,29 ± 0,01	0,29 ± 0,01
Wg (g/con)	19,48 ± 2,02 ^a	23,15 ± 2,01 ^b	22,19 ± 1,72 ^{ab}	22,42 ± 1,64 ^{ab}
DGR (%/ngày)	2,45 ± 0,07 ^a	2,55 ± 0,05 ^b	2,53 ± 0,05 ^{ab}	2,54 ± 0,05 ^{ab}
SR (%)	74,17 ± 5,69	73,33 ± 6,09	74,17 ± 3,19	70,83 ± 7,39
FCR (g:g)	2,56 ± 0,14 ^a	2,55 ± 0,11 ^a	2,79 ± 0,16 ^b	2,58 ± 0,07 ^a

Chữ mũ (a, b) khác nhau trong một hàng chỉ sai khác có ý nghĩa ($p < 0,05$).

Kết quả so sánh giữa nghiệm thức đối chứng và có bổ sung tảo cho thấy không có sai khác về tỉ lệ sống của tôm và FCR nhưng có sự sai khác về tăng trưởng khối lượng tôm. Điều này cho thấy bột tảo biển có vai trò như một thành phần dinh dưỡng giúp cải thiện tăng trưởng của tôm hùm như đã được nhận định trước đó. Rong biển thường được tìm thấy trong dạ dày tôm hùm (Cox & Johnston, 2003; Goes & Lins-Oliveira, 2009) ngay cả ở môi trường sinh thái hiếm rong khảng định đây là nguồn thức ăn thiết yếu để cung cấp nguồn dinh dưỡng quan trọng (Elner & Campell, 1987). Rong biển và vi tảo biển chính là nguồn thay thế cho protein động vật đất liền trong tạo thức ăn nuôi tôm hùm khi đánh giá so sánh tốc độ tăng trưởng (Syslo & Hugh, 1981) và vai trò của chúng được nhận định là cung cấp nguồn can xi cho tôm hùm (Joll & Phillip, 1984). Tuy vậy kết quả trong bảng 4 đã không cho thấy vai trò của bột vi tảo biển như một chất kết dính để giúp tăng tính ổn định viên thức ăn trong nước qua đó giảm thiểu FCR. Trong khi đó các thành phần có nguồn gốc từ rong, tảo biển

như alginate, agar hoặc bột tảo là các nguyên liệu có khả năng kết dính và được dùng nhiều trong thức ăn thủy sản (Arguello-guevara *et al.*, 2012).

So sánh kết quả giữa các nghiệm thức lần lượt được bổ sung tảo, nastic và gelatin trong bảng 4 cho thấy việc bổ sung nastic hoặc gelatin đã không đem đến sự khác biệt về tỉ lệ sống hoặc tăng trưởng của tôm. Tuy vậy ở nghiệm thức bổ sung nastic (ĐTN) có FCR ở mức 2,79 là cao nhất và cao hơn so với ở các nghiệm thức còn lại và sai khác này là có ý nghĩa. Trong khi đó FCR ở nghiệm thức bổ sung thêm gelatin (ĐTNG) là 2,58 đã giảm đi so với ở ĐTN và sai khác là có ý nghĩa. Như vậy nastic đã làm giảm tính bền, ổn định của viên thức ăn của tôm hùm trong khi đó gelatin có xu hướng ngược lại thể hiện qua khác biệt về FCR. Gelatin đã được nghiên cứu sử dụng trong thức ăn bán ẩm của tôm hùm (Castel & Budson, 1974) và hiệu quả kết dính thức ăn tôm càng xanh của gelatin là tương tự như agar nhưng thấp hơn so với carageenan hoặc CMC (Ruscoe *et al.*,

2005). Các dẫn liệu này cho thấy gelatin có tiềm năng sử dụng làm chất kết dính trong thức ăn tôm hùm.

4. KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ

Khi bổ sung vào thức ăn viên nuôi tôm hùm bông puerulus ở mức 0,8%, cao mực đã làm giảm tỉ lệ sống, betaine đã gia tăng tỉ lệ sống nhưng chưa rõ ràng còn glycine không ảnh hưởng đến tỉ lệ sống của tôm. Ba thành phần đều không ảnh hưởng đến tăng trưởng của tôm hoặc FCR.

Khi bổ sung vào thức ăn viên nuôi tôm hùm bông puerulus ở mức 1,46%, bột tảo biển đã cải thiện tăng trưởng của tôm, nastic làm tăng FCR trong khi gelatin làm giảm FCR nhưng không ảnh hưởng đến tỉ lệ sống của tôm.

Kiến nghị sử dụng tảo biển, gelatin và betaine trong thức ăn công nghiệp dạng viên nuôi tôm hùm bông giai đoạn puerulus đến 20 g/con.

LỜI CẢM ƠN

*Bài báo này sử dụng các số liệu của đề tài: “Nghiên cứu sản xuất thức ăn công nghiệp ương nuôi tôm hùm (*Panulirus ornatus*) giai đoạn ấu trùng puerulus đến con giống 20 g/con”. Tác giả xin gửi lời cảm ơn tới Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn; Viện Nghiên cứu Nuôi trồng Thủy sản III đã cấp kinh phí và tạo điều kiện để hoàn thiện bài báo này.*

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Lại Văn Hùng & Phạm Đức Hùng, 2010. Ảnh hưởng của hàm lượng protein và lipid trong thức ăn công nghiệp đến tăng trưởng và tỉ lệ sống của tôm hùm bông (*P. ornatus*) giai đoạn nuôi thương phẩm. Tạp chí Khoa học – Công nghệ thủy sản số 3: 3-10.

2. Lại Văn Hùng và ctv, 2014. Hoàn thiện công nghệ sản xuất thức ăn công nghiệp nuôi tôm hùm bông (*P. ornatus*) và tôm hùm xanh (*P. homarus*). Mã số dự án: KC.06.DA05/11-15. Báo cáo tổng kết dự án. Bộ Khoa học và Công nghệ.

3. Lê Anh Tuấn & Mai Duy Minh, 2019. Nhu cầu lipid và HUFA của tôm hùm bông giống. Tạp chí Khoa học và Công nghệ Thủy sản - Đại học Nha Trang.

4. Mai Duy Minh, Phạm Trường Giang, Lê Văn Chí, Tống Phước Hoàng Sơn, Nguyễn Việt Nam, 2016. Quy hoạch phát triển nuôi tôm hùm miền Trung. Báo cáo tư vấn. Tổng cục Thủy sản. 120 trang. Truy cập online.

5. Mai Duy Minh & Phạm Thị Hạnh, 2018. Ảnh hưởng của thức ăn đến tăng trưởng và tỉ lệ sống của

tôm hùm bông (*P. ornatus*) nuôi thương phẩm trong bể. Tạp chí Nông nghiệp và Phát triển nông thôn, 1(9): 116-123.

6. Mai Duy Minh & Vũ Thị Bích Duyên, 2019. Ảnh hưởng của thức ăn có hàm lượng protein khác nhau đến tôm hùm bông (*P. ornatus*) giai đoạn con giống. Tạp chí Nông nghiệp và Phát triển nông thôn, 17: 62-68.

7. Mai Duy Minh, Nguyễn Đức Cự, Lê Anh Tuấn, Vũ Thị Bích Duyên, Trần Thị Bích Thủy, Mai Duy Hào, Nguyễn Minh Hoàng, Nguyễn Hoàng Uyên và Nguyễn Thị Thúy Thủy, 2019. Nghiên cứu công nghệ nuôi thâm canh tôm hùm thương phẩm bằng thức ăn công nghiệp trong hệ thống tuần hoàn. Báo cáo tổng kết. Đề tài cấp Bộ. Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn. 110 trang.

8. Nguyễn Cơ Thạch và ctv, 2013. Nghiên cứu xây dựng quy trình công nghệ nuôi tôm hùm bông (*Panulirus ornatus*) trong hệ thống bể đạt năng suất 5 kg/m². Báo cáo tổng kết đề tài cấp Bộ. Bộ Nông nghiệp và PTNT.

9. Argüello-Guevara W. & C. Molina-Poveda, 2012. Effect of binder type and concentration on prepared feed stability, feed ingestion and digestibility of *Litopenaeus vannamei* broodstock diets. Aquaculture nutrition, 19 (4): 515-522.

10. Castel J. D. & S. D. Budson, 1974. Lobster nutrition: the effect on *Homarus americanus* of dietary protein level. *J. fish Re. board Canada*, 31: 1363-1370.

11. Cox, S. L. & Johnston, D. J., 2003. Feeding biology of spiny lobster larvae and implications for culture. *Rev. Fish. Sci.*, 11, 89-106.

12. Elnor R. W. & A. Campbell, 1987. Natural diets of lobster *Homarus americanus* from barren ground and macroalgal habitats off southwestern Nova Scotia, Canada. *INE Ecology - Progress Series. Mar. Ecol. Prog. Ser.* 37: 131-140.

13. Goes CA. A & Lins-Oliveira, JE, 2009. Natural diet of the spiny lobster, *P. echinatus* Smith, 1869 (Crustacea: Decapoda: Palinuridae), from São Pedro and São Paulo Archipelago, Brazil. *Góes, Braz. J. Biol.*, 69(1): 143-148.

14. Joll, L. M & Phillips, B. F. (1984). Natural diet and growth of juvenile western rock lobsters *P. cygnus* George. *J. exp. mar. Biol. Ecol.* 75: 145-169.

15. Johnston, M. D., 2006. Feeding and digestion in the Phyllosoma larvae of Ornate spiny lobster, *P. ornatus* (Fabricius) and the implications for their

culture. PhD thesis, the University of Western Australia.

16. Pearce, C. M., Daggett, T. L. & Robinson, S. M. C., 2002. Effect of binder type and concentration on prepared feed stability and gonad yield and quality of the green sea urchin, *Strongylocentrotus droebachiensis*. *Aquaculture*, 205(3-4): 301-323.

17. Peñaflores, V. D. & Virtanen, E., 1996. Growth, survival and feed conversion of juvenile shrimp (*Penaeus monodon*) fed a betaine/amino acid additive. *The Israeli Journal of Aquaculture-Bamidgeh*, 48(1), 3-9.

18. Phillips, B., Matsuda, H., 2011. A Global Review of Spiny Lobster Aquaculture. *Recent Advances and New Species in Aquaculture*. Vol. 1. pp. 22-84.

19. Rosas, C., Tut, J., Baeza, J., Sanchez, A., Sosa, V., Pascual, C., Arena, L., Domingues, P & Cuzon, G., 2008. Effect of type of binder on growth, digestibility, and energetic balance of *Octopus maya*. *Aquaculture*, 275(1-4): 291-297.

20. Ruscoe, I. M., Clive Jones, P. L. JONES, Peter Caley, 2005. The effects of various binders and

moisture content on pellet stability of research diet for freshwater crayfish. *Aquaculture Nutrition* 11(2):87 - 93.

21. Sheppard, J. K., Bruce, M. P., Jeffs, A. G., 2002. Optimal feed pellet size for culturing juvenile spiny lobster *Jasus edwardsii* (Hutton, 1875) in New Zealand. *Aquac. Res.* 33, 913-916.

22. Smith, D. M., Williams, K. C., Irvin, S. J., 2005. Response of the tropical spiny lobster *Panulirus ornatus* to protein content of pelleted feed and to a diet of mussel flesh. *Aquac. Nutr.* 11, 209-217.

23. Syslo, M., Hughes, J. T. (1981). Vegetable matter in lobster (*Homarus americanus*) diets (Decapoda, Astacidae). *Crustaceana* 41: 10-13.

24. Tolomei, A., Crear B. & Johnston, 2003. Diet immersion time: Effects on growth, survival and feeding behaviour of juvenile southern rock lobsters *Jasus edwardsii*. *Aquaculture*, 219: 303-316.

25. Williams K. C., 2007. Nutritional requirements and feeds development for post-larval spiny lobster: A review. *Aquaculture*, 263: 1-14.

EFFECT OF ATTRACTANTS AND BINDERS IN FORMULATED FEED ON SURVIVAL AND GROWTH OF SPINY LOBSTER PUERULII *Panulirus ornatus*

Mai Duy Minh¹, Vu Thi Bich Duyen¹, Tran Thi Bich Thuy¹

¹Research Institute for Aquaculture No3

Email: minhmaiduy@yahoo.com

Summary

This paper represents the results in growth rate (DGR), survival rate (SR) and feed conversion rate (FCR) of *Panulirus ornatus* lobster puerulus to juveniles at average size of 20 g fed with formulated feeds supplemented by different attractants and binders. For attractants, four treatments were a control (DC1); DC1 + 0.8% betaine (DB); DB + 0.8% glycine (DBG) and DBG + 0.8% black cuttlefish glue (DBGC). Each treatment had four replicates. After 174 days, the attractants affected SR but did not affect DGR nor FCR. SR of lobsters was highest in DB followed by in DBG, DC and DBGC and the difference between DB and DBGC was statistically significant ($p < 0.05$). The results indicate that black cuttlefish glue decreased SR, betaine increased SR unclearly. For binders, four treatments were a control (DC2); DC2 + 1.46% microalgae powder (DT); DT + 1.46% nastic (DTN) and DTN + 1.46% gelatin (DTNG). Each treatment had four replicates. After 172 days, the supplements affected DGR and FCR but did not affect SR. DGR was highest in DT followed by in DTN, DTNG and DC2 and the difference between DC2 and DT was statistically significant ($p < 0.05$). FCR was lowest in DT followed by in DC2 and DTNG and DTN and the difference between DTN and the other treatments was statistically significant ($p < 0.05$). The results indicate that microalgae powder improved SR, nastic increased FCR while gelatin decreased FCR. It is suggested to use microalgae powder, gelatin and betaine in formulated feed for lobster puerulii.

Keywords: *Attractants, binder, growth, lobsters, Panulirus.*

Người phản biện: TS. Thái Thanh Bình

Ngày nhận bài: 13/4/2020

Ngày thông qua phản biện: 14/5/2020

Ngày duyệt đăng: 21/5/2020

ẢNH HƯỞNG CỦA THỨC ĂN NUÔI VỖ VÀ KÍCH DỤC TỔ ĐẾN KẾT QUẢ SINH SẢN CỦA CÁ MĂNG SỮA (*Chanos chanos* Forsskal, 1775)

Trần Thị Kim Ngân¹, Tạ Thị Bình²,
Nguyễn Đình Vinh², Trần Đức Lương³, Nguyễn Quang Huy⁴

TÓM TẮT

Nghiên cứu ảnh hưởng của thức ăn nuôi vỗ và liều lượng các loại kích dục tố đến sinh sản cá Măng sữa (*Chanos chanos* Forsskal, 1775) được thực hiện nhằm góp phần hoàn thiện quy trình sản xuất giống nhân tạo loài cá này. Nghiên cứu được tiến hành qua hai thí nghiệm, từ tháng 9 năm 2017 đến tháng 6 năm 2018. Thí nghiệm 1 nghiên cứu ảnh hưởng của thức ăn nuôi vỗ cá bố mẹ, gồm 3 nghiệm thức: cá tạp (TA1); thức ăn tự chế (TA2) và thức ăn công nghiệp (TA3) trong thời gian 4 tháng. Thí nghiệm 2 xác định liều lượng kích dục tố (HCG, LHRHa) để kích thích sinh sản nhân tạo cá Măng sữa, gồm có 4 nghiệm thức là các loại và nồng độ kích dục tố khác nhau, gồm 30 µg LHRHa + 1000UI HCG/kg cá cái (KDT1), 40 µg LHRHa + 1000UI HCG/kg cá cái (KDT2), 50 µg LHRHa + 1000UI HCG/kg cá cái (KDT3), 60 µg LHRHa + 1000UI HCG/kg cá cái (KDT4). Cá đực ở mỗi nghiệm thức được tiêm liều bằng 1/2 liều của cá cái. Sử dụng thức ăn công nghiệp để nuôi vỗ cá Măng sữa cho kết quả sinh sản tốt hơn so thức ăn là cá tạp hoặc thức ăn tự chế. Tỷ lệ cá thành thực (cá đực: 80,0%, cá cái: 86,67%), tỷ lệ đẻ 91,67%, tỷ lệ thụ tinh là 83,42%, tỷ lệ nở 75,29% đạt cao nhất ở cá nuôi vỗ bằng thức ăn công nghiệp ($P < 0,05$). Sử dụng kết hợp hai loại hormone LHRHa và HCG với liều lượng: 50 µg LHRHa + 1000UI HCG/kg cá cái cho các chỉ tiêu sinh sản cá Măng sữa cao hơn so nghiệm thức khác ($P < 0,05$), đạt tỉ lệ trứng thụ tinh là 84,22%; tỷ lệ nở 88,68%.

Từ khóa: Cá măng sữa, *Chanos chanos*, sinh sản nhân tạo, thức ăn nuôi vỗ.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Cá măng sữa *Chanos chanos* (Forsskal, 1775) là loài duy nhất trong họ cá măng (Chanidae), thuộc bộ cá vây tia (Gonorynchiformes). Cá măng sữa có bề ngoài cân đối, cơ thể thuôn dài, dẹp hai bên, với vây đuôi chẻ khá sâu, chiều dài cá lớn nhất có thể đạt tới 1,7 m (Fish base). Loài cá này phân bố rộng khắp trong khu vực Ấn Độ - Thái Bình Dương, ở những vùng biển nhiệt đới và cận nhiệt đới và lan rộng từ biển Hồng Hải, Đông Nam châu Phi đến Mexico (FizGerald, 2004). Cá măng là một trong những loài cá biển nuôi truyền thống quan trọng ở các nước và vùng lãnh thổ thuộc châu Á như Philipine, Indonesia và Đài Loan - Trung Quốc từ khoảng 4-6 thế kỷ trước (Bagarinao, 1991). Sản lượng nuôi cá Măng sữa đã đóng góp khoảng 60% tổng sản nuôi cá nuôi ở Đông Nam Á (Rimmer, 2008). Gần đây Thái Lan cũng bắt đầu đưa cá măng vào thành phần loài nuôi thủy sản

nước lợ, do loài này có thịt thơm ngon, tốc độ sinh trưởng nhanh, đạt khối lượng 800-1000 g/con sau 10-12 tháng nuôi (Kosawatpat, 2015). Cá Măng sữa cũng là loài rộng muối nên có thể nuôi trên biển, vùng nước lợ hoặc nước ngọt. Nuôi cá Măng sữa có chi phí đầu tư thấp. Cá là loài thiên về ăn thực vật, thức ăn trong tự nhiên của chúng chủ yếu là sinh vật nhỏ, rong tảo và mùn bã hữu cơ. Cá có thể nuôi đơn hoặc nuôi ghép với các đối tượng khác như tôm, nhuyễn thể để tăng năng suất và giảm hàm lượng hữu cơ trong ao, tạo giải pháp nuôi thân thiện với môi trường (Rimmer và ctv, 2012; Kosawatpat, 2015).

Cá măng sữa có khuynh hướng sống thành bầy xung quanh bờ biển và các đảo có đá ngầm. Cá bột sống ở biển khoảng 2-3 tuần, sau đó chúng di cư vào các bãi lầy có đước, sù vẹt, các cửa sông và đôi khi là cả các hồ nước lợ, sau đó trở lại biển để trưởng thành và sinh sản (Bagarinao, 1991). Ở Việt Nam, cá măng sữa phân bố ở vùng biển Đông vịnh Bắc bộ và vùng biển miền Trung, bắt gặp nhiều nhất ở Bình Định (Nguyễn Thị Kim Vân và ctv, 2009). Cá măng sữa là đối tượng nuôi mới được quan tâm gần đây ở Việt Nam. Cá được nuôi thử nghiệm ở một số tỉnh ven

¹ Trường CDSP Nghệ An

² Trường Đại học Vinh

³ Viện Sinh thái và TNSV

⁴ Trung tâm Ứng dụng Tiên bộ KHCN Nghệ An

Email: thaonganvh@gmail.com

biển ở hình thức nuôi quảng canh hoặc nuôi ghép trong các ao nuôi tôm thâm canh và bán thâm canh để làm sạch môi trường và giảm rủi ro về bệnh cho tôm nuôi. Hiện nay giống cá măng sữa cho hoạt động nuôi thủy sản ở nước ta đang hoàn toàn phụ thuộc vào khai thác từ tự nhiên, chưa đáp ứng được nhu cầu nuôi của người dân về số lượng, chất lượng giống và thời vụ nuôi. Nghiên cứu sản xuất giống cá măng sữa nhân tạo ở Việt Nam mới chỉ dừng ở quy mô thí nghiệm, sử dụng phương pháp cho sinh sản tự nhiên bằng cách điều chỉnh một số yếu tố môi trường nước (Nguyễn Thị Kim Vân và ctv, 2009). Vì vậy nghiên cứu chế độ nuôi vỗ cá bố mẹ và sinh sản cá măng sữa bằng cách sử dụng kích dục tố để nâng cao hiệu quả và chủ động trong sản xuất giống đối tượng này là rất cần thiết, góp phần phát triển nuôi loài cá này ở nước ta, đồng thời hạn chế được việc khai thác quá mức nguồn giống cá từ tự nhiên.

2. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Vật liệu nghiên cứu

Cá măng sữa (*Chanos chanos* Forsskal, 1775) bố mẹ có kích cỡ > 3 kg/con, được thu gom ở vùng biển Nghệ An và được nuôi thuần hóa trong ao đất. Nghiên cứu được tiến hành tại Trại thực hành Hải sản, Trường Đại học Vinh từ tháng 9/2017 đến tháng 6/2018.

2.2. Phương pháp nghiên cứu

2.2.1. Thí nghiệm thức ăn nuôi vỗ cá Măng sữa bố mẹ

Cá bố mẹ trước khi đưa vào thí nghiệm được nuôi bằng thức ăn tự chế theo công thức của Oseni và ctv (2002) với khẩu phần 3% khối lượng thân. Khối lượng của cá bố mẹ dao động từ 3,5 - 4,5 kg/con, được bố trí nuôi trong 9 giai lưới có kích thước (chiều dài x rộng x cao: 4 m x 3 m x 2 m), trong cùng một ao diện tích 1000 m² với mật độ thả là 12 con/giai (tương đương 1 con/m²), tỷ lệ đực: cái là 1:2. Thí nghiệm được bố trí với 3 nghiệm thức thức ăn, mỗi nghiệm thức được lặp lại 3 lần, tương ứng với 3 lồng cá được lựa chọn ngẫu nhiên. Các nghiệm thức gồm:

- TA1: Cá tạp (cá nục hoặc cá trích tươi, cắt nhỏ vừa miệng cá).

- TA2: Thức ăn tự chế (bột cá, bột đậu nành, cám gạo, vitamin, khoáng) được sản xuất theo công thức làm thức ăn viên của Oseni và ctv (2002), cỡ 4-5 mm. Hàm lượng dinh dưỡng của thức ăn: protein 30%, lipid 4%.

- TA3: Thức ăn viên công nghiệp (hàm lượng protein 40%, lipid 6%, kích cỡ 5 mm).

Thí nghiệm nuôi vỗ cá bố mẹ thực hiện trong 4 tháng (từ tháng 9-12/2017), cho cá bố mẹ ăn chia thành 2 giai đoạn. Hai tháng đầu cho cá ăn ở các nghiệm thức như sau: 6% khối lượng thân/ngày (TA2, TA3); 10% khối lượng thân/ngày (TA1); 2 tháng còn lại cho cá ăn 3% khối lượng thân/ngày (TA2, TA3), 5% khối lượng thân/ngày (TA1). Mỗi ngày cho ăn 2 lần vào lúc 7 giờ sáng và 17 giờ chiều, thức ăn để trong sàng cách đáy lồng 30 cm. Trước mỗi lần cho cá ăn phải vệ sinh sàng và loại bỏ thức ăn thừa. Mỗi tháng, các giai thí nghiệm được vệ sinh.

Sau 2 tháng nuôi vỗ, kiểm tra mức độ thành thực và cho cá đẻ bằng tiêm hormone kích thích sinh sản với liều lượng 70 µg LHRHa/kg cá cái. Cá đực được tiêm liều lượng bằng 1/2 cá cái. Cá bố mẹ cho đẻ trong các giai có kích thước mắt lưới là 250 µm đặt trong ao. Chọn cá thành thực ở mỗi lồng để cho đẻ (mỗi nghiệm thức 3 lồng), tỷ lệ đực cái khi cho đẻ là 1:2. Trứng được thu sau khi cá đẻ 2 - 3 giờ để xác định các chỉ tiêu gồm: tỉ lệ đẻ, sức sinh sản, tỷ lệ thụ tinh, tỷ lệ nở, tỷ lệ dị hình và năng suất cá bột.

2.2.2. Thí nghiệm kích thích sinh sản bằng các loại và liều lượng kích dục tố

Cá bố mẹ khỏe mạnh, có khối lượng trung bình từ 3,5 - 4,5 kg được bố trí hoàn toàn ngẫu nhiên gồm có 4 nghiệm thức, mỗi nghiệm thức có 6 cặp cá bố mẹ được bố trí nuôi trong lồng (chiều dài x rộng x cao: 4 m x 3 m x 2 m), trong cùng một ao diện tích 1000 m² (mỗi nghiệm thức lặp lại 3 lần). Các yếu tố môi trường trong thời gian thí nghiệm: nhiệt độ nước nuôi dao động từ 28 - 31°C, độ mặn dao động từ 28 - 29 ppt, pH từ 7,8 - 8,3. Hàm lượng oxy hòa tan luôn cao và dao động 6 - 7 mg/l.

Thức ăn cho cá bố mẹ sử dụng thức ăn viên công nghiệp (hàm lượng protein 40%, lipid 6%, kích cỡ 5 mm) với khẩu phần 5% khối lượng thân. Dựa vào các nghiên cứu HCG, LH-RHa kích thích sinh sản thành công trên cá hồng bạc (*Lutjanus argentimaculatus*), cá chim vây vàng (*Trachinotus blochii*) của các tác giả Emata (2003), Nguyễn Địch Thanh (2012), Ngô Vinh Hạnh (2007) để tiến hành thí nghiệm đối với cá Măng sữa. Cá bố mẹ sau khi nuôi vỗ 60 ngày, kiểm tra mức độ thành thực, tiến hành kích thích cho đẻ bằng các loại hormone với liều như sau:

Nghiệm thức 1 (KDT1): 30 µg LHRHa + 1000UI HCG/kg cá cái.

Nghiệm thức 2 (KDT2): 40 µg LHRHa + 1000UI HCG/kg cá cái.

Nghiệm thức 3 (KDT3): 50 µg LHRHa + 1000UI HCG/kg cá cái.

Nghiệm thức 4 (KDT4): 60 µg LHRHa + 1000UI HCG/kg cá cái.

Cá bố mẹ sau khi kiểm tra đạt mức độ thành thực mới sử dụng để tiêm hormone. Cá cái thành thực khi có trứng tròn, hạt đều, sáng và rời. Cá đực thành thực khi vuốt nhẹ từ bụng xuống hậu môn cho sẹ trắng. Liều kích dục tối tiêm cá đực bằng 1/2 liều tiêm cá cái. Thời gian tiêm cá đực trước liều tiêm quyết định cho cá cái là 24 giờ, khoảng cách giữa hai liều tiêm cá cái là 18 giờ. Mỗi nghiệm thức tiêm tối thiểu 5 con cái/1 lần cho đẻ. Thời điểm sau khi tiêm hormone xong và thời điểm cá bắt đầu đẻ được ghi vào nhật ký để xác định thời gian hiệu ứng thuốc.

Trứng cá sau khi thu được chuyển sang bể composite để ấp trứng với mật độ 800 trứng/1. Trong quá trình ấp phải đảm bảo nước sạch, được sục khí liên tục đảm bảo oxy hòa tan luôn duy trì ở mức 6 mg/L. Nhiệt độ duy trì trong quá trình ấp dao động từ 28 -30°C. Khi trứng ở giai đoạn phôi vị (5 giờ sau khi cá đẻ) thì xác định tỷ lệ thụ tinh, theo dõi sự phát triển của phôi và xác định tỷ lệ cá nở sau khi thụ tinh.

Các chỉ tiêu đánh giá gồm: Tỷ lệ đẻ, thời gian hiệu ứng thuốc, tỷ lệ thụ tinh, tỷ lệ nở.

2.2.3. Các chỉ tiêu đánh giá

a. Đánh giá chỉ tiêu sinh sản

Các chỉ tiêu sinh sản, chất lượng trứng, cá bột được xác định và tính toán dựa theo theo phương pháp của Bromage (1995), cụ thể như sau:

- *Xác định tỷ lệ thành thực*: Sử dụng ống thăm trứng lấy sản phẩm sinh dục của cá bố mẹ của từng nghiệm thức trước mỗi lần cho đẻ để kiểm tra mức

độ thành thực của cá. Cá thành thực được xác định khi cá cái có trứng tròn, hạt rời, cá đực có sẹ trắng đục. Tỷ lệ thành thực (%) = số cá thành thực × 100/tổng số cá kiểm tra.

- *Xác định tỷ lệ đẻ*: Số lượng cá cái được tiêm hormon kích thích sinh sản, sau khi đẻ được một ngày tiến hành bắt lên, cân khối lượng, lấy ống thăm trứng lấy sản phẩm sinh dục để kiểm tra, cá cái được xác định là đã đẻ trứng chỉ lấy được màng follicle và các tế bào trứng kích thước nhỏ.

- *Sức sinh sản tương đối*: Sức sinh sản tương đối (số trứng/kg cá cái) = tổng số trứng thu được (trứng)/tổng khối lượng (kg) cá cái sau khi được tiêm hormone.

- *Tỷ lệ thụ tinh (%)*: Khi trứng ở giai đoạn phôi vị (5 giờ sau khi cá đẻ) thì xác định tỷ lệ thụ tinh. Số lượng trứng lấy để kiểm tra mỗi lần tối thiểu 100 trứng, kiểm tra lặp lại 3 lần cho mỗi lần cá đẻ. Tỷ lệ thụ tinh (%) = số trứng thụ tinh × 100/số trứng kiểm tra.

- *Tỷ lệ nở (%)*: Để xác định tỷ lệ nở, 100 trứng thụ tinh được đưa vào ấp trong xô 2 L có sục khí nhẹ, lặp lại 3 lần. Sau khi cá nở đếm số lượng cá mới nở. Tỷ lệ nở (%) = số cá bột nở × 100/số trứng thụ tinh đưa vào ấp.

- *Tỷ lệ dị hình của cá mới nở (%)*: Cá sau khi nở được hai giờ tiến hành thu mẫu để kiểm tra dị hình, mỗi mẫu tối thiểu là 100 ấu trùng, đếm tổng số cá bột kiểm tra và cá bột bị dị hình, lặp lại 3 lần kiểm tra. Tỷ lệ dị hình của cá bột (%) = số cá bột cá dị hình × 100/tổng số cá bột kiểm tra.

- Năng suất cá bột (con/kg) = Tổng cá bột thu (con)/khối lượng cá sinh sản (kg).

b. Phương pháp thu và đánh giá các chỉ tiêu môi trường

Phương pháp thu và đánh giá các chỉ tiêu môi trường được thực hiện theo bảng 1.

Bảng 1. Phương pháp đo các yếu tố môi trường

Yếu tố	Phương pháp	Thiết bị
Nhiệt độ	Đo 2 lần/ngày, vào lúc 5-6 giờ sáng và 13-14 giờ chiều	Nhiệt kế
pH	Phương pháp so màu: đo 2 lần/ngày, vào lúc 5-6 giờ sáng và 13-14 giờ chiều	Test pH
DO	Đo 2 lần/ngày, vào lúc 5-6 giờ sáng và 13-14 giờ chiều,	Máy HANNA 98172
Độ mặn	Đo 2 lần/ngày, vào lúc 5-6 giờ sáng và 13-14 giờ chiều	Khúc xạ kế

2.3. Phương pháp xử lý số liệu

Số liệu thí nghiệm được xử lý bằng phương pháp thống kê sinh học bằng phần mềm SPSS Version 16.0. Số liệu được thể hiện qua giá trị trung bình và độ lệch chuẩn (SD). Phân tích ANOVA một nhân tố, kiểm định Duncan được dùng để đánh giá sự sai

khác giữa các nghiệm thức thí nghiệm ở mức tin cậy 95%.

3. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

3.1. Kết quả thử nghiệm thức ăn nuôi vỗ cá bố mẹ

3.1.1. Diễn biến các yếu tố môi trường trong quá trình nuôi vỗ

Bảng 2. Theo dõi một số yếu tố môi trường trong quá trình nuôi vỗ

Thời gian nuôi	Nhiệt độ (°C)		pH	Độ mặn (%)	Oxy (mg/l)	
	Sáng	Chiều			Sáng	Chiều
Tháng 1	28,2 ± 0,31	29,1 ± 0,32	7,8 - 7,9	28,4 ± 0,06	6,1 ± 0,22	6,7 ± 0,20
Tháng 2	28,4 ± 0,50	29,3 ± 0,22	8,1 - 8,3	28,7 ± 0,06	6,2 ± 0,24	6,0 ± 0,22
Tháng 3	29,3 ± 0,21	30,2 ± 0,26	7,9 - 8,2	29,4 ± 0,06	6,1 ± 0,22	6,3 ± 0,18
Tháng 4	29,2 ± 0,43	30,1 ± 0,34	8,1 - 8,3	29,5 ± 0,06	6,1 ± 0,22	6,4 ± 0,20

Các yếu tố môi trường trong quá trình nuôi vỗ thể hiện ở bảng 1. Nhiệt độ trung bình tháng dao động từ 28,2-29,3°C, pH 7,8- 8,3. Độ mặn khá ổn định, dao động từ 28,4-29,5‰. Ao nuôi được quạt nước nên hàm lượng oxy hòa tan luôn ở trên 6,0 mg/L. Các yếu tố môi trường nước nằm trong phạm vi phù hợp với yêu cầu để nuôi vỗ cá Măng sữa (Mart, 1998).

Kết quả nghiên cứu ở bảng 3 cho thấy các loại thức ăn nuôi vỗ ảnh hưởng rõ rệt đến thành thực và chất lượng sinh sản ở cá Măng sữa. Tỷ lệ thành thực ở cá đực và cá cái ở 3 nghiệm thức sai khác rõ rệt ($P < 0,05$), đạt cao nhất ở nghiệm thức TA3-thức ăn công nghiệp lần lượt là: 80,0% và 86,67%, tiếp đến là nghiệm thức cá bố mẹ ăn thức ăn tự chế-TA2 (cá đực: 60,0%; cá cái: 57,78) và thấp nhất là nghiệm thức cho cá bố mẹ ăn cá tạp-TA1, cá đực: 17,18%; cá cái: 15,56%.

3.1.2. Ảnh hưởng của thức ăn đến hiệu quả sinh sản cá măng sữa

Bảng 3. Ảnh hưởng của thức ăn đến chất lượng sinh sản của cá Măng sữa

Chỉ tiêu nghiên cứu	TA1	TA2	TA3
Tỷ lệ thành thực cá đực (%)	17,18 ± 3,85 ^a	60,00 ± 6,67 ^b	80,00 ± 6,67 ^c
Tỷ lệ thành thực cá cái (%)	15,56 ± 10,18 ^a	57,78 ± 3,85 ^b	86,67 ± 6,67 ^c
Tỷ lệ cá đẻ trứng (%)	54,17 ± 2,04 ^a	87,50 ± 8,58 ^b	91,67 ± 6,42 ^b
Sức sinh sản thực tế (trứng/kg)	12451 ± 1875 ^a	23755 ± 1926 ^b	23765 ± 2534 ^b
Tỷ lệ thụ tinh (%)	62,55 ± 5,91 ^a	74,70 ± 5,4 ^{ab}	83,42 ± 3,26 ^b
Tỷ lệ nở (%)	52,66 ± 2,97 ^a	67,46 ± 4,20 ^b	75,29 ± 2,77 ^b
Tỷ lệ dị hình (%)	4,87 ± 0,60 ^a	3,40 ± 0,46 ^b	2,00 ± 0,24 ^c
Năng suất ra bột (cá bột/kg cá cái)	3929 ± 342 ^a	11923 ± 744 ^b	14890 ± 1222 ^b

Kết quả ở bảng 3 cho thấy cá bố mẹ sử dụng thức ăn công nghiệp (TA3) cho các chỉ tiêu nghiên cứu cao nhất như: Số cá cái tham gia sinh sản (22 con) đạt tỷ lệ cá đẻ trứng (91,67%), sức sinh sản thực tế (23.765 trứng/kg), tỷ lệ thụ tinh (83,42%), tỷ lệ nở (75,29%), năng suất ra bột (14890 cá bột/kg cá cái) và thấp nhất là công thức nuôi vỗ cá bố mẹ sử dụng thức ăn là cá tạp (TA1) đạt: số cá cái tham gia sinh sản (13 con) đạt tỷ lệ đẻ trứng (54,17%), sức sinh sản thực tế (12451 trứng/kg), tỷ lệ thụ tinh (62,55%), tỷ lệ nở (52,66%), năng suất ra bột (3929 cá bột/ kg cá cái). Cá bố mẹ sử dụng thức ăn là cá tạp (TA1) đạt

các chỉ tiêu sinh sản thấp hơn cá sử dụng thức ăn tự chế hoặc thức ăn công nghiệp là có thể là do cá Măng sữa tiêu hóa và hấp thụ dinh dưỡng từ cá tạp chưa hiệu quả như thức ăn tự chế và thức ăn công nghiệp.

Phân tích thống kê cho thấy các chỉ tiêu tỷ lệ đẻ, sức sinh sản thực tế, tỷ lệ nở, năng suất cá bột giữa nghiệm thức cho cá bố mẹ ăn thức ăn tự chế (TA2) và cho cá bố mẹ ăn thức ăn công nghiệp sai khác không có ý nghĩa ($P > 0,05$), nhưng đều cao hơn ở nghiệm thức cá bố mẹ sử dụng thức ăn là cá tạp ($P < 0,05$). Tỷ lệ thụ tinh ở nghiệm thức cho cá bố mẹ ăn

thức ăn tự chế không có sự khác biệt với các nghiệm thức còn lại ($P>0,05$). Chất lượng thức ăn nuôi cá bố mẹ là một trong những yếu tố quyết định đến chất lượng sinh sản và cá bột. Trong quá trình thành thực, cá cũng như động vật khác thường có nhu cầu cao hơn đối với một số dưỡng chất như protein, lipid, acid béo, vitamin, khoáng (Nguyễn Quang Huy, 2017). Kết quả thí nghiệm này cho thấy cá Măng sữa sử dụng thức ăn công nghiệp có hàm lượng protein 40% cho tỉ lệ thành thực cá bố mẹ cao hơn và tỉ lệ dị hình ở cá bột thấp hơn cá sử dụng thức ăn tự sản xuất có hàm lượng protein 30% ($P<0,05$). Trong thực tế, mặc

đù cá Măng sữa là loài thiên về ăn thực vật và mùn bã hữu cơ, khi nuôi vỗ, hàm lượng protein trong thức ăn công nghiệp thường ở mức khá cao, dao động 36-38% (Yap và ctv, 2007).

3.2. Ảnh hưởng liều lượng kích dục tố đến sinh sản nhân tạo của cá măng sữa

Kết quả sau khi kích dục tố cho cá bố mẹ thì xảy ra hiện tượng bất cặp. Cá đẻ trứng sau khi tiêm kích dục tố khoảng 33 – 42 giờ trong điều kiện môi trường nước 28-29°C. Các chỉ tiêu sinh sản được trình bày ở bảng 4 và bảng 5.

Bảng 4. Kết quả sinh sản nhân tạo cá măng sữa bằng kích dục tố theo liều lượng khác nhau

Nghiệm thức	Số cá cái tiêm kích dục tố (con)	Tỷ lệ cá đẻ (%)	Thời gian hiệu ứng (giờ)	Thời gian nở (giờ)	Sức sinh sản (số trứng/kg cá cái)
KDT1	18	33,33 ± 11,54 ^a	41,77 ± 1,36 ^c	25,29 ± 0,85 ^a	18873 ± 256 ^a
KDT2	18	66,67 ± 11,54 ^b	36,47 ± 1,05 ^b	25,60 ± 1,68 ^a	18950 ± 97 ^a
KDT3	18	100,00 ± 0,00 ^c	33,83 ± 1,27 ^b	24,03 ± 0,65 ^a	25137 ± 148 ^b
KDT4	18	83,33 ± 11,54 ^c	36,50 ± 0,85 ^a	25,14 ± 1,51 ^a	25163 ± 97 ^b

Ghi chú: Số liệu trong cùng một cột có ký hiệu chữ cái mũ khác nhau thể hiện mức sai khác có ý nghĩa thống kê với $p < 0,05$.

Kết quả thử nghiệm cho thấy, việc sử dụng kết hợp 1000 UI HCG cùng với hàm lượng LHRHa 30 µg đạt tỷ lệ số cá thể cái đẻ trứng thấp nhất (33,33%), tiếp đến hàm lượng LRHa 40 µg đạt tỷ lệ số cá thể cái đẻ trứng (66,67%). Sử dụng kết hợp 1000 UI HCG với hàm lượng LHRHa từ 50 µg – 60 µg cho tỷ lệ số cá thể cái đẻ trứng tương đối cao (83,33 - 100%). Giữa các nghiệm thức thí nghiệm KDT3 và KDT4 khác nhau không có ý nghĩa thống kê ($P>0,05$), trong khi giữa nghiệm thức KDT1, KDT2, KDT3 và KDT4 lại khác nhau có ý nghĩa thống kê ($P<0,05$).

Thời gian hiệu ứng thuốc của cá Măng sữa xảy ra dài nhất ở nghiệm thức KDT1 (41,77 giờ), tiếp đến là KDT4 (36,50 giờ) và ngắn nhất là KDT3 (33,83 giờ). Giữa các nghiệm thức thí nghiệm KDT2 và KDT3 khác nhau không có ý nghĩa thống kê ($P>0,05$), trong khi giữa nghiệm thức còn lại khác nhau có ý nghĩa thống kê ($P<0,05$). Trong điều kiện nhiệt độ môi trường nước dao động trong khoảng 25-30°C, sau thời gian thụ tinh khoảng 24-26 giờ trứng cá Măng sữa nở thành cá bột. Như vậy, thời gian phát triển phôi của cá Măng sữa trong thí nghiệm này tương đồng thời gian phát triển phôi của cá Măng sữa ở ngoài tự nhiên (24 giờ) (Bagarinano, 1991).

Qua kết quả thí nghiệm cho thấy, sức sinh sản của cá Măng dao động từ 18873 - 25163 trứng/kg cá cái với khối lượng thân biến động 3,5-4,5 kg/con. Kết quả này của chúng tôi cao hơn so với nghiên cứu của Nguyễn Thị Kim Vân (2009) khi cho cá đẻ bằng phương pháp kích thích môi trường nước vào kỳ trứng tròn hay trứng non

Các chỉ tiêu về chất lượng sinh sản khác thể hiện ở bảng 5.

Bảng 5. Tỷ lệ thụ tinh, tỷ lệ nở, tỷ lệ dị hình và tỷ lệ ra bột của trứng

Nghiệm thức	Tỷ lệ thụ tinh (%)	Tỷ lệ nở (%)	Tỷ lệ dị hình (%)
KDT1	57,07 ± 5,32 ^a	63,53 ± 5,01 ^a	2,79 ± 0,42 ^a
KDT2	63,83 ± 4,51 ^a	66,55 ± 6,48 ^a	3,29 ± 0,16 ^{ab}
KDT3	84,22 ± 4,09 ^b	88,68 ± 3,44 ^b	3,93 ± 0,62 ^b
KDT4	77,07 ± 4,65 ^b	77,62 ± 3,39 ^b	3,03 ± 0,56 ^a

Ghi chú: Số liệu trong cùng một cột có ký hiệu chữ mũ khác nhau thể hiện mức sai khác có ý nghĩa thống kê với $p < 0,05$.

Tỷ lệ thụ tinh và tỷ lệ nở giữa các công thức thí nghiệm có sự chênh lệch nhau, cao nhất ở nghiệm thức KDT3 (tỷ lệ thụ tinh: 84,22%; tỷ lệ nở: 88,68%) và tỷ lệ thụ tinh và tỷ lệ nở thấp nhất ở KDT1 (tỷ lệ thụ

ting: 57,07%; tỷ lệ nở: 63,53%). Tuy nhiên giữa nghiệm thức KDT3 và KDT4 sai khác không có ý nghĩa ($p>0,05$) nhưng sai khác có ý nghĩa thống kê ($p<0,05$) với nghiệm thức KDT1, KDT2.

Tỷ lệ dị hình xuất hiện cao nhất ở nghiệm thức KDT3 (3,93%), thấp nhất là KDT1 đạt 2,79%. Ở công thức thí nghiệm KDT3 sai khác có ý nghĩa thống kê ($P<0,05$) với công thức thí nghiệm KDT1, KDT4 nhưng không sai khác với công thức KDT2 ($p>0,05$). Tỷ lệ ra bột cao nhất ở KDT3 đạt 85,95% và thấp nhất ở KDT4 đạt 73,25% ($P<0,05$). Giữa các nghiệm thức KDT3 có sự sai khác có ý nghĩa thống kê ($P<0,05$) với các nghiệm thức KDT2 và KDT4 nhưng không sai khác ($p>0,05$) với nghiệm thức KDT1.

Kết quả nghiên cứu sử dụng kích dục tố LHRHa + HCG ở công thức KDT3 (50 μ g LHRHa+1000UI HCG/kg cá cái) và KDT4 (60 μ g LHRHa+1000UI HCG/kg cá cái) trong nghiên cứu của chúng tôi có tỷ lệ thụ tinh và tỷ lệ nở cao hơn so với kết quả nghiên cứu của Nguyễn Thị Kim Vân và ctv (2009) khi cho cá đẻ bằng phương pháp kích thích môi trường nước, đạt tỷ lệ thụ tinh $72,60 \pm 10,04\%$, tỷ lệ nở $62,69 \pm 8,14\%$. Sinh sản cá bằng kích dục tố thường chủ động về thời gian và cho kết quả ổn định hơn so với phương pháp sinh sản bằng kích thích môi trường (Nguyễn Quang Huy và ctv, 2003).

4. KẾT LUẬN

Trong số ba loại thức ăn nuôi vỗ cá Măng sữa là cá tạp, thức ăn tự chế và thức ăn công nghiệp có hàm lượng protein 40%, thì thức ăn công nghiệp cho kết quả sinh sản tốt nhất với tỷ lệ cá thành thực cá đực: 80,0%, cá cái: 86,67%, tỷ lệ đẻ 91,67%, tỷ lệ thụ tinh 83,42%, tỷ lệ nở 75,29%.

Sử dụng kết hợp 50 μ g LHRHa + 1000UI HCG/kg kích thích sinh sản cá măng sữa cho kết quả tốt nhất. Các chỉ tiêu sinh sản ở nghiệm thức này đạt: tỷ lệ trứng được thụ tinh 84,22%; tỷ lệ nở 88,68%; tỷ lệ ra bột 85,95%.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Bagarinao, T. D., 1991. *Biology of chanos chanos Forsskal*. Aquaculture Department southeast asian fisheries development center. Tigbaran Iloilo Philippines.

2. Bagarinao, T. U. 1994. Systematics, distribution, genetics and life history of milkfish - *Chanos chanos*. Environ. Biol. Fish. 39:23-41.

3. Bromage N., 1995. Broodstock management and seed quality - general considerations, in: Broodstock Management and Egg and Larval Quality,

4. Emata, A. C, 2003. Reproductive performance in induced and spontaneous spawning of the mangrove red snapper, *Lutjanus argentimaculatus*: apotential candidate species for sustainable aquaculture. Aquaculture Research, 34, 849- 857.

5. FitzGerald, W., 2004. Milkfish aquaculture in the Pacific: Potential for tuna longline fishery bait market. Aquaculture section, SPC aquaculture technical papers.

6. Ngô Vĩnh Hạnh, 2007. Dự án nhập công nghệ sản xuất giống cá chim vây vàng (*Trachinotus blochii* Lacepede, 1801). Báo cáo khoa học, Trường Cao đẳng Thủy sản Bắc Ninh.

7. Nguyễn Quang Huy, 2017. Ảnh hưởng của dinh dưỡng đến thành thực sinh dục và chất lượng sinh sản ở một số loài cá có giá trị kinh tế. Tạp chí Khoa học, Đại học Cần Thơ. Tập 49 B, trang 100-108.

8. Kosawatpat, P., 2015. *Milk fish: new choice in for aquaculture in Thailand*. Proceedings-International workshop on Resource Enhancement and Sustainable Aquaculture Practices in Southeast Asia. Page 99.

9. Marte, C. L.. 1988. Broodstock management and seed production of milkfish. In: J. V. Juario & L. V. Benitez (Eds.) Perspectives in Aquaculture Development in Southeast Asia and Japan: Contributions of the SEAFDECAquaculture Department. Proceedings of the Seminar on Aquaculture Development in Southeast Asia, 8-12 september 1987, Iloilo city, Philippines. (pp. 169-194). Tigbauan, Iloilo, Philippines: SEAFDEC, Aquaculture Department.

10. Oseni, M. M., Reicardo, M. C., Felicitas, P. P. (2002). Nutrition in Tropical Aquaculture. SEAFDEC Aquaculture Department.

11. Rimmer, M., 2008. *Marine Finfish Aquaculture in the Asian -Pacific Region*. Aquaculture Asia Vol. XIII, No 1, January-march 2008. pp. 48-51.

12. Rimmer, M., Kicarkin, C., Hasanuddin, Bakhtiar, S., Putar, S., Saripuddin, Imran, L., 2012.

Diversification of brackishwater aquaculture in Indonesia: tilapia culture in Aceh. The Proceedings of The 2nd Annual International Conference Syiah Kuala University. Pp 43-45.

13. Nguyễn Địch Thanh, 2012. Nghiên cứu một số đặc điểm sinh học sinh sản của cá hồng bạc *Lutjanus argentimaculatus* (Forsskal, 1775) và ảnh hưởng của thức ăn đến sinh trưởng, tỷ lệ sống ở giai đoạn cá bột tại Nha Trang, Khánh Hòa. Luận án tiến sĩ Nông nghiệp, Trường Đại học Nha Trang, 148 trang.

14. Nguyễn Thị Kim Vân và ctv (2009). Công nghệ sinh sản nhân tạo và ương nuôi cá Măng (*Chanos chanos* Forsskal, 1775). Tuyển tập nghề cá sông Cửu Long, p137-148.

15. Yap, W. G., Villaluz, A. C., Soriano, M. G., Santos, M. N., 2007. Milkfish Production and Processing Technologies in the Philippines. Report on "Dissemination and Adoption of Milkfish Aquaculture Technology in the Philippines" project. Wordfish Center.

EFFECTS OF DIETS AND INDUCED HORMONE ON SPAWING PERFORMANCE OF MILKFISH *Chanos chanos* Forsskal, 1775

**Tran Thi Kim Ngan, Ta Thi Binh,
Nguyen Dinh Vinh, Tran Duc Luong, Nguyen Quang Huy**
Summary

Research on the effects of conditioning diets and dosages of different types of induced hormones on the reproductive performance of milkfish (*Chanos chanos* Forsskal, 1775) was conducted in contribution to complete artificial breeding procedure of this species. The study was conducted through two experiments from september 2017 to june 2018. In the experiment 1, the effects of three broodstock diets, including trash fish (TA1), homemade formulated diet (TA2) and commercial formulated diet (TA3) on reproductive performance of milkfish were investigated for a period of 4 months. In the experiment 2, two types of inducing hormones (HCG, LHRHa) with four dosages of 30 µg LHRHa + 1000 IU HCG/kg female (KDT1), 40 µg LHRHa + 1000 IU HCG/kg female (KDT2), 50 µg LHRHa + 1000 IU HCG/kg female (KDT3) and 60 µg LHRHa + 1000 IU HCG/kg female (KDT4) on reproductive performance of milkfish broodstock were tested. Males brood fish were injected with half dosage of females in each treatments. Using commercial formulated diet with 40% protein content gives better reproductive results than trash fish or homemade formulated feed. The rate of mature fish (male: 80.0%, female: 86.67%), spawning rate (91.67%), fertilization rate (83.42%) and hatching rate (75.29%) were highest in broodfish fed with commercial formulated feed ($P < 0.05$). Using a combination of two hormones LHRHa and HCG with the dose of 50 µg LHRHa + 1000 IU HCG/kg female fish resulted in fertilized egg rate of 84.22%, hatching rate of 88.68%, higher than those reproductive parameters in other treatments ($P < 0.05$).

Keywords: *Milk fish, Chanos chanos, artificial breeding, broodstock diets.*

Người phản biện: TS. Phạm Anh Tuấn

Ngày nhận bài: 14/9/2020

Ngày thông qua phản biện: 15/10/2020

Ngày duyệt đăng: 22/10/2020

NGHIÊN CỨU LỰA CHỌN MÔ HÌNH DỰ BÁO XÓI MÒN ĐẤT ÁP DỤNG CHO VÙNG ĐỒI NÚI PHÍA BẮC VIỆT NAM

Trần Minh Chính¹, Nguyễn Trọng Hà², Nguyễn Văn Kiên¹

TÓM TẮT

Nghiên cứu này sử dụng kết quả đo đạc tại 5 điểm thí nghiệm xói mòn đất với 39 lần quan trắc, kết quả cho thấy, lượng đất bị xói mòn đo được tại các ô quan trắc dao động từ 0,63 đến 64,45 tấn/ha/năm. Sử dụng mô hình mất đất phổ dụng (USLE) và Morgan-Morgan-Finney (MMF) để dự báo lượng đất mất tại các ô quan trắc kết quả dự báo lần lượt là 1,28– 67,64 tấn/ha/năm và 2,85-10,84 tấn/ha/năm. Sai số bình phương trung bình quân phương (RMSE) của mô hình USLE và MMF so với giá trị thực đo lần lượt là 11,01 và 21,62, điều này cho thấy mô hình USLE dự báo tốt hơn mô hình MMF. Yếu tố độ dốc là một trong những yếu tố tác động mạnh đến xói mòn đất, đặc biệt là vùng đồi núi. Tuy nhiên, mô hình MMF không thể hiện rõ tác động của xói mòn đất do độ dốc, tại các ô quan trắc độ dốc giao động từ 4-34° nhưng kết quả dự báo bằng mô hình MMF lượng đất mất 2,85-10,84 tấn/ha/năm, so với quan trắc thực tế là 0,63 đến 64,45 tấn/ha/năm.

Từ khóa: Xói mòn đất, mô hình MMF, mô hình USLE, thoái hóa đất.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Xói mòn đất từ lâu được coi là nguyên nhân gây thoái hóa tài nguyên đất nghiêm trọng ở vùng đồi núi phía Bắc của Việt Nam [23]. Vấn đề xói mòn đất tại vùng nghiên cứu đã được đề cập đến trong các công trình nghiên cứu của nhiều tác giả trong các thập niên vừa qua [9, 19, 23, 29]. Các nghiên cứu cho thấy, với diện tích đất đồi núi chiếm đến 95% diện tích tự nhiên, lượng mưa lớn, phân bố không đều, quá trình thoái hóa do xói mòn đất chiếm 80% diện tích tự nhiên [23]. Bên cạnh đó, do thiếu đất canh tác nên ở vùng đồi núi của Việt Nam, người dân vẫn canh tác nông nghiệp ở đất có độ dốc lớn, thậm chí trên 25°. Với độ dốc lớn như vậy và các hoạt động sản xuất nông nghiệp thì việc xói mòn đất xảy ra rất mạnh, đất nhanh bị thoái hóa và thời gian canh tác sử dụng đất bị rút ngắn, thường chỉ sau 2-3 vụ trồng cây lương thực ngắn ngày và vài vụ trồng sắn là đất bị bỏ hoang hóa, không còn khả năng hồi phục [6].

Để đánh giá xói mòn đất, phương trình mất đất được sử dụng phổ biến từ năm 1965, ngoài phương trình mất đất phổ dụng (USLE và bản điều chỉnh RUSLE) còn có các mô hình đánh giá xói mòn đất khác như mô hình Morgan-Morgan-Finney (MMF) (MMF) [16], mô hình bồi lắng bùn cát Standford [8], các mô hình sử dụng ở châu Âu như mô hình EPIC,

mô hình EUROSEM, PESERA [1]. Các mô hình đều có những ưu điểm và hạn chế riêng và sử dụng đặc thù cho mỗi vùng, ví dụ mô hình phương trình mất đất phổ dụng (USLE) [30] và phiên bản hiệu chỉnh của nó (RUSLE) [22] là các mô hình được sử dụng rộng rãi để ước tính, dự báo xói mòn đất do tính chất phổ dụng của nó nhưng mô hình này ban đầu được phát triển ở quy mô các ô đất nông nghiệp ở Hoa Kỳ. Do đó, việc áp dụng họ mô hình USLE và các bản hiệu chỉnh cho các vùng khác nhau, cần các dữ liệu phù hợp cho từng vùng và các thực nghiệm để hiệu chỉnh các thống số của mô hình [3].

Nghiên cứu này sẽ đánh giá khả năng áp dụng mô hình mất đất phổ dụng USLE và mô hình Morgan MMF cho khu vực miền núi phía Bắc Việt Nam. Dựa vào kết quả nghiên cứu quan trắc tại 01 ô quan trắc thiết lập và 4 ô quan trắc xói mòn ở khu vực khác nhau với 39 lần thí nghiệm sẽ sử dụng các mô hình để dự báo và so sánh với kết quả đo tại các ô quan trắc để đánh giá các sai số của các mô hình. Trên cơ sở kết quả đánh giá sẽ đưa ra các kiến nghị áp dụng mô hình phù hợp cho khu vực đồi núi phía Bắc Việt Nam.

2. DỮ LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Dữ liệu

Nghiên cứu này lựa chọn điểm thiết lập ô quan trắc xói mòn đất tại Cò Nòi, Mai Sơn, Sơn La để thí nghiệm khả năng xói mòn, các cây trồng sử dụng ở đây là ngô và đậu nho nhe. Ngoài ra, kế thừa dữ

¹ Viện Khoa học Thủy lợi

² Trường Đại học Thủy lợi; Email: chinh152@yahoo.com

liệu từ 4 ô quan trắc của các nghiên cứu đã có (Bảng 1).

Ngoài ra còn sử dụng số liệu mưa tại các trạm khí tượng lân cận các điểm nghiên cứu bao gồm, trạm Cò Nòi (Năm 2015, 2016, 2018), trạm Hòa Bình (Năm 2000), trạm Vĩnh Yên (2000, 2001, 2002) [27].

Bảng 1. Thông tin các ô quan trắc dùng để kiểm định mô hình

STT	Tên điểm	Ký hiệu	Kích thước ô thí nghiệm	Cây trồng	Nguồn tham khảo
1	Cò Nòi, Mai Sơn, Sơn La	CN-MS-SL	Ô kích thước 20 x 5 m	Ngô, đậu nho nhe	
2	Bản Tát, Tân Minh, Đà Bắc, Hoà Bình	BT-TM-ĐB-HB	Ô kích thước 20 x 5 m	Lúa nương, sắn	Nguyễn Văn Dung và nnk, 2008 [7]
3	Thị xã Vĩnh Yên, Vĩnh Phúc	TX VY-VP	Ô kích thước 20 x 5 m	Sắn; sử dụng bìm bịp trong thời gian bỏ hóa	Kiyoshi Kurosawa và nnk, 2009 [12]
4	Hòa Sơn, Lương Sơn, Hòa Bình	HS-LS-HB	Ô kích thước 20 x 5 m	Đậu đen, ngô, lạc, sắn; sử dụng đậu hồng đảo làm băng cây	Nguyễn Trọng Hà, 1996 [9]
5	Thụy An, Ba Vì, Hà Nội	TA-BV	Ô kích thước 20 x 5 m	Lạc, đậu tương, khoai lang, sắn; sử dụng đậu hồng đảo làm băng cây	Nguyễn Trọng Hà, 1996 [9]

2.2. Phương pháp nghiên cứu

2.2.1. Phương pháp sử dụng mô hình dự báo xói mòn đất

2.2.1.1. Mô hình mất đất phổ dụng USLE

Nghiên cứu này sử dụng phương trình mất đất sử dụng bản điều chỉnh (RUSLE) [10] để tính toán lượng đất mất do xói mòn theo công thức sau: $A = R \cdot K \cdot LS \cdot C \cdot P$ (1)

Trong đó: A là lượng đất xói mòn (tấn/ha/năm); các hệ số xác định như sau:

- Hệ số xói mòn do mưa (R):

Hệ số R được tính toán từ số liệu mưa trung bình

theo công thức của Nguyễn Trọng Hà, 1996 [9] như sau: $R = 0,548257 \cdot P - 59,5$ (2)

Trong đó: R: Hệ số xói mòn do mưa (J/m^2); P: lượng mưa trung bình năm (mm/năm).

- Hệ số mất cảm của đất đối với xói mòn (K):

Các giá trị hệ số K được xác định thành phần cơ giới và lượng chất hữu cơ trong đất (Bảng 2). Trong đó, đối với vùng núi phía Bắc Việt Nam, nghiên cứu này lựa chọn hàm lượng chất hữu cơ ở mức trung bình là 2%. Thành phần cơ giới được xác định theo các cấp hạt chính là cát, sét và limon sau đó dựa vào tam giác phân loại thành phần cơ giới để xác định thành phần cơ giới.

Bảng 2. Giá trị hệ số K dựa vào thành phần cơ giới và hàm lượng hữu cơ đất (Stewart et al., 1975 [13]) (*)

Thành phần cơ giới	Hệ số K theo chất hữu cơ (OM%)		
	<0,5	2	4
Phân loại thành phần cơ giới	<0,5	2	4
Cát (Sand)	0,05	0,03	0,02
Cát mịn (Fine sand)	0,16	0,14	0,10
Cát rất mịn (Very finesand)	0,42	0,36	0,28
Cát pha (Loamy sand)	0,12	0,10	0,08
Cát pha mịn (Loamy finesand)	0,24	0,20	0,16
Cát pha rất mịn (Loamy veryfine sand)	0,44	0,38	0,30
Á sét nhẹ (Sandy loam)	0,27	0,24	0,19
Á sét nhẹ mịn (Fine sandyloam)	0,35	0,30	0,24
Á sét nhẹ rất mịn (Very fine sandy loam)	0,47	0,41	0,33

Thành phần cơ giới	Hệ số K theo chất hữu cơ (OM%)		
Á sét trung bình (Loam)	0,38	0,34	0,29
Á sét pha bùn mịn (Silt loam)	0,48	0,42	0,33
Bùn mịn (Silt)	0,60	0,52	0,42
Á sét có bùn pha cát (Sandy clayloam)	0,27	0,25	0,21
Á sét pha thịt (Clay loam)	0,28	0,25	0,21
Á sét mịn (Silty clayloam)	0,37	0,32	0,26
Sét pha cát (Sandy clay)	0,14	0,13	0,12
Sét mịn (Silty clay)	0,25	0,23	0,19
Sét (Clay)		0,13-0,2	

(*) Ghi chú: Khi một phân loại thành phần cơ giới nằm giữa hai loại khác thì sử dụng giá trị trung bình của hai giá trị hệ số K. Để có được các giá trị an toàn trong các đơn vị số liệu được sử dụng trong bảng các giá trị trên phải được nhân với 1,292 [13].

- Hệ số xói mòn của địa hình (LS):

Hệ số xói mòn do địa hình được xác định theo bản chỉnh sửa của phương trình mất đất phổ dụng [10] được xác định như sau:

Hệ số chiều dài sườn dốc được xác định theo công thức sau: $L = (1/22,1)^m$ (3)

Trong đó: l là chiều dài sườn dốc; m: là hằng số xác định bằng tỷ số giữa rãnh xói mòn, đối với vùng nghiên cứu với địa hình có độ dốc chủ yếu > 5% do vậy nghiên cứu này lựa chọn giá trị m=0,5 [22].

Hệ số LS được xác định theo các công thức sau:

$$LS = \left(\frac{l}{22,13}\right)^{0,5} (0,065 + 0,045S + 0,0065S^2) \quad (4)$$

Trong đó: S: Độ dốc (%).

- Hệ số ảnh hưởng của cây trồng đến xói mòn đất (C):

Hệ số C xác định hiệu quả một cách tương đối của hệ thống cây trồng về mặt hạn chế mất đất theo sự kết hợp của che phủ, bố trí cây trồng và các giải pháp quản lý, các giai đoạn tăng trưởng và phát triển của tán che tại thời điểm mưa xói mòn. Do đó, bảng giá trị C được phát triển ở Hoa Kỳ để ước tính hệ số C không thể áp dụng cho các điều kiện nông nghiệp và khí hậu ở vùng nhiệt đới (Mulengara và Payton 1999 [18]). Nghiên cứu hiệu chỉnh hệ số C phù hợp với điều kiện canh tác miền núi phía Bắc nước ta bằng cách kết hợp các phương pháp của Wischmeier và Smith (1981) [31], Morgan (2005) [15] và Stone và Hilborn (2000) [24]. Theo đó, việc hiệu chỉnh hệ số C sẽ kết hợp giữa lịch thời vụ canh tác, độ che phủ của tán cây và lượng mưa.

- Yếu tố độ che phủ và lượng mưa: Từ độ che phủ của tán cây, hệ số C đầu tiên được xác định cho từng thời kỳ trong năm theo mối quan hệ tuyến tính tỷ lệ nghịch giữa yếu tố C và độ che phủ mặt đất (1% độ che phủ mặt đất). Tổng của tích hệ số C và hệ số điều chỉnh (% R) cho từng thời kỳ cho phép tính toán hệ số C được điều chỉnh theo phân bố của lớp phủ mặt đất và lượng mưa trong năm (Morgan, 1995) [17]. Công thức hiệu chỉnh hệ số C do phân bố độ che phủ và lượng mưa được viết tổng quát như sau: $C_{cr} = \sum_{i=1}^n C_i * W_{ri}$ (5); $W_{ri} = \frac{p_i}{p}$ (6)

Trong đó: C_{cr}: là hệ số C hiệu chỉnh do phân bố độ che phủ và lượng mưa; n: là giai đoạn canh tác (làm đất, gieo hạt, tăng trưởng và phát triển tán, thu hoạch và bỏ hoang); C_i: là hệ số C tra theo bảng Hệ số C của Hội Khoa học Đất quốc tế, tương ứng với độ che phủ của giai đoạn canh tác i; W_{ri}: là trọng số do lượng mưa ở giai đoạn canh tác i; p_i: là lượng mưa theo tháng tại giai đoạn canh tác i; và p là tổng lượng mưa của năm.

Hệ số C được hiệu chỉnh bởi các giải pháp làm đất được tính toán theo công thức sau:

$$C_h = C_{cr} * D \quad (7)$$

Trong đó: C_h: là hệ số C hiệu chỉnh; D: là hệ số các kỹ thuật làm đất, giá trị D dựa trên các hoạt động và các công cụ sử dụng trong quá trình canh tác.

Trên cơ sở tính toán hệ số D từ giá trị quan trắc tại các ô quan trắc thí nghiệm và kế thừa các nghiên cứu hiện có, nghiên cứu này đề xuất hệ số D cho các loại cây trồng, kỹ thuật canh tác áp dụng cho khu vực đồi núi phía Bắc như sau:

Bảng 3. Hệ số D cho các cây trồng khác nhau áp dụng cho vùng núi phía Bắc Việt Nam

STT	Hệ thống canh tác	Biện pháp (các hoạt động và công cụ)	Hệ số D
1	Lúa nương cạn	- Chặt, đốt (đối với lần đầu), bừa - Chọc lỗ/rách hàng theo đường đồng mức gieo bằng tay - Làm cỏ dại (cào)	0,50
1	2 vụ lúa nước ruộng bậc thang ^(*)	2 lần cày và bừa (cày, bừa và trâu) 2 lần gieo (bằng tay) 2 làm cỏ (cào)	0,80
2	1 vụ lúa nước, 1 vụ màu ruộng bậc thang ^(*)	2 cày và bừa (cày, bừa và trâu) 2 lần gieo (bằng tay) 2 lần làm cỏ (cuốc)	0,80
3	1 vụ lúa nước ruộng bậc thang ^(*)	2 cày và 2 bừa (cày, bừa và trâu) 1 lần gieo (bằng tay) 1 làm cỏ dại (cào)	0,60
4	1 vụ khoai hoặc sắn hoặc lạc	1 lần (giâm cành, gieo hạt) (xẻng hoặc cuốc) 1 lần làm cỏ (cuốc) 1 lần nhổ rễ (lấy củ) (xẻng, cuốc)	0,40
5	1 vụ ngô hoặc đậu đỗ hoặc vừng hoặc các loại cây trồng hàng năm còn lại	1 lần làm đất (cuốc, cào) 1 lần gieo (tay, chọc lỗ) 1 lần làm cỏ dại (cuốc)	0,20
6	Luân canh 1 trong các loại cây (sắn, khoai, lạc) với cây trồng hàng năm còn lại	2 lần làm đất, gieo hạt 2 lần làm cỏ 1 lần thu hoạch nhỏ rễ (củ) bằng cuốc	0,50
7	Xen canh 2 trong các loại cây (sắn, khoai, lạc) với cây trồng hàng năm còn lại	1 lần làm đất chính, 2 lần xới nhẹ kèm làm cỏ 1 lần giâm cành, 2 lần gieo hạt 1 lần thu hoạch nhỏ rễ (sắn và lạc) sử dụng cuốc, xẻng.	0,60
8	Xen canh sắn - lạc (khoai)	1 lần làm đất, giâm cành, gieo hạt 1 lần làm cỏ 1-2 lần gần nhau thu hoạch nhỏ rễ (củ) bằng cuốc, xẻng	0,6
9	Xen canh 1 trong các loại cây (sắn, khoai, lạc) với cây trồng hàng năm còn lại	1 lần làm đất, gieo hạt 1 lần làm cỏ 1 lần thu hoạch nhỏ rễ (củ) bằng cuốc	0,25
10	Xen canh 2 loại cây hàng năm/vụ (cây không lấy củ)	1 lần làm đất, gieo hạt 1 lần làm cỏ	0,21

()*: Kế thừa từ số liệu của Karine Vezina và nnk, 2006 [28].

- Hệ số ảnh hưởng của các biện pháp canh tác đến xói mòn đất (P):

Bảng 4. Xác định hệ số P theo biện pháp quản lý đất (David, 1988) [5]

Quản lý đất	Hệ số P			
	Kỹ thuật thông thường	1,00		
Làm đất theo vùng	0,25			
Che tủ	0,26			
Làm đất tối thiểu	0,52			
Độ dốc (%)	Bậc thang		Đường đồng mức	Băng cây đồng mức
	Băng	Bờ rộng		
1-2	0,10	0,12	0,60	0,30

3-8	0,10	0,10	0,50	0,15
9-12	0,10	0,12	0,60	0,30
13-16	0,10	0,14	0,70	0,35
17-20	0,12	0,16	0,80	0,40
21-25	0,12	0,18	0,90	0,45
>25	0,14	0,20	0,95	0,50

Hệ số P là chỉ số phản ánh ảnh hưởng của các biện pháp canh tác được áp dụng sẽ làm giảm khối lượng đất bị xói mòn. Sử dụng hệ số P của David (1988) xác định hệ số P theo các biện pháp kỹ thuật quản lý đất.

Các thông số đầu vào cho mô hình MMF [16] được kế thừa từ kết quả đo trực tiếp tại các ô quan trắc và các nguồn dữ liệu khác. Trong nghiên cứu này sử dụng các số liệu đầu vào và nguồn tham khảo được thể hiện ở bảng 5.

2.2.1.2. Phương trình Morgan MMF

Bảng 5. Các thông số đầu vào của mô hình MMF

Nhân tố xói mòn	Thông số tính toán	Giải thích thông số	Nguồn dữ liệu xác định giá trị cho thông số
Mưa	R	Lượng mưa TB năm (mm)	Số liệu khí tượng đo tại các ô và số liệu tại các trạm lân cận [27]
	Rn	Số ngày mưa trong năm	Số liệu khí tượng đo tại các ô và số liệu tại các trạm lân cận [27]
	I	Cường độ mưa (mm/h)	Số liệu khí tượng đo tại các ô và số liệu tại các trạm lân cận [27].
Thổ nhưỡng	MS	Khả năng trữ ẩm của đất (%w/w)	Xác định theo thành phần cơ giới đất tại các ô quan trắc
	BD	Dung trọng lớp đất bề mặt (mg/m ³)	Xác định theo thành phần cơ giới
	EHD	Độ sâu thủy học đất (m)	Kế thừa, theo các loại thảm phủ [16, 20, 26, 25].
	K	Chỉ số xói mòn đất (g/J)	Số liệu phân tích tại các ô
	COH	Tính dính kết bề mặt (kPa)	Kế thừa [25]
Địa hình	S	Độ dốc (°)	Đo tại các ô quan trắc
Thảm phủ	A	Tỷ lệ (0 - 1) lượng mưa bị cản bởi thảm phủ	Đo tại các ô quan trắc, kế thừa [16, 20, 26, 25].
	Et/Eo	Tỷ lệ bốc thoát hơi nước thực tế (Et) và tiềm năng (Eo)	Kế thừa [16, 20, 26, 25].
	C	Nhân tố quản lý thảm phủ (kết hợp C và P của USLE)	Đo tại các ô quan trắc, kế thừa [16, 20, 26, 25].
	CC	Độ che phủ tán lá cây (0 - 1)	Đo tại các ô quan trắc, kế thừa [16, 20,26,25].
	GC	Độ che phủ bề mặt đất (0 - 1)	Đo tại các ô quan trắc, kế thừa [16, 20, 26, 25].
	PH	Chiều cao của thảm phủ	Đo tại các ô quan trắc, kế thừa [16, 20, 26, 25].

- *Tính toán năng lượng mưa:*

Lượng mưa hữu hiệu được tính theo công thức sau: $ER = R * (1 - A)$ (8)

ER được chia thành 2 phần: Lượng mưa trực tiếp (DT) và một phần qua tán lá đến bề mặt (LD) như sau: $LD = ER * CC$ (9) và $DT = ER - LD$ (10)

Năng lượng động học của DT (KE(DT); J/m²) (Kinetic Energy of Direct Throughfall) được xác định như là một hàm của cường độ mưa (I; mm/h).

Công thức sau được phát triển bởi Hudson (1965) ở Zimbabwe có khí hậu nhiệt đới [25]:

$$KE(DT) = DT * (29,8 - (127,5/I)) \quad (11)$$

Năng lượng động học của LD (KE(LD); J/m²) (Kinetic Energy of Leaf Drainage) phụ thuộc vào chiều cao của tán lá (PH; m): KE(LD) = LD * ((15,8*PH^{0,5}) - 5,87) (12)

Tổng năng lượng động học của lượng mưa hữu hiệu (KE; J/m²):

$$KE = KE(DT) + KE(LD) \quad (13)$$

- *Tính toán dòng chảy mặt:*

Công thức tính toán dòng chảy được đề xuất bởi Kirkby (1976) [11], dòng chảy mặt phát sinh khi lượng mưa trong ngày vượt quá khả năng trữ ẩm của đất (Rc; mm).

$$Q = R * \exp(-Rc/Ro) \quad (14)$$

Trong đó: Ro = R/Rn; Ro là lượng mưa trung bình ngày (mm).

Khả năng trữ ẩm của đất được tính toán: Rc = 1000*MS*BD*EHD*(Et/Eo) (15)

Bảng 7. Các giá trị liên quan đến thảm phủ thực vật

Loại thảm phủ	PH (m)	CC (%)	GC (%)	Et/Eo	A (%)	EHD (m)
Cây hàng năm (ngô, sắn)	1,10	25	25	0,68	20	0,12
Nương rẫy	1,00	20	20	0,68	17	0,12
Cây hàng năm (khoai, lạc, đậu, vừng,...)	0,40	20	20	0,68	17	0,12
Lúa	0,60	50	50	1,35	20	0,12

- *Tính toán lượng đất tách ra:*

Công thức trong mô hình MMF để ước tính khả năng tách các phần tử đất bởi ảnh hưởng của hạt mưa: F = K*KE*10⁻³ (16).

Hệ số ứng chịu xói mòn đất được xác định dựa vào mẫu đất phân tích thành phần các cấp hạt, độ mùn, tính thấm và cấu trúc đất. Từ đó, xác định K dựa vào thành phần cơ giới đất theo phương pháp của mô hình USLE trình bày ở trên.

Công thức ước tính lượng đất tách ra bởi dòng chảy mặt dựa vào công thức thực nghiệm của Quansah (1982) [21]: H = Z*Q^{1,5}* sinS*(1 - GC)*10⁻³ (17)

Bảng 6. Các giá trị hướng dẫn của thổ nhưỡng cho MMF (Morgan, 2000; Morgan và Duzant, 2007) [25]

Thành phần cơ giới	MS	BD	COH
Cát	0,08	1,5	2
Cát pha thịt	0,15	1,4	2
Thịt pha cát	0,28	1,2	2
Thịt	0,20	1,3	3
Limon	0,15	1,3	3
Thịt pha limon	0,25	1,3	3
Thịt pha sét và cát	0,38	1,4	3
Thịt pha sét	0,40	1,3	10
Thịt pha sét và limon	0,42	1,3	9
Sét pha cát	0,28	1,4	9
Sét pha limon	0,30	1,3	10
Sét	0,45	1,1	12

- *Thảm phủ thực vật:*

Các giá trị CC, GC, PH, A của ngô, sắn, lạc, khoai, đậu được đo đạc tại các ô thí nghiệm thực địa; các giá trị còn lại tham khảo giá trị từ các tài liệu trích dẫn (Morgan và nnk, 2008) [16], Trương Đình Trọng, 2012 [26]; Khatereh Polous, 2010 [20] Ugyen Thinley, 2008 [25] (Bảng 7). Giá trị C là nhân tố quản lý thảm phủ (kết hợp C và P của USLE) được tính theo phương pháp mô hình USLE trình bày ở trên.

Trong đó, sự kháng cự của đất: Z = 1/0.5*COH (18)

Tổng lượng đất tách ra được tính: J = F + H (19)

Tính toán khả năng vận chuyển của dòng chảy: G = C*Q²*sinS*10⁻³ (S tính bằng độ) (20)

- *Tính toán lượng đất xói mòn:*

Tính toán tổng lượng đất tách ra bởi tác động của mưa và dòng chảy, sau đó so sánh với khả năng vận chuyển của dòng chảy mặt. Giá trị ít hơn là lượng đất xói mòn năm (Meyer và Wischmeier, 1969): Lượng đất xói mòn = Min (J; G) (21)

2.2.2. Phương pháp đánh giá mức độ chính xác của mô hình

Kết quả sử dụng hai mô hình cho các ô quan trắc và được so sánh với lượng đất mất đo thực tế. Các chỉ số đánh giá sai số giữa mô hình dự báo và kết quả đo thực tế là sai số bình phương trung bình quân phương (RMSE - Root Mean Square Error). RMSE được tính theo công thức sau:

$$RMSE = \sqrt{\frac{1}{N} \sum_{i=1}^N (F_i - O_i)^2} \quad (22)$$

Trong đó: F_i và O_i tương ứng là giá trị mô hình và giá trị quan trắc của một biến nào đó (lượng đất mất); $i=1, 2, \dots, N$; N là số mẫu. RMSE là một trong những giá trị được sử dụng phổ biến cho việc đánh giá kết quả của mô hình dự báo số trị. Đặc biệt RMSE rất nhạy với những giá trị sai số lớn [4].

3. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

3.1. Kết quả sử dụng mô hình mất đất sử dụng (USLE) và mô hình của Morgan

Kết quả xác định các hệ số xói mòn, dự báo lượng đất mất theo phương trình mất đất phổ dụng

(USLE) và mô hình MMF được trình bày ở bảng 8 và đồ thị hình 1.

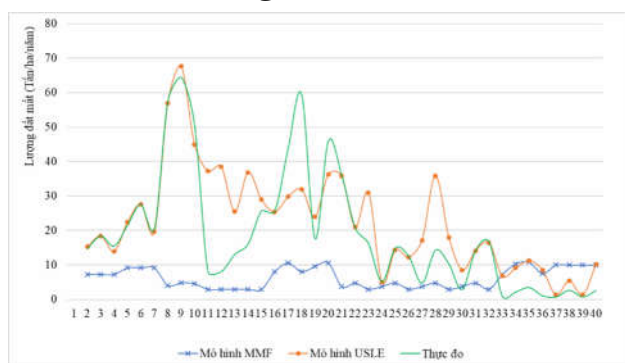
Đây là kết quả tính toán cho 5 điểm quan trắc xói mòn với mùa vụ, năm canh tác khác nhau với tổng cộng 39 lần thí nghiệm (N=39). Đối với mô hình USLE kết quả tính toán lượng đất thông qua của hệ số R, K, LS, C_h , P và mô hình MMF thông qua các hệ số chính là Q, KE, F, H. Mô hình MME sử dụng hệ số K, C_h và P của mô hình USLE để tính các hệ số thành phần của mình. Kết quả dự báo của mô hình USLE được trình bày tại cột (13) của bảng 8. Kết quả dự báo của mô hình MMF bao gồm lượng đất tách ra (J) ở cột (14) và lượng đất được vận chuyển bởi dòng chảy (G) ở cột (15), trong đó giá trị nhỏ nhất của J và G chính là kết quả dự báo cuối cùng của mô hình MMF ở cột (16), lượng đất mất thực đo tại các ô ở cột (17). Lượng đất bị xói mòn đo thực tế tại các ô quan trắc giao động là 0,63 đến 64,45 tấn/ha/năm; mô hình dự báo USLE là 1,28 – 67,64 tấn/ha/năm; của mô hình MMF là 2,85-10,84 tấn/ha/năm.

Bảng 8. Kết quả tính toán các hệ số và lượng đất mất theo mô hình USLE và mô hình MMF

TT	Ký hiệu điểm	Năm	Mô hình USLE					Mô hình MMF					Lượng đất mất (tấn/ha/năm)			
			Hệ số R	Hệ số LS	Hệ số K	Hệ số C_h	Hệ số P	Dòng chảy mặt (Q)	Hệ số KE	Hệ số F	Hệ số H	Mô hình USLE	Mô hình MMF			Thực đo
													J	G	Dự báo	
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)	(16)	(17)
1	CN-MS-SL (CT T3)	2017	603,44	5,72	0,44	0,21	0,14	115,18	23780,74	10,45	0,16	15,33	10,61	7,27	7,27	14,56
2	CN-MS-SL (CT T3)	2016	725,88	5,72	0,44	0,21	0,14	191,13	28245,49	12,41	0,34	18,39	12,75	7,27	7,27	18,34
3	CN-MS-SL (CT T3)	2015	676,86	5,72	0,44	0,21	0,14	247,78	26548,12	11,66	0,50	13,87	12,17	7,26	7,26	15,45
4	CN-MS-SL (CT T2)	2017	603,44	10,10	0,44	0,20	0,14	115,18	23780,74	10,45	0,21	22,42	10,66	9,16	9,16	21,56
5	CN-MS-SL (CT T2)	2016	725,88	10,10	0,44	0,20	0,14	191,13	28245,49	12,41	0,45	27,57	12,86	9,15	9,15	27,54
6	CN-MS-SL (CT T2)	2015	676,86	10,10	0,44	0,20	0,14	247,78	26548,12	11,66	0,67	19,60	12,33	9,14	9,14	20,45
7	CN-MS-SL (CT T1)	2017	603,44	8,20	0,17	0,20	1,00	34,91	23780,74	3,99	0,01	56,92	4,00	59,09	4,00	57,45
8	CN-MS-SL (CT T1)	2016	725,88	8,20	0,17	0,20	1,00	68,74	28245,49	4,74	0,03	67,64	4,77	59,03	4,77	64,45
9	CN-MS-SL (CT T1)	2015	676,86	8,20	0,17	0,20	1,00	105,05	26548,12	4,46	0,06	44,94	4,51	58,97	4,51	50,75
10	BT, TM, ĐB, HB (Ô 1)	2000	602,16	12,22	0,17	0,50	0,50	53,16	16815,44	2,82	0,02	37,18	2,85	134,21	2,85	8,00
11	BT, TM, ĐB, HB (Ô 2)	2000	602,16	12,96	0,17	0,50	0,50	53,16	16815,44	2,82	0,02	38,45	2,85	69,81	2,85	8,00
12	BT, TM, ĐB, HB (Ô 3)	2000	602,16	8,84	0,17	0,50	0,50	53,16	16815,44	2,82	0,02	25,43	2,85	69,81	2,85	13,00
13	BT, TM, ĐB, HB (Ô 4)	2000	602,16	12,22	0,17	0,50	0,50	53,16	16815,44	2,82	0,02	36,82	2,85	78,43	2,85	16,00
14	BT, TM, ĐB, HB (Ô 5)	2000	602,16	9,80	0,17	0,50	0,50	53,16	16815,44	2,82	0,02	28,97	2,85	120,00	2,85	25,60
15	TX VY-VP (Ô 6)	2000	445,44	0,80	0,44	0,40	0,50	96,35	18126,26	7,96	0,04	25,38	8,00	80,03	8,00	25,60
16	TX VY-VP (Ô 6)	2002	611,57	0,80	0,44	0,40	0,50	92,50	24029,83	10,56	0,03	29,76	10,59	80,19	10,59	43,90
17	TX VY-VP (Ô 8)	2000	445,44	1,87	0,44	0,40	0,50	96,35	18126,26	7,96	0,07	31,87	8,03	47,32	8,03	59,50
18	TX VY-VP (Ô 8)	2001	544,68	1,87	0,44	0,40	0,50	99,32	21663,86	9,52	0,07	23,95	9,59	47,37	9,59	17,60
19	TX VY-VP (Ô 10)	2002	611,57	1,87	0,44	0,40	0,50	92,50	24029,83	10,56	0,06	36,30	10,62	47,41	10,62	46,00
20	HS-XM (CT T1)	1993	622,09	8,46	0,15	0,30	0,95	35,69	24449,28	3,67	0,01	35,79	3,68	79,43	3,68	35,91

TT	Ký hiệu điểm	Năm	Mô hình USLE					Mô hình MMF					Lượng đất mất (tấn/ha/năm)			
			Hệ số R	Hệ số LS	Hệ số K	Hệ số C _n	Hệ số P	Dòng chảy mặt (Q)	Hệ số KE	Hệ số F	Hệ số H	Mô hình USLE	Mô hình MMF			Thực đo
													J	G	Dự báo	
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)	(16)	(17)
21	HS-XM (CT T1)	1994	803,29	8,46	0,15	0,25	0,95	87,78	31053,22	4,66	0,04	20,99	4,70	66,26	4,70	20,77
22	HS-XM (CT T1)	1995	472,69	8,46	0,15	0,60	0,95	58,97	19162,71	2,87	0,02	30,91	2,90	59,70	2,90	16,13
23	HS-XM (CT T2)	1993	622,09	8,46	0,15	0,30	0,14	35,69	24449,28	3,67	0,01	5,01	3,68	11,71	3,68	5,03
24	HS-XM (CT T2)	1994	803,29	8,46	0,15	0,25	0,14	87,78	31053,22	4,66	0,04	14,26	4,70	9,76	4,70	14,84
25	HS-XM (CT T2)	1995	472,69	8,46	0,15	0,60	0,50	58,97	19162,71	2,87	0,02	12,26	2,90	31,42	2,90	12,43
26	HS-XM (CT T4)	1993	622,09	8,46	0,15	0,30	0,50	35,69	24449,28	3,67	0,01	17,15	3,68	15,68	3,68	4,68
27	HS-XM (CT T4)	1994	803,29	8,46	0,15	0,25	0,50	87,78	31053,22	4,66	0,04	35,87	4,70	17,44	4,70	14,21
28	HS-XM (CT T4)	1995	472,69	8,46	0,15	0,60	0,50	58,97	19162,71	2,87	0,02	17,98	2,90	31,42	2,90	10,26
29	HS-XM (CT T5)	1993	422,09	8,46	0,15	0,30	0,50	35,69	24449,28	3,67	0,01	8,52	3,68	15,68	3,68	2,81
30	HS-XM (CT T5)	1994	803,29	8,46	0,15	0,25	0,50	87,78	31053,22	4,66	0,04	14,10	4,70	17,44	4,70	14,21
31	HS-XM (CT T5)	1995	472,69	8,46	0,15	0,60	0,50	58,97	19162,71	2,87	0,02	16,48	2,90	31,42	2,90	16,69
32	TA-BV - (CT T2)	1992	396,22	0,63	0,31	0,50	0,95	69,69	23177,45	7,19	0,03	6,73	7,22	11,83	7,22	0,83
33	TA-BV - (CT T2)	1993	854,44	0,63	0,31	0,60	0,95	146,14	32901,98	10,20	0,09	9,11	10,29	18,95	10,29	2,08
34	TA-BV - (CT T2)	1994	902,14	0,63	0,31	0,60	0,95	157,97	34624,62	10,73	0,10	11,20	10,84	18,97	10,84	3,35
35	TA-BV - (CT T3)	1992	596,22	0,63	0,31	0,60	0,50	69,69	24432,04	7,57	0,03	8,45	7,60	7,47	7,47	0,99
36	TA-BV - (CT T3)	1993	854,44	0,63	0,31	0,60	0,50	146,14	32901,98	10,20	0,09	1,28	10,29	9,97	9,97	0,63
37	TA-BV - (CT T3)	1994	902,14	0,63	0,31	0,60	0,50	157,97	34624,62	10,73	0,10	5,38	10,84	9,98	9,98	2,54
38	TA-BV - (CT T4)	1993	854,44	0,63	0,31	0,60	0,50	216,87	32978,48	10,22	0,17	1,29	10,39	9,97	9,97	0,65
39	TA-BV - (CT T4)	1994	1450,40	0,63	0,31	0,60	0,50	631,05	54663,98	16,95	0,83	10,19	17,78	9,98	9,98	2,52
	RMSE											11,01				21,62

Ghi chú: CT: Công thức



Hình 1. So sánh kết quả dự báo của mô hình MMF và USLE với lượng đất mất đo được

Kết quả tính là sai số bình phương trung bình quân phương (RMSE) của mô hình USLE và MMF so với giá trị thực đo lần lượt là 11,01 và 21,62, điều này cho thấy mô hình USLE sử dụng cho kết quả dự báo có sai số nhỏ hơn so với mô hình MMF. Điều này phù hợp với nghiên cứu của các tác giả Arun Mondal và nnk (2016) [14] khi sử dụng mô hình USLE và MMF để dự báo xói mòn ở sông Narmada ở miền Trung Ấn Độ, kết quả cho thấy sử dụng mô hình hiệu chỉnh USLE cho thấy sự phù hợp nhất đối với vùng nghiên cứu. Nghiên cứu của Emil

Bayramov và nnk (2013) [2] cũng so sánh mô hình USLE và MMF cho thấy, mô hình MMF thể hiện hệ số biến thiên (COV) lớn hơn trong tỷ lệ mất đất dự đoán. Kết quả theo dõi 3 năm tại các ô xói mòn trên thực địa, mô hình USLE dự báo tốt hơn mô hình MMF về tỷ lệ tần suất xuất hiện xói mòn trong các lớp xói mòn quan trọng (mất đất > 10 tấn/ha). Tỷ lệ mất đất do USLE dự đoán đáng tin cậy hơn tỷ lệ MMF không chỉ về phân bố không gian của các lớp xói mòn quan trọng, mà còn về định lượng tỷ lệ mất đất vì có mối tương quan cao với các phép đo mất đất của các ô xói mòn trên thực địa.

3.2. Thảo luận

Kết quả tính toán các hệ số của mô hình cho thấy, yếu tố lượng mưa tác động lớn nhất đến lượng đất bị xói mòn của các điểm quan trắc, đối với mô hình USLE thể hiện qua giá trị hệ số R và mô hình MMF thể hiện qua giá trị hệ số Q, J. Yếu tố độ dốc tác động rất lớn thứ hai đến xói mòn đất theo mô hình USLE, thể hiện của giá trị hệ số mất đất do độ dốc và chiều dài sườn dốc LS, còn đối với mô hình MMF yếu tố địa hình thể hiện qua độ dốc được tính toán thông qua lượng đất tách ra bởi dòng chảy mặt và khả năng vận chuyển của dòng chảy.

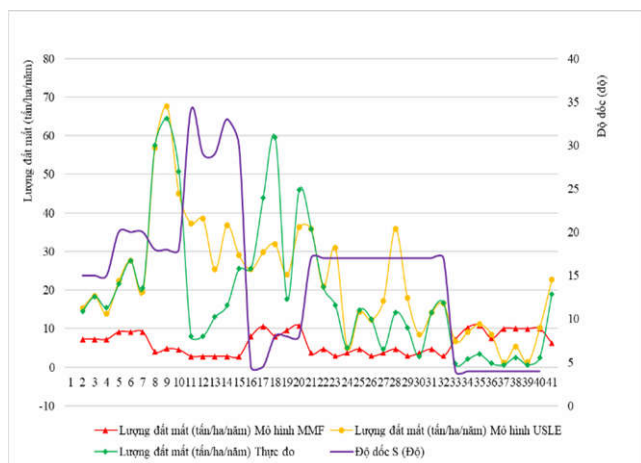
Bên cạnh sử dụng hệ số chung như hệ số K, C, P mô hình MMF quan tâm đến các yếu tố độ che phủ mặt đất, tán lá cây, chiều cao thảm phủ. Tuy nhiên điều kiện canh tác ở vùng núi phía Bắc với cơ cấu mùa vụ thay đổi các cây trồng trong năm, chiều cao, độ che phủ cây ở từng giai đoạn phát triển của cây trồng sẽ khác nhau, lượng mưa phân bố tập trung vào mùa mưa (tháng 5 đến 9), trùng với thời điểm gieo trồng vụ, thu hoạch vụ xuân hè, hè thu do đó động năng hạt mưa tác động vào bề mặt sẽ mạnh hơn nhưng chưa được xem xét trong mô hình MMF. Điều này cũng được thể hiện ở đồ thị 1, kết quả dự báo lượng đất bị xói mòn bằng mô hình MMF hầu hết đều thấp hơn giá trị đo thực tế, chỉ có các ô quan trắc ở Thụy An, Ba Vì có giá trị dự báo của mô hình MMF cao hơn so với đo thực tế và mô hình USLE, nguyên nhân ở đây độ dốc nhỏ (độ dốc 4°) khi dự báo bằng mô hình MMF yếu tố độ dốc tác động thông qua giá trị Sin(S) đối với cả lượng đất tách ra hay vận chuyển bởi dòng chảy nên mức độ thay đổi không lớn do đó tác động lên sự thay đổi lượng đất xói mòn không lớn. Điều này thể hiện ở hình 2, độ dốc các ô quan trắc giao động từ 4-34° nhưng kết quả dự báo bằng mô hình MMF lượng đất mất 2,85-10,84 tấn/ha/năm, so với quan trắc thực tế là 0,63 đến 64,45 tấn/ha/năm.

lượt là 11,01 và 21,62, điều này cho thấy mô hình USLE dự báo tốt hơn mô hình MMF.

Yếu tố lượng mưa tác động lớn nhất đến lượng đất xói mòn đất của các điểm quan trắc, đối với mô hình USLE thể hiện qua giá trị hệ số R và mô hình MMF thể hiện qua giá trị hệ số Q, J. Yếu tố độ dốc là yếu tố tác động rất lớn thứ hai đến xói mòn đất theo mô hình USLE, thể hiện của giá trị hệ số mất đất do độ dốc và chiều dài sườn dốc LS. Còn đối với mô hình MMF yếu tố địa hình thể hiện qua độ dốc được tính toán thông qua lượng đất tách ra bởi dòng chảy mặt và khả năng vận chuyển của dòng chảy. Tuy nhiên mô hình MMF không thể hiện rõ tác động của xói mòn đất, độ dốc các ô quan trắc dao động từ 4-34° nhưng kết quả dự báo bằng mô hình MMF lượng đất mất 2,85-10,84 tấn/ha/năm, so với quan trắc thực tế là 0,63 đến 64,45 tấn/ha/năm.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Bahrawi Jarbou A., Mohamed Elhag, Amal Y. Aldhebiani, et al. (2016). Soil Erosion Estimation Using Remote Sensing Techniques in Wadi Yalamlam Basin, Saudi Arabia. *Advances in Materials Science and Engineering*. 2016, p. 8.
2. Bayramov Emil, Manfred F. Buchroithner, Eileen Mcurty (2013). Differences of MMF and USLE Models for Soil Loss Prediction along BTC and SCP Pipelines. *Journal of Pipeline Systems Engineering and Practice*. 4(1), p. 81-96.
3. Benavidez R., B. Jackson, D. Maxwell, K. Norton (2018). A review of the (Revised) Universal Soil Loss Equation ((R)USLE): with a view to increasing its global applicability and improving soil loss estimates. *Hydrol. Earth Syst. Sci.* 22(11), p. 6059-6086.
4. Chai T., R. R. Draxler (2014). Root mean square error (RMSE) or mean absolute error (MAE)?—Arguments against avoiding RMSE in the literature. *Geosci. Model Dev.* 7, p. 1247–1250.
5. David Wilfredo P. (1988). *Soil and Water Conservation Planning: Policy Issues and Recommendations*. Philippine Institute for Development Studies.
6. Doanh L. Q., H. D. Tuan, A. Chabanne (2005). Upland Agro - Ecology Research and Development in Vietnam. *Building an Agro-Ecological Network through DMC in Southeast Asia*, Vientiane, Lao, 7 p.



Hình 2. Độ dốc và lượng đất mất thực đo và dự báo bởi mô hình USLE và MMF

4. KẾT LUẬN

Kết quả sử dụng mô hình dự báo xói mòn đất cho thấy mô hình USLE dự báo lượng đất mất giao động từ 1,28 – 67,64 tấn/ha/năm; của mô hình MMF là 2,85-10,84 tấn/ha/năm so với lượng đất bị xói mòn đo được giao động từ 0,63 đến 64,45 tấn/ha/năm. Sai số bình phương trung bình quân phương (RMSE) của mô hình USLE và MMF so với giá trị thực đo lần

7. Nguyễn Văn Dũng, Trần Đức Viên, Nguyễn Thanh Lâm, Trần Mạnh Tường, Aran Patanothai, George Cadisch, A.Terry Rambo (2008). Phân tích mức độ bền vững của hệ canh tác nương rẫy tổng hợp tại Bản Tát bằng phương pháp cân bằng dinh dưỡng, trong Trần Đức Viên, A.Terry Rambo, Nguyễn Thanh Lâm (chủ biên), *Canh tác nương rẫy tổng hợp: Một góc nhìn*, NXB Nông nghiệp, Hà Nội, tr. 258-312.
8. Gregory K. J., D. E. Walling (1973). *Drainage Basin. Form and Process: A Geomorphological Approach*. Edward Arnold, London.
9. Nguyễn Trọng Hà (1996). *Xác định các yếu tố gây xói mòn và khả năng dự báo xói mòn trên đất dốc*. Trường Đại học Thủy lợi, Hà Nội.
10. Kim H. S., P. Y. Julien (2006). Soil Erosion Modeling Using RUSLE and GIS on the IMHA Watershed. *Water Engineering Research*. 7(1), p. 29-41.
11. Kirkby M. J. (1976). Tests of the random network model and its application to basin hydrology. *Earth Surface Processes*. 1(3), p. 197-212.
12. Kurosawa Kiyoshi, Nguyen Hai Do, Tat Canh Nguyen, Kazuhiko Egashira (2009). Magnitude of Annual Soil Loss from a Hilly Cultivated Slope in Northern Vietnam and Evaluation of Factors Controlling Water Erosion. *Applied and Environmental Soil Science*. 2009, p. 8.
13. Mepas.Pnnl.Gov 5.3.2 Soil Erodibility Factor, truy cập ngày 12/6/2018, tại trang web https://mepas.pnnl.gov/mepas/formulations/source_term/5_0/5_32/5_32.html.
14. Mondal Arun, Deepak Khare, Sananda Kundu (2016). A comparative study of soil erosion modelling by MMF, USLE and RUSLE. *Geocarto International*. 9/2016, p. 1-25.
15. Morgan R. P. C. (2005). *Soil erosion and conservation*. Third, Blackwell Publishing Ltd.
16. Morgan R. P. C., J. H. Duzant (2008). Modified MMF (Morgan–Morgan–Finney) model for evaluating effects of crops and vegetation cover on soil erosion. *Earth Surface Processes and Landforms*. 33(1), p. 90-106.
17. Morgan R. P. C (2009). *Soil erosion and conservation*. John Wiley & Sons.
18. Mulengera M. K., R. W. Payton (1999). Estimating the USLE-soil erodibility factor in developing tropical countries. *Trop Agric (Trinidad)*. 76(1), p. 17–22.
19. Nguyễn Quang Mỹ (2005). *Xói mòn đất hiện đại và các biện pháp phòng chống*: Nhà xuất bản Đại học Quốc gia Hà Nội, Hà Nội.
20. Polous Khatereh (2010). *Effect of spatial resolution on erosion assessment in Namchun watershed*. Thailand, Faculty of Geo-Information science and Earth observation University of Twente, Enschede, The Netherlands.
21. Quansah C. (1982). *Laboratory experimentation for the statistical derivation of equations for soil erosion modelling and soil conservation design*. Cranfield Institute of Technology, Cranfield University.
22. Renard K. G. , G. R. Foster, G. A. Weesies, D. K. Mccool, D. C. Yoder (1997). *Predicting Soil Erosion by Water: A Guide to Conservation Planning With the Revised Universal Soil Loss Equation*. U.S Government Printing Office, Washington DC.
23. Nguyễn Tử Siêm, Thái Phiên (1999). *Đổi núi Việt Nam - Thoái hoá và phục hồi*. Nhà xuất bản Nông nghiệp, Hà Nội, 412 tr.
24. Stone R. P., D. Hilborn (2000). *Universal Soil Loss Equation (USLE)*. Ontario Ministry of Agriculture and Food, Agriculture and Rural Division; Factsheet.
25. Thinley Ugyen (2008). Spatial Modeling for Soil erosion assessment in upper Lam Phra Phloeng watershed. Nakhon Ratchasima, Thailand.
26. Trương Đình Trọng, Nguyễn Quang Việt, Đỗ Thị Việt Hương (2012). Đánh giá khả năng xói mòn đất ở huyện Đakrông, tỉnh Quảng Trị bằng mô hình RMMF (Revised Morgan-Morgan-Finney). *Tạp chí Khoa học - Đại học Huế*. 74A(5), tr. 173-184.
27. Trung tâm Ứng phó biến đổi khí hậu (2016). Dữ liệu khí tượng các trạm Cò Nòi (2015-2018), Vinh Yên (2000-2002), Hòa Bình (2000), Hà Nội.
28. Vezina Karine, Ferdinand Bonn, Pham Van Cu (2006). Agricultural land-use patterns and soil erosion vulnerability of watershed units in Vietnam's northern highlands. *Landscape Ecol*. 21, p. 1311–1325.

29. Trần Quốc Vinh, Đặng Hùng Võ, Đào Châu Thu (2011). Ứng dụng viễn thám và hệ thống thông tin địa lý đánh giá xói mòn đất đồi gò huyện Tam Nông, tỉnh Phú Thọ. *Tạp chí Khoa học và Phát triển*, 9(5), tr. 823-833.

30. Wischmeier W. H. , D. D. Smith (1978). *Predicting Rainfall Erosion Losses: A Guide to Conservation Planning*. Vol. Agriculture Handbook

No. 537, USDA/Science and Education Administration, US. Govt. Printing Office, Washington, DC., 58.

31. Wischmeier W. H., D. D. Smith (1981). *Predicting rainfall erosion losses -a guide to conservation planning*. Supplement to Agriculture Handbook No. 537. USDA, Washington DC, USA.

RESEARCH ON USING SOIL EROSION MODEL APPLIED TO MOUNTAINOUS NORTH OF VIETNAM

Tran Minh Chinh, Nguyen Trong Ha, Nguyen Van Kien
Summary

This study uses the results of measurement at 5 experimental points of soil erosion with 39 observations, the results show that, the amount of soil eroded in the monitoring plots ranges from 0.63 to 64.45 tons/ha/year. Using Universal Soil Loss Models (USLE) and Morgan-Morgan-Finney (MMF) to forecast land loss in the monitoring plots, the forecast results are 1.28 to 67.64 tons/ha/year and 2.85-10.84 tons/ha/year respectively. The mean squared error (RMSE) of the USLE and MMF models compared to the measured real values is 11.01 and 21.62 respectively, this shows that the USLE model predicts better than the MMF model. The slope factor is one of the factors that strongly affects soil erosion, especially in mountainous areas. However, the MMF model does not clearly show the impact of soil erosion due to slope, in the slope monitoring plots range from 4-34⁰, but the forecast results with the MMF model of soil loss 2.85-10.84 tons/ha/year, compared with the actual monitoring is 0.63 to 64.45 tons/ha/year.

Keywords: *Soil erosion, MMF model, USLE model, soil degradation.*

Người phản biện: PGS.TS. Trần Minh Tiến

Ngày nhận bài: 4/9/2020

Ngày thông qua phản biện: 6/10/2020

Ngày duyệt đăng: 13/10/2020

NGHIÊN CỨU KHẢ NĂNG PHÂN GIẢI VÀ KHOÁNG HÓA THAN Bùn Ở VƯỜN QUỐC GIA U MINH THƯỢNG

Lê Việt Khải, Thái Thành Lượm

TÓM TẮT

Vườn Quốc gia U Minh Thượng (VQGUMT) có trữ lượng than bùn trên đất ngập nước theo mùa còn sót lại ở đồng bằng sông Cửu Long, là tàn dư xác thực vật được tích lũy qua một quá trình phát triển và chết đi qua lượng vật rụng và bị vùi lấp không phân hủy với độ ẩm cao và yếm khí. Trong than bùn hàm lượng hữu cơ cao từ 25% trở lên; đất than bùn có cấu trúc mềm đến cứng, giàu chất hữu cơ nên rất dễ cháy và tỏa ra năng lượng cao tùy thuộc vào cấu trúc của than bùn. Để hiểu rõ các thành phần khoáng hóa của than bùn, đã thu thập mẫu và phân tích trong phòng thí nghiệm của Trường Đại học Kiên Giang. Kết quả phân tích cho thấy độ phân giải than bùn trung bình ở độ dày 20 cm là 94,68%, ở 40 cm là 94,47%, ở 60 cm là 89,57%, ở 80 cm là 87,7%. Thành phần hóa học đất than bùn như sau: pH từ 2,9 đến 6,8, axit humic từ 2,76% đến 14,25%, chất hữu cơ từ 18,92% đến 46,33%, NH_4^+ từ 8,78 đến 27,01 mg/100g, nitơ tổng số ($\text{N}_{\text{TỔC}}$) từ 0,41% tới 0,94%, P_2O_5 từ 0,03 mg/100g đến 0,09 mg/100g, K_2O từ 0,27 mg/100g đến 0,84 mg/100g, độ ẩm từ 31,8% đến 66,77%. Kết quả nghiên cứu này đã khái quát hóa tính chất hóa học và khả năng khoáng hóa của đất than bùn VQGUMT nhằm có được các biện pháp bảo tồn và sử dụng hợp lý lâu dài và bền vững ở đồng bằng sông Cửu Long.

Từ khóa: *Tính chất than bùn, đất than bùn, Vườn Quốc gia U Minh Thượng, đồng bằng sông Cửu Long.*

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Đất than bùn trong Vườn Quốc gia U Minh Thượng tỉnh Kiên Giang thuộc đồng bằng sông Cửu Long là một thành phần lập địa rất quan trọng đối với đất ngập nước theo mùa, trong đó than bùn có khả năng cải thiện môi trường đất và nước, hạn chế xâm nhập phèn và tạo ra một hệ sinh thái đất ngập nước với tính chất môi trường trung tính. Từ đó môi trường sinh thái VQGUMT rất phong phú về thực vật, động vật và vi sinh vật. Tổng trữ lượng than bùn ở U Minh Thượng là 304.398 m³ và tương đương 215.269 tấn, phân bố trên diện tích 3.200 ha. Trong quá trình sử dụng đất con người đã khai thác và sử dụng cạn kiệt nguồn tài nguyên than bùn; đến nay than bùn ở vùng này bị thu hẹp cả về diện tích và chất lượng. Nghiên cứu thành phần hóa học và quá trình khoáng hóa nhằm mục đích đánh giá chất lượng than bùn từ đó đề xuất phương án duy trì và bảo vệ diện tích đất than bùn cho hệ sinh thái phong phú và đa dạng sinh học còn sót lại trong vùng. Với hệ sinh thái trên đất than bùn hết sức phong phú và đa dạng do vậy để phát huy các giá trị và tiềm năng này Vườn Quốc gia U Minh Thượng đã được công

nhận là Di sản ASEAN vào năm 2013. Do vậy việc nghiên cứu chất lượng than bùn về thành phần hóa học và quá trình khoáng hóa là rất cần thiết.

2. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

Phương pháp thu thập các tài liệu: Sử dụng bản đồ sử dụng đất, bản đồ đất ngập nước và bản đồ đất hoang, bản đồ phân bố đất than bùn trước đây, bản đồ ảnh landsat để xác định các tuyến và các điểm cần điều tra, thu thập mẫu trong các vùng sinh thái của VQGUMT ở đồng bằng sông Cửu Long.

Phương pháp thu thập mẫu: Trên cơ sở hiện trạng đất than bùn trong VQGUMT đã được xác định tiến hành chọn lát cắt trên bản đồ để điều tra thu thập mẫu, ở mỗi độ dày khác nhau của tầng than bùn lấy 4 mẫu để phân tích. Trong khu vực nghiên cứu lớp than bùn được phân bố ở 4 độ cao khác nhau: 20 cm, 40 cm, 60 cm, 80 cm. Tổng số mẫu đất than bùn được lấy là 16, dùng khoan tay sâu hơn 1 m để khoan vào tầng than bùn. Mẫu sau khi lấy được bảo quản đúng theo qui trình thu mẫu và đưa về phòng thí nghiệm để phân tích. Phân tích thành phần mùn và hàm lượng N, P, K ở Phòng thí nghiệm thuộc Trung tâm Thiết bị thực hành và Thí nghiệm, Trường Đại học Kiên Giang, theo các phương pháp thông dụng. Phân tích mẫu bằng quang phổ bán định lượng tại Trung tâm Phân tích thí nghiệm thuộc Liên đoàn địa chất miền Nam.

¹ Trường Đại học Kiên Giang
Email: thaithanhlumom@yahoo.com.vn

Phương pháp xử lý số liệu: Sau khi phân tích các kết quả được kiểm tra để tránh sự sai sót trong tính toán số liệu, so sánh với những chỉ tiêu đã phân tích ở những thời gian gần nhất. Dùng phần mềm Excel và phần mềm SPSS để tổng hợp và phân tích thống kê kết quả nghiên cứu.

3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

3.1. Kết quả phân tích độ phân giải trong mẫu đất than bùn

Bảng 1. Kết quả phân tích độ phân giải của đất than bùn (Đơn vị: %)

NT \ Độ sâu	20 cm	40 cm	60 cm	80 cm
Lần 1	93,53	92,41	89,29	85,05
Lần 2	96,56	90,53	88,36	88,50
Lần 3	93,94	94,47	89,57	89,56
Trung bình	94,68	92,47	89,07	87,70

Kết quả phân tích mẫu đất than bùn ở các vị trí ở bảng 1 cho thấy: Độ phân giải bình quân ở 20 cm là 94,68%, ở 40 cm là 94,47%, ở 60 cm là 89,07%, ở 80 cm là 87,7%; mức độ tan rã, phân hủy các thành phần khoáng hoá và hoá học trong đất than bùn ở độ sâu là khá cao. Đánh giá độ phân giải than bùn ở các độ sâu khác nhau có thể cho thấy:

+ Điều kiện để hình thành than bùn: Sự tích lũy chất hữu cơ: Quá trình phát triển của quần xã thực vật là phóng thích các nhân tố già cỗi mất đi, trả cho đất rừng thông qua lượng vật rụng và hình thành sự tích lũy chất hữu cơ, sau đó là sự phân hủy chất hữu cơ do điều kiện thoáng khí với nhiệt độ, ẩm độ, lượng mưa, ánh sáng, không khí, vi sinh vật. Biểu thị cường độ phân hủy chất hữu cơ chính là tốc độ phân hủy chất hữu cơ và tỉ lệ nghịch so với sự phóng thích chất hữu cơ từ thực vật. Sự phân hủy chất hữu cơ hình thành mùn hữu cơ: Tốc độ phân hủy chất hữu cơ mạnh do điều kiện thoáng khí sẽ hình thành mùn, chính lượng mùn là tiềm năng cung cấp độ phì nhiêu cho đất than bùn tầng mặt.

Sự hình thành than bùn: Khi có điều kiện yếm khí, tốc độ phân hủy chất hữu cơ yếu trong trường hợp mực nước ngập thường xuyên nên không có sự phân hủy chất hữu cơ. Chất hữu cơ không bị phân hủy hoặc phân hủy chậm trong điều kiện yếm khí do mực nước ngập thường xuyên tạo thành lớp hữu cơ tương đối chặt, là thành phần cơ bản của than bùn.

Như vậy, việc hình thành than bùn là do (+) quá trình tích lũy chất hữu cơ lâu dài thành một kho chứa các bon, (+) phải có quá trình yếm khí trong điều kiện ẩm ướt thường xuyên, không diễn ra quá trình phân hủy chất hữu cơ.

+ Mối liên hệ các vấn đề hệ sinh thái: Than bùn, rừng, thủy văn, con người và lửa rừng.

Mối quan hệ giữa than bùn và thảm thực vật rừng: Muốn cho than bùn được duy trì và phát triển thì phải có nguồn hữu cơ cung cấp lâu dài và liên tục; do vậy thảm thực vật rừng trên đất than bùn đóng một vai trò hết sức quan trọng.

Mối quan hệ giữa thủy văn và than bùn: Quản lý bảo vệ than bùn chính là bảo vệ chế độ thủy văn trong đất than bùn không để xảy ra quá trình phân hủy đất than bùn, nếu quá trình phân hủy xảy ra thì sẽ làm suy thoái đất than bùn, ngược lại nếu bảo vệ chế độ ẩm ướt đất than bùn sẽ duy trì được hệ sinh thái.

Liên hệ giữa than bùn và con người: Nhu cầu sử dụng của cộng đồng với than bùn là rất lớn như: làm chất đốt, phân than bùn; ngoài ra con người còn có nhu cầu chuyển đổi mục đích sử dụng đất than bùn sang canh tác nông, lâm, ngư nghiệp nên dẫn đến thu hẹp dần diện tích than bùn, làm phá vỡ hệ sinh thái than bùn.

Than bùn và lửa rừng: Đối với một số loại than bùn phân bố lộ thiên trên mặt đất thì lửa rừng là mối đe dọa trực tiếp, khi có lửa rừng thì ban đầu là cháy lan trên mặt đất, sau đó chuyển sang cháy ngùn và cuối cùng là cháy ngầm; với các loại cháy trên thì than bùn bị tiêu hủy nhanh chóng.

Phân tích kiểm định LSD giữa các mẫu đất tại 4 độ sâu than bùn khác nhau cho thấy độ phân giải của đất than bùn chỉ có sự khác biệt thống kê khi lấy mẫu đất ở các vị trí có độ cao lớp than bùn khác nhau: 20 cm, 40 cm, 60 cm, 80 cm. Kiểm định LSD với các vị trí so với vị trí 80 cm (Sig. = 0,026) < 0,05, chứng tỏ rằng độ phân giải của mẫu đất ở vị trí 80 cm có sự chênh lệch đáng kể. Độ phân giải ở các vị trí còn lại khi kiểm định LSD với nhau thì không có sự khác biệt về mặt thống kê.

Phân tích phương sai của các mẫu đất tại các vị trí cho thấy độ phân giải than bùn ở các vị trí ít có ý nghĩa thống kê (P = 0,06) > 0,05, chứng tỏ độ phân giải ở các vị trí không có sự chênh lệch đáng kể.

3.2. Kết quả phân tích hóa tính than bùn

Bảng 2. Kết quả phân tích hóa tính than bùn trong Vườn Quốc gia U Minh Thượng

Chỉ tiêu	Giá trị thấp nhất	Giá trị cao nhất	Trung bình
pHH ₂ O	2,91	6,84	4,87
Axit humic (%)	2,76	14,25	8,51
Chất hữu cơ (%)	18,92	46,33	32,63
NH ₄ ⁺ (mg/ 100 g)	8,78	27,01	17,90
N tổng số (%)	0,41	0,94	0,67
P ₂ O ₅ tổng số (%)	0,03	0,09	0,06
K ₂ O tổng số (%)	0,27	0,84	0,55
Độ ẩm (%)	31,80	66,77	49,29

*Ghi chú: A^{p+}: me/100g than bùn khô; NH₄⁺: mg/100g than bùn khô; độ ẩm (%) = (lượng nước mất sau khi sấy/lượng đất khô còn lại sau khi sấy) * 100*

Các kết quả phân tích hóa tính đều cho thấy than bùn có pHH₂O thay đổi từ 2,91- 6,84, trung bình 4,87. Qua đây cho thấy than bùn trong VQGUMT không phải ở nơi nào cũng đều có độ chua trung tính, nó phụ thuộc vào tính chất lập địa nơi lấy mẫu, nếu ở nơi lấy mẫu tầng than bùn bị nhiễm phen thì nó chua và pHH₂O ở đó thấp; nếu nơi lấy mẫu đất chưa bị phen hóa thì tầng than bùn chưa bị nhiễm phen. Như vậy, than bùn có độ chua từ rất chua đến trung tính.

Hàm lượng axit humic từ 2,76% đến 14,25%, bình quân là 8,51%, lớn hơn hàm lượng biên của axit humic (≥5%). Trong sản xuất nông nghiệp người ta quan tâm nhiều đến chỉ tiêu này vì nó cung cấp cho cây trồng lượng axit humic giúp cho các cây non sinh trưởng nhanh, có nhiều chồi; thường trong phân bón hữu cơ hàm lượng axit humic lớn hơn 5% và có thể được sử dụng làm phân bón hữu cơ sinh học, hữu cơ vi sinh.

Chất hữu cơ thay đổi 18,92 - 46,33%, trung bình 32,63%, lớn hơn hàm lượng biên tối thiểu của chất hữu cơ (≥20%). Chất hữu cơ là thành phần quan trọng trong đất vì nó có khả năng cải thiện tính chất vật lý đất. Việc than đất bùn có hàm lượng hữu cơ cao hơn 25% nên có thể sử dụng làm phân bón hữu cơ vi sinh, giúp cải tạo đất trồng.

Hàm lượng NH₄⁺ từ 8,78 đến 27,01 mg/100g, trung bình 17,9 mg/100g; hàm lượng nitơ tổng số thay đổi 0,41-0,94%, trung bình 0,67%, lớn hơn chỉ tiêu công nghiệp tối thiểu của nitơ (0,25%). Việc nghiên cứu hàm lượng nitơ tổng số là thành phần quan trọng

để có thể biết hàm lượng này có thể sử dụng làm phân bón cho cây trồng. Thông thường phân bón hữu cơ phải có hàm lượng ni tơ tổng số từ 3% đến 5%.

P₂O₅ tổng số thay đổi 0,03 đến 0,09%, trung bình 0,06%, lớn hơn hàm lượng biên tối thiểu của P₂O₅ (0,01%); hàm lượng lân ở trong than bùn là rất thấp, như vậy nếu chỉ sử dụng than bùn đơn thuần để làm phân bón thì không có hiệu quả. Vì vậy việc sử dụng than bùn làm phân bón phải bổ sung hàm lượng lân sao cho đạt từ 3% đến 4% thì mới phát huy được hiệu lực phân bón cho cây trồng.

Hàm lượng K₂O tổng số dao động 0,27-0,84%, trung bình 0,55%, lớn hơn hàm lượng biên tối thiểu của K₂O (0,077%). Hàm lượng kali trong than bùn đạt ở mức tương đối cao nên khi sử dụng than bùn làm phân bón chỉ bổ sung một lượng khá thấp hoặc có thể không cần bổ sung thì phân bón từ than bùn cũng đã có đủ hàm lượng K₂O tổng số.

Độ ẩm thay đổi 31,80%-66,77%, trung bình 49,29%, trong than bùn hàm lượng giữ ẩm thường khá cao, vì vậy việc sử dụng than bùn làm phân bón có khả năng giữ ẩm để chống lại điều kiện khô hạn, giúp cho cây trồng hạn chế bớt điều kiện khắc nghiệt.

3.3. Kết quả phân tích thành phần khoáng kim loại và không kim loại bằng quang phổ

Thành phần của các nhóm kim loại và không kim loại có mặt trong đất than bùn theo phân loại khoáng sản như sau:

- Nhóm kim loại quý: Ag;
- Nhóm kim loại hiếm: Co, Mo, Nb;
- Nhóm kim loại màu: Pb, Ni, Cu, Zn, Sn, Ga, Zr;
- Nhóm kim loại nhẹ: Al, Li, Mg, Be;
- Nhóm kim loại đen: Fe, Ti, Cr, Mn, V, Y;
- Nhóm kim loại phóng xạ: Không có nhóm kim loại phóng xạ trong đất than bùn ở đồng bằng sông Cửu Long;
- Nhóm đất hiếm: Sc, La;
- Nhóm không kim loại: Si, Ca, As, Na, Yb, Gd.

Kết quả cho thấy thành phần hóa học trong đất than bùn ở khu vực nghiên cứu có 29 kim loại và không kim loại được xác định, tùy theo mức độ xuất hiện chúng được xác định trong 8 nhóm, trong đó 5 nhóm kim loại là: kim loại quý có một loại, kim loại hiếm có 3 loại, kim loại màu có 7 loại, kim loại nhẹ có

4 loại, kim loại đen có 6 loại, nhóm kim loại phóng xạ không xuất hiện, nhóm đất hiếm có 2 loại, nhóm không kim loại có 6 loại.

Bảng 3. Kết quả phân tích các mẫu bằng quang phổ bán định lượng

Thành phần	Thấp nhất (%)	Cao nhất (%)	Trung bình (%)
Al	1,4	8	4,7
Si	0,5	7	1,875
Mg	0,14	1,17	0,655
Ca	0,1	0,18	0,14
Fe	1,5	6,67	4,835
V	0,002	0,018	0,01
Mn	0,01	0,023	0,016
Ti	0,047	0,50	0,48
Co	0,001	0,004	0,0025
Ni	0,0027	0,0033	0,005
Cr	0,00075	0,01	0,0054
Mo	0,0002	0,007	0,0037
Sn	0,0003	0,002	0,0011
As	0,01	0,01	0,01
Cu	0,0015	0,0051	0,0033
Ag	0,00001	0,00015	0,00008
Pb	0,0005	0,005	0,0027
Zn	0,004	0,01	0,007
Ga	0,00015	0,002	0,0011
Be	0,0002	0,0005	0,00035
Nb	0,001	0,001	0,001
Zr	0,001	0,013	0,007
Na	0,03	0,071	0,065
Li	0,003	0,0051	0,004
La	0,003	0,003	0,003
Y	0,0015	0,003	0,0015
Yb	0,0001	0,0003	0,0002
Gd	0,001	0,001	0,001
Sc	0,0003	0,00031	0,0003

Sắp xếp theo phân loại tuần hoàn Mendélêep các nguyên tố thành các nhóm sau:

- Kim loại kiềm: Na, Li.
- Kim loại kiềm thổ: Mg, Ca, Fe, Be.
- Kim loại chuyển tiếp: V, Mn, Ti, Co, Cr, Cu, Ag, Zn, Nb, Zr, La, Y, Sc, Ni, Mo.
- Nhóm Lanthanide: Yb, Gd.
- Kim loại khác: Al, Sn, As, Pb, Ga.
- Không kim loại: Si.

Trong bản phân loại tuần hoàn của Mendélêep có 118 nguyên tố hóa học thì trong đất than bùn đã phát hiện có mặt của 29/118 nguyên tố hóa học ở những mức độ khác nhau.

4. KẾT LUẬN

Tốc độ phân giải đất than bùn U Minh Thượng đạt mức độ rất cao. Độ phân giải trung bình ở độ sâu 20 cm là 94,68%, ở 40 cm là 94,47%, ở 60 cm là 89,57%, ở 80 cm là 87,7%; tốc độ phân giải cao biểu hiện sự chênh lệch về môi trường bên ngoài của than bùn tác động rất mạnh đến than bùn U Minh Thượng để chuyển hóa thành mùn.

Các kết quả phân tích hóa học than bùn cho thấy pH_{H₂O} đất than bùn thay đổi từ 2,9 đến 6,8, từ rất chua đến gần trung tính. Hàm lượng axit humic từ 2,76% đến 14,25%, bình quân là 8,51%, lớn hơn hàm lượng cho phép của axit humic (≥5%) nên có thể khai thác để sử dụng như phân bón hữu cơ. Chất hữu cơ thay đổi từ 18,92 đến 46,33%, trung bình 32,63%, lớn hơn hàm lượng cho phép tối thiểu của chất hữu cơ (≥20%) và có thể được sử dụng là thành phần của phân bón hữu cơ; các hàm lượng NH₄⁺ từ 8,78 đến 27,01 mg/100 g, hàm lượng nitơ tổng số từ 0,41% đến 0,94% nên có thể được sử dụng vào phân bón hữu cơ; hàm lượng lân P₂O₅ tổng số từ 0,03% đến 0,09% là khá thấp, vì vậy khi sử dụng cho phân bón cần phải bổ sung thêm lân; hàm lượng kali tổng số K₂O từ 0,27% đến 0,84% đều vượt hàm lượng cho phép tối thiểu khi sử dụng làm phân bón.

Đất than bùn trong khu vực nghiên cứu có 29 kim loại và không kim loại, trong đó, kim loại quý có một loại, kim loại hiếm có 3 loại, kim loại màu có 7 loại, kim loại nhẹ có 4 loại, kim loại đen có 6 loại, nhóm đất hiếm có 2 loại, nhóm không kim loại có 6 loại, không có nhóm nguyên tố phóng xạ. Do than bùn có các nguyên tố vi lượng khá phong phú, tuy hàm lượng không cao, nhưng khi sử dụng cho cây trồng nó có thể bổ sung vi lượng hiếm mà các loại phân bón vô cơ khác không thể đáp ứng được.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Bùi Thanh Hương, Trần Thị Mỹ Linh, Lưu Cẩm Lộc, 2009. *Nghiên cứu khả năng trữ ẩm của phân hữu cơ – khoáng trên nền than bùn*. Tạp chí Hóa học 2009, Viện Công nghệ hóa học, Viện Khoa học và Công nghệ Việt Nam.
2. Thái Thành Lượm, 2005. Những vấn đề quản lý hệ sinh thái đất ngập nước và quản lý cháy ở Vườn

Quốc gia U Minh Thượng. NXB Tổng hợp TP Hồ Chí Minh, 2006.

3. Trần Nguyễn Hải, Đặng Duy Minh và Nguyễn Mỹ Hoa. *Khảo sát đặc tính hóa học môi trường đất ở vùng ngoại biên và vùng lõi Vườn Quốc gia U Minh Hạ - Cà Mau*. Tạp chí Khoa học-Trường Đại học Cần Thơ 2011:18b 83-91.

4. Trần Thị Kim Hồng, Quách Trường Xuân, Lê Thị Ngọc Hằng, 2015. *Sinh khối rừng tràm Vườn Quốc gia U Minh Thượng, tỉnh Kiên Giang*. Tạp chí Khoa học- Trường Đại học Cần Thơ. Phần A: Khoa học Tự nhiên, Công nghệ và Môi trường: 37 (2015): 63-68.

5. Trường Hoàng Đan, Quách Trường Xuân, Bùi Trường Thọ, 2014. *Đánh giá lượng cacbon tích lũy của sinh khối rừng tràm trên nền đất than bùn tại Vườn Quốc gia U Minh Thượng*. Tạp chí Khoa học -

Trường Đại học Cần Thơ. Phần A: Khoa học Tự nhiên, Công nghệ và Môi trường: 30 (2014): 105-114.

6. Vương Văn Quỳnh, Thái Thành Lượm, 2005. *Cân bằng nước và giải pháp phòng cháy rừng tràm ở Vườn Quốc gia U Minh Thượng*. NXB Tổng hợp TP Hồ Chí Minh, 2006.

7. David Biggs July, 2005. *Managing a rebel landscape, conservation, pioneers, and the revolutionary past in the u minh forest Vietnam*.

8. Le Phat Quoi, 2010. *Inventory of peatlands in U Minh Thượng region*, Kien Giang province, Vietnam. SNV Netherlands Development Organisation REDD+ Programme; Hanoi, Vietnam, 2010. 24 pp.

9. Tran Triet, 2000. *Vegetation of U Minh Thuong Nature Reserve*. Unpublished report to the U Minh Thuong Nature Reserve Conservation and Community Development Project.

**RESEARCH ON THE RESOLUTION CAPABILITY AND MINERAL CHEMICAL
IN U MINH THUONG NATIONAL PARK**

Le Viet Khai, Thai Thanh Luom

Kien Giang University

Summary

U Minh Thuong National Park (UMTNP) have the deposit of peat on the acid sulfate soil of seasonal inundation remain in Mekong delta. It is a production formed from plant material accumulation longtime in anaerobic condition, this production form repository have seen peat mine. This subject were rather large rate in marsh areas, it was occurred the same time at formation process and development the Mekong delta. The subject use research methods as collection the samples and analysis in the laboratory of Kien Giang University. The result of research showed that average resolution of the layer of peat 20 cm as 94.68%, in 40 cm as 94.47%, in 60 cm as 89.57%, in 80 cm as 87.7%; the chemical component of peat as follows pH 2.9 – 6.8, humic acid from 2.76% to 14.25%, organic matter from 18.92% to 46.33%, NH_4^+ from 8.78 mg/100g to 27.01 mg/100g, total nitrogen (N_T) from 0.41% to 0.94%, total P_2O_5 from 0.025 mg/100g to 0.088 mg/100g, total K_2O from 0.27 mg/100g to 0.84 mg/100g, humidity from 31.8% to 66.77%. The results of research generalises the chemical components and mineralization ability of peat layer in UMTNP to set up the solutions in long time and sustainable in Mekong delta.

Keywords: *Mekong delta, property of peat, peat soil, U Minh Thuong National Park.*

Người phản biện: TS Bùi Huy Hiền

Ngày nhận bài: 3/9/2020

Ngày thông qua phản biện: 22/9/2020

Ngày duyệt đăng: 9/10/2020

PHÂN TÍCH HIỆU QUẢ KỸ THUẬT CỦA CÁC NÔNG HỘ TRỒNG NĂM ROM Ở ĐỒNG BẰNG SÔNG CỬU LONG

Phạm Thị Gấm Nhung^{1*}, Võ Thành Danh²

TÓM TẮT

Bài viết phân tích hiệu quả kỹ thuật và các yếu tố ảnh hưởng đến hiệu quả kỹ thuật của các nông hộ trồng năm rom ở đồng bằng sông Cửu Long. Nghiên cứu được ước lượng từ hàm sản xuất biên ngẫu nhiên Cobb-Douglas dựa trên cơ sở phỏng vấn trực tiếp 115 nông hộ trồng năm rom ở huyện Lai Vung, tỉnh Đồng Tháp; quận Ô Môn và quận Bình Thủy, TP. Cần Thơ. Kết quả phân tích cho thấy mức hiệu quả kỹ thuật trung bình của các nông hộ trồng năm rom là 66,6%. Mức hiệu quả kỹ thuật cao nhất của các nông hộ trồng năm rom là 99% và thấp nhất là 39%. Mức hiệu quả kỹ thuật giữa các nông hộ có thể là do có sự khác biệt về số người trong hộ, trình độ học vấn, kỹ thuật trồng năm rom và cách thực hành sản xuất năm rom. Các yếu tố ảnh hưởng đến hiệu quả kỹ thuật của các nông hộ trồng năm rom là lượng rom, lượng meo, chi phí BVTV, lượng lao động thuê, lượng lao động nhà và số người trong hộ. Yếu tố gây ra sự phi hiệu quả kỹ thuật là tuổi.

Từ khóa: *Hiệu quả kỹ thuật, hàm sản xuất biên ngẫu nhiên, nông hộ trồng năm rom.*

1. GIỚI THIỆU

Năm rom là một trong những loại thực phẩm giàu dinh dưỡng (protein, chất béo, carbohydrates, chất xơ,...), giàu khoáng chất (kali, natri, canxi và photpho), chứa nhiều loại vitamin và đặc biệt có nhiều loại axit amin thiết yếu mà cơ thể không tổng hợp được (Verma, 2002).

Ở Việt Nam, việc nghiên cứu và sản xuất năm ăn bắt đầu từ những năm 1970 của thế kỷ trước đến nay đã làm chủ được công nghệ tạo giống, nuôi trồng, chế biến các loại năm ăn và năm được liệu (Đình Xuân Linh, 2015). Nước ta có nhiều tiềm năng để phát triển sản xuất năm ăn như nguồn nguyên liệu phong phú, nguồn lao động nông thôn dồi dào, thời tiết thuận lợi (Nguyễn Hữu Hỷ và ctv, 2013). Ngành hàng năm trở thành một ngành mạnh trong tỷ trọng giá trị sản xuất toàn ngành nông nghiệp.

Vùng đồng bằng sông Cửu Long có diện tích khoảng 40.816 km², dân số khoảng 17.660 nghìn người. ĐBSCL được coi là vựa lúa lớn nhất cả nước, với mật độ canh tác 2 vụ/năm và có vùng canh tác 3 vụ/năm, diện tích sản xuất lúa 4.241 nghìn ha, sản lượng lúa 23.831 nghìn tấn (Tổng cục Thống kê, 2016) nên lượng rom rạ trên đồng ruộng rất lớn, nhưng sau thu hoạch người nông dân có thói quen đốt rom rạ, vùi rom, trồng năm, chăn nuôi, bán và cho người khác. Tuy nhiên hình thức đốt rom rạ

được nông dân chọn nhiều nhất, 98,23% vụ đông xuân, 89,67% vụ hè thu, 54,1% vụ thu đông (Trần Sỹ Nam và ctv, 2014) trước khi làm vụ mùa mới. Cách làm trên vừa gây lãng phí lớn vừa làm ô nhiễm không khí, gây hiệu ứng nhà kính từ đó gây ảnh hưởng xấu đến sản xuất nông nghiệp và gây hại cho sức khỏe của cộng đồng. Để hạn chế đốt rom sau thu hoạch thì việc trồng năm rom là giải pháp tốt để sử dụng nguồn rom rạ lớn ở ĐBSCL (Lê Vinh Thúc và ctv, 2013).

Những năm qua tại nhiều địa phương ở đồng bằng sông Cửu Long, người nông dân đã biết tận dụng nguồn rom nguyên liệu để trồng năm rom. Do điều kiện tự nhiên thuận lợi cùng sự khuyến khích hỗ trợ của các ngành chức năng, nghề trồng năm rom đã tồn tại và phát triển khá bền vững, đáp ứng được nhu cầu thị trường, góp phần giải quyết việc làm, tăng thu nhập cho nông dân và giảm thiểu ô nhiễm môi trường. Tuy nhiên hiệu quả sản xuất năm rom của các nông hộ ở ĐBSCL chưa cao và còn gặp nhiều khó khăn. Nhiều nông hộ trồng năm rom thua lỗ do nhiều nguyên nhân khác nhau như chất lượng rom, meo giống không tốt hoặc hạn chế trong việc áp dụng kỹ thuật ở các khâu sản xuất năm rom, cách phối trộn và tỷ lệ phối trộn meo giống chưa hợp lý; hay cách sử dụng phân bón để ủ rom, xử lý nền đất chưa hiệu quả. Để nâng cao hiệu quả sản xuất năm rom, các nông hộ trồng năm rom cần khắc phục những nguyên nhân trên và cần phân phối nguồn lực trong quá trình sản xuất năm rom đem lại hiệu quả kỹ thuật cao.

¹ Nghiên cứu sinh Khoa Kinh tế, Trường Đại học Cần Thơ

² Khoa Kinh tế, Trường Đại học Cần Thơ

Email: uyennhung2011@gmail.com

Chính vì vậy nghiên cứu khảo sát để đánh giá về hiệu quả kỹ thuật của các nông hộ trồng nấm rơm ở ĐBSCL nhằm đưa ra những giải pháp góp phần nâng cao hiệu quả kỹ thuật cho các nông hộ trồng nấm rơm là rất cần thiết.

2. ĐỊA BÀN VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Địa bàn và số liệu nghiên cứu

Sử dụng phương pháp chọn mẫu ngẫu nhiên để khảo sát các hộ trồng nấm rơm trên địa bàn 2 tỉnh/thành phố là Cần Thơ và Đồng Tháp - địa phương có truyền thống trồng nấm rơm lâu năm,

diện tích trồng nấm rơm lớn và đa dạng các mô hình trồng nấm rơm ngoài trời. Tại Cần Thơ có 2 quận là Ô Môn và Bình Thủy và tại Đồng Tháp có huyện Lai Vung được chọn để khảo sát. Tại mỗi quận, huyện tiến hành chọn các địa bàn (xã, phường) tập trung trồng nấm. Tại địa điểm khảo sát chọn bước nhảy $k=2$ để chọn hộ tham gia khảo sát. Kết quả là có 115 hộ trồng nấm rơm tại hai địa phương được chọn trả lời bảng hỏi khảo sát soạn sẵn bằng phần mềm csprow trên máy tính bảng. Cơ cấu mẫu điều tra hộ trồng nấm rơm được trình bày bảng 1.

Bảng 1. Cơ cấu mẫu điều tra hộ trồng nấm rơm

Tỉnh/thành phố	Huyện	xã	N	Phần trăm (%)
Đồng Tháp			50	43,5
	Lai Vung	Định Hòa	20	17,4
	Lai Vung	Phong Hòa	10	8,7
	Lai Vung	Tân Hòa	20	17,4
Cần Thơ			65	56,5
	Bình Thủy	Long Hòa	6	5,2
	Bình Thủy	Thới An Đông	21	18,3
	Ô Môn	Phước Thới	9	7,8
	Ô Môn	Thới Hưng	22	19,1
	Ô Môn	Trung Thành	7	6,1
Chung			115	100,0

Có 50 hộ trồng nấm ở 3 xã Định Hòa, Phong Hòa, Tân Hòa tại huyện Lai Vung, tỉnh Đồng Tháp được khảo sát. Có 65 hộ trồng nấm thuộc 2 phường Long Hòa, Thới An Đông tại quận Bình Thủy và 3 phường Phước Thới, Thới Hưng, Trung Thành tại quận Ô Môn, thành phố Cần Thơ được khảo sát.

2.2. Phương pháp phân tích

Theo Farrell (1957), hiệu quả của một nhà sản xuất bao gồm 3 thành phần: hiệu quả kỹ thuật, hiệu quả phân bổ và hiệu quả kinh tế. Hiệu quả kỹ thuật phản ánh khả năng để tối đa hóa sản lượng đầu ra với 1 lượng đầu vào và trình độ công nghệ nhất định. Hiệu quả phân bổ, phản ánh khả năng lựa chọn một lượng đầu vào tối ưu với mức giá và trình độ công nghệ sản xuất nhất định. Khi đạt được cả hiệu quả kỹ thuật và hiệu quả phân bổ thì sẽ đạt được hiệu quả kinh tế.

Để đo lường hiệu quả trong hoạt động sản xuất nông nghiệp, các nhà nghiên cứu thường sử dụng 2 phương pháp phổ biến: phương pháp ước lượng tham số và phương pháp ước lượng phi tham số. Phương pháp ước lượng tham số sử dụng mô hình phân tích biên ngẫu nhiên (Stochastic frontier analysis-SFA)

(Ali và Flinn, 1989; Ali và ctv., 1994; Bravo-Ureta và Pinheiro, 1997; Abu và Asembler, 2011). Phương pháp SFA để ước lượng mức độ hiệu quả trong hoạt động sản xuất nông nghiệp. Phương pháp này có thể tách phần phi hiệu quả và phần sai số (phần nhiễu) ra khỏi mô hình ước lượng. Bên cạnh đó, phương pháp SFA còn xác định được hình dạng hàm sản xuất, hàm chi phí và hàm lợi nhuận.

Theo Battese và Coelli (1992), Battese và Coelli (1995), Battese và Coelli (1996), Coelli và ctv (2005), Phạm Lê Thông (2011), Ngô Minh Hải và ctv (2015), hiệu quả kỹ thuật được ước lượng thông qua hàm sản xuất biên ngẫu nhiên. Để phân tích hiệu quả kỹ thuật của các nông hộ trồng nấm rơm, nghiên cứu sử dụng phương pháp phân tích hàm sản xuất biên ngẫu nhiên Cobb-Douglas (Stochastic Production Frontier - SPF).

Một mô hình hồi quy đa biến dựa trên hàm sản xuất biên ngẫu nhiên Cobb-Douglas được sử dụng để xác định hiệu quả kỹ thuật của nông hộ trồng nấm rơm ở các tỉnh thuộc ĐBSCL có dạng:

$$\ln(Y_i) = \beta_0 + \sum_j^n \beta_j \ln X_{ij} + V_i - U_i \quad (2)$$

Trong đó: Y_i là năng suất/sản lượng năm rom của nông hộ sản xuất thứ i ; X_{ji} là đầu vào thứ j của nông hộ sản xuất thứ i ; β_0, β_j là những tham số được ước lượng; V_i là sai số ngẫu nhiên; U_i là hàm phi hiệu quả kỹ thuật của nông hộ sản xuất thứ i .

Hàm phi hiệu quả kỹ thuật:

$$U_i = TIE = \alpha_0 + \alpha_1 Z_1 + \alpha_2 Z_2 + \alpha_3 Z_3 + \alpha_4 Z_4 \quad (3)$$

Trong đó: TIE là hàm phi hiệu quả kỹ thuật của nông hộ sản xuất thứ i ; $\alpha_0, \dots, \alpha_n$ là tham số được

ước lượng; Z_1, \dots, Z_n : các biến giải thích phi hiệu quả kỹ thuật.

Hiệu quả kỹ thuật của nông hộ trồng năm rom thứ i được xác định như sau:

$$TE_i = E[\exp(-\hat{u}_i | Y_i)] \quad (4)$$

Hiệu quả kỹ thuật trung bình $TE = \text{mean}[TE_i]$.

Các tham số của mô hình (2) và (3) được tính toán bằng phần mềm Frontier 4.1.

3. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

3.1. Tính chất mẫu điều tra hộ trồng năm rom

Bảng 2a. Tính chất mẫu điều tra hộ trồng năm rom

Chỉ tiêu	N	Số thấp nhất	Số cao nhất	Số trung	Độ lệch chuẩn
Tuổi (năm)	115	22	69	42,08	11,14
Số năm sống tại chỗ (năm)	115	15	69	41,43	11,76
Trình độ học vấn (số năm đi học)	115	0	12	6,42	2,68
Số người trong hộ (người)	115	2	8	4,30	1,14
Tổng thu nhập trong năm của hộ (1.000 đồng)	115	120	1.000.000	233.618	187.485
Chi phí thuê đất/năm (1.000 đồng)	115	0	80.000	9.686	13.961
Chi phí thuê đất phân bổ cho vụ rôi (1.000 đồng)	115	0	8.000	1.136	15.167
Số vụ trồng trong năm (vụ)	115	3	12	8,06	2,91
Số lần tập huấn (lần)	115	0	5	0,36	0,86
Diện tích trồng (m ²) vụ vừa rôi	115	200	6.000	1.114,26	852,62
Tổng số lượng năm thu hoạch (kg) vụ vừa rôi	115	295	5.200	1.392	899,28

Bảng 2b. Tính chất mẫu điều tra hộ trồng năm rom

Chỉ tiêu	N	Phần trăm (%)
Giới tính	115	100,0
Nam	91	79,1
Nữ	24	20,9
Tình trạng hôn nhân	115	100,0
Lập gia đình	104	90,4
Không	11	9,6
Nguồn thu nhập của hộ	115	100,0
Từ nông nghiệp	105	91,3
Phi nông nghiệp	10	8,7
Tham gia đoàn thể	115	100,0
Có tham gia	3	2,6
Không tham gia	112	97,4
Loại đất trồng năm	115	100,0
Đất nhà	65	56,5
Đất thuê	50	43,5
Tham gia tập huấn	115	100,0
Có tham gia	22	19,1
Không tham gia	93	80,9

Kết quả khảo sát 115 hộ trồng năm rom cho thấy có hơn 90% đáp viên là nam. Tuổi của đáp viên trung bình là 42. Trình độ học vấn trung bình của đáp viên là lớp 6 và cũng có người không biết chữ. Số người trong hộ bình quân là 4-5 người/hộ. Thu nhập bình quân/hộ/năm là trên 233 triệu đồng/hộ/năm (tương đương 4,5 triệu đồng/người/tháng). Có hơn 91% hộ trồng năm rom có nguồn thu nhập chính từ nông nghiệp. Diện tích trồng năm bình quân gần 1.140 m²/hộ với chi phí thuê đất bình quân là 9,7 triệu đồng/hộ/năm. Có hơn 56% đất trồng năm rom là đất nhà. Số vụ trồng năm rom trong năm trung bình là 8 vụ/năm. 100% hộ trồng năm rom có tham gia các tổ chức, đoàn thể. Gần 20% hộ trồng năm rom có tham gia các lớp tập huấn về trồng năm rom.

3.2. Mô tả dữ liệu và các biến

Kết quả thống kê mô tả được trình bày ở bảng 3 cho thấy sản lượng năm thu hoạch bình quân 1.392 kg/vụ/hộ; lượng rom sử dụng bình quân là 22.890 cuộn rom/vụ/hộ (gần 23 tấn rom/vụ/hộ) lượng meo sử dụng trung bình là 1.451 bịch/vụ/hộ; lượng phân

bón sử dụng trung bình gần 3 kg/vụ/hộ; chi phí thuốc BVTV trung bình là 19 ngàn đồng/vụ/hộ; số lao động thuê và lao động nhà lần lượt là 42 ngày/vụ/hộ và 62 ngày/vụ/hộ.

Hiệu quả kỹ thuật được hiểu là trình độ kỹ thuật của người sản xuất trong việc sử dụng các yếu tố đầu vào trong quá trình sản xuất để đạt năng suất/sản

lượng tối với các yếu tố đầu vào hiện có. Vì vậy không thể thay đổi hiệu quả kỹ thuật bằng cách tăng các yếu tố đầu vào mà phải thay đổi trình độ của người sản xuất, do đó các yếu tố ảnh hưởng đến hiệu quả kỹ thuật bao gồm: tuổi, trình độ học vấn, tham gia tập huấn, số người trong hộ.

Bảng 3. Thống kê mô tả các biến đầu ra, đầu vào trong mô hình

Chỉ tiêu	Đơn vị tính	Giá trị nhỏ nhất	Giá trị lớn nhất	Giá trị trung bình	Độ lệch chuẩn
<i>Biến số trong mô hình hiệu quả kỹ thuật</i>					
Sản lượng	Kg	295	5.200	1.392	899
Lượng rom	Kg	3.500	117.000	22.890	17.875
Lượng meo	Bịch	250	1.000	1.451	1.150
Lượng phân bón	Kg	0,7	24	2,89	3
Chi phí thuốc BVTV	Nghìn đồng	0	540	19	91
Lượng lao động thuê mướn	Ngày công	5	156	42,37	23,73
Lượng lao động gia đình	Ngày công	7	315	62	42,21
<i>Biến số ảnh hưởng phi hiệu quả kỹ thuật</i>					
Tuổi	Năm	22	69	42,08	11,141
Số người trong hộ	Số người	2	8	4,3	1,141
Trình độ học vấn	Số năm đi học	0	12	6,42	2,675
Tham gia tập huấn (1: có; 0: không)	Biến giả	0	1	0,19	0,395

3.3. Các yếu tố ảnh hưởng tới sản lượng và hiệu quả kỹ thuật trồng nấm rom

Mô hình ước lượng hiệu quả kỹ thuật có dạng như sau:

$$\ln Y_i = \beta_0 + \beta_1 \ln X_1 + \beta_2 \ln X_2 + \beta_3 \ln X_3 + \beta_4 \ln X_4 + \beta_5 \ln X_5 + \beta_6 \ln X_6 + V_i - U_i \quad (5)$$

Trong đó: Y_i là sản lượng của nông hộ trồng nấm rom thứ i (kg/m²); β_k là hệ số cần được ước lượng trong mô hình ($k = 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6$); V_i là phần dư ngẫu nhiên phân phối chuẩn $N [0, \sigma^2]$ phản ánh các yếu tố ảnh hưởng nằm ngoài sự kiểm soát của các nông hộ trồng nấm rom. U_i phản ánh yếu tố phi hiệu quả, được giả định là phân phối độc lập với V_i . Các yếu tố đầu vào khác có thể ảnh hưởng đến năng suất trồng nấm rom của các nông hộ, X_1 là lượng rom (kg); X_2 là lượng meo (kg); X_3 là lượng phân bón (kg); X_4 là chi phí thuốc bảo vệ thực vật (1000 đồng); X_5 là lượng lao động thuê được sử dụng trong vụ (ngày công); X_6 là lượng lao động gia đình được sử dụng trong vụ (ngày công).

Mô hình ước lượng phi hiệu quả kỹ thuật có dạng:

$$U_i = \alpha_0 + \alpha_1 Z_1 + \alpha_2 Z_2 + \alpha_3 Z_3 + \alpha_4 Z_4 \quad (6)$$

Trong đó: U_i là hàm phi hiệu quả kỹ thuật, α_k là hệ số cần được ước lượng trong mô hình ($k = 0, 1, 2, 3, 4$); Z_1 là tuổi của chủ hộ trồng nấm (năm); Z_2 là số người trong hộ trồng nấm (số người); Z_3 là trình độ học vấn của nông hộ trồng nấm (số năm đi học); Z_4 là biến giả chỉ việc tham gia tập huấn, biến này có giá trị là 1 nếu nông hộ có tham gia tập huấn và 0 nếu nông hộ không tham gia tập huấn.

Kết quả ước lượng mô hình được trình bày ở bảng 4. Hệ số gamma $\gamma \approx 1$ có mức ý nghĩa 1% vì thế mô hình đã tồn tại các yếu tố phi hiệu quả kỹ thuật trong sản xuất nấm rom của các nông hộ (Battese và Corra, 1977), do đó phương pháp ước lượng khả năng tối đa (MLE) được sử dụng để giải thích kết quả.

Kết quả của mô hình cho thấy các yếu tố đầu vào có ảnh hưởng đến sản lượng là rom, meo, chi phí BVTV, lượng lao động thuê và lượng lao động nhà với mức ý nghĩa 1%. Các yếu tố gây ra sự phi hiệu quả kỹ thuật trong sản xuất nấm rom là tuổi và số người

trong hộ ở mức ý nghĩa là 5% và 10%. Kết quả phân tích cho thấy việc gia tăng lượng rom lên 1% thì sẽ làm tăng sản lượng năm rom lên 47,8% với điều kiện các yếu tố khác không thay đổi. Nếu lượng meo tăng lên 1% thì sản lượng tăng lên 16,3%. Ngược lại, khi chi phí thuốc BVTV tăng lên 1% thì sản lượng trồng năm

giảm 2,9%. Lượng lao động thuê và lượng lao động nhà tăng 1% có thể làm tăng sản lượng lên 18,4% và 15,3%. Các nông hộ trồng năm nên xem xét việc tăng lượng rom, meo cho phù hợp thì sản lượng năm rom sẽ tăng.

Bảng 4. Kết quả ước lượng hàm sản xuất

Tên biến	Nội dung	Tham số	Hệ số hồi quy	Sai số chuẩn
<i>Hàm hiệu quả kỹ thuật</i>				
	Hàng số	β_0	0,389	0,378
X ₁	Lượng rom	β_1	0,478***	0,078
X ₂	Lượng meo	β_2	0,163***	0,048
X ₃	Lượng phân bón	β_3	-0,003	0,028
X ₄	Chi phí BVTV	β_4	-0,029***	0,006
X ₅	Lượng lao động thuê	β_5	0,184***	0,054
X ₆	Lượng lao động nhà	β_6	0,153***	0,051
<i>Hàm phi hiệu quả kỹ thuật</i>				
	Hàng số	α_0	0,490**	0,207
Z ₁	Tuổi	α_1	0,002*	0,001
Z ₂	Số người trong hộ	α_2	-0,041*	0,020
Z ₃	Trình độ học vấn	α_3	-0,004	0,002
Z ₄	Tham gia tập huấn	α_4	-0,029	0,051
	Số quan sát		115	
	Hệ số Sigma - squared	σ^2	0,038***	0,002
	Hệ số Gamma	γ	0,999***	0,004
	Giá trị Log likelihood		35,307	
	LR test		11,694	

Nguồn: Tác giả ước lượng, 2020

*Ghi chú: *, **, *** lần lượt chỉ mức ý nghĩa thống kê ở 10%, 5%, 1%.*

Kết quả phân tích cũng chỉ ra rằng giá trị âm của các biến trong hàm phi hiệu quả kỹ thuật có mối quan hệ nghịch với mức phi hiệu quả kỹ thuật và có quan hệ thuận với hàm hiệu quả kỹ thuật. Cụ thể, nếu số người trong hộ tăng thì sản lượng tăng thêm 4,1%. Điều này có thể là có người trong hộ có trình độ học vấn và tham gia tập huấn kỹ thuật, vì vậy có thể thực hành sản xuất một cách hợp lý.

Yếu tố tuổi cho thấy có ảnh hưởng tới sự phi hiệu quả kỹ thuật theo hướng tuổi càng cao thì tính phi hiệu quả kỹ thuật trong sản xuất năm rom càng cao. Nói cách khác, tuổi của nông hộ sản xuất năm rom không là yếu tố ảnh hưởng đến hiệu quả kỹ thuật. Hệ số biến trình độ học vấn và tham gia tập huấn không có ý nghĩa thống kê nhưng thực tế trong sản xuất, nếu nông hộ có trình độ học vấn và tham

gia tập huấn thì giúp nông hộ cải thiện hiệu quả kỹ thuật.

3.4. Mức hiệu quả kỹ thuật đạt được trong sản xuất năm rom

Mức hiệu quả kỹ thuật trong sản xuất năm rom được tổng hợp bảng 5. Kết quả phân tích cho thấy mức hiệu quả kỹ thuật trung bình của nông hộ trồng năm rom là 66,6%. Mức hiệu quả kỹ thuật cao nhất của nông hộ trồng năm rom là 99% và thấp nhất là 39%. Như vậy, mức chênh lệch hiệu quả kỹ thuật giữa các nông hộ trồng năm rom là lớn.

Mức hiệu quả kỹ thuật từ 60% đến 69% có 40 nông hộ, chiếm 35%; mức hiệu quả kỹ thuật dưới 50% có 10 nông hộ, chiếm 9%; mức hiệu quả kỹ thuật từ 90% đến 99% có 4 nông hộ, chiếm 3%.

Nhìn chung, sự khác biệt về mức hiệu quả kỹ thuật giữa các nông hộ có thể là do có sự khác biệt về số người trong hộ, trình độ học vấn, kỹ thuật trồng nấm rơm, cách thực hành sản xuất nấm rơm.

Bảng 5. Phân phối mức hiệu quả kỹ thuật

Mức hiệu quả kỹ thuật (%)	Số hộ	Tỷ trọng (%)
90-<100	4	3%
80-<90	14	12%
70-<80	26	23%
60-<70	40	35%
50-<60	21	18%
<50	10	9%
Trung bình	66,6%	
Thấp nhất	39%	
Cao nhất	99%	

4. KẾT LUẬN VÀ ĐỀ XUẤT

4.1. Kết luận

Các yếu tố đầu vào có ảnh hưởng đến sản lượng là rơm, meo, chi phí BVTV, lượng lao động thuê và lượng lao động nhà với mức ý nghĩa 1%. Các yếu tố gây ra sự phi hiệu quả kỹ thuật trong sản xuất nấm rơm là tuổi và số người trong hộ ở mức ý nghĩa là 5% và 10%.

Việc gia tăng lượng rơm lên 1% sẽ làm tăng sản lượng nấm rơm lên 47,8% với điều kiện các yếu tố khác không thay đổi. Nếu lượng meo tăng lên 1% thì sản lượng tăng lên 16,3%. Ngược lại, khi chi phí thuốc BVTV tăng lên 1% thì sản lượng trồng nấm giảm 2,9%. Lượng lao động thuê và lượng lao động nhà tăng 1% có thể làm tăng sản lượng lên 18,4% và 15,3%. Các nông hộ trồng nấm nên xem xét việc tăng lượng rơm, meo cho phù hợp thì sản lượng nấm rơm sẽ tăng. Số người trong hộ tăng thì sản lượng tăng thêm 4,1%. Điều này có thể là có người trong hộ có trình độ học vấn và tham gia tập huấn kỹ thuật, vì vậy có thể thực hành sản xuất một cách hợp lý.

Mức hiệu quả kỹ thuật trung bình của nông hộ trồng nấm rơm là 66,6%. Mức hiệu quả kỹ thuật cao nhất của nông hộ trồng nấm rơm là 99% và thấp nhất là 39%. Sự khác biệt về mức hiệu quả kỹ thuật giữa các nông hộ có thể là do có sự khác biệt về số người trong hộ, trình độ học vấn, kỹ thuật trồng nấm rơm và cách thực hành sản xuất nấm rơm.

4.2. Đề xuất

Các nông hộ trồng nấm rơm nên xem xét việc tăng lượng rơm, meo cho phù hợp thì sản lượng nấm

rơm sẽ tăng. Bên cạnh đó nông hộ nên tận dụng lao động gia đình để sản xuất nấm rơm, tham gia các lớp tập huấn kỹ thuật để cải thiện hiệu quả kỹ thuật và nâng cao sản lượng nấm rơm. Tuy nhiên trong quá trình sản xuất nấm rơm của các nông hộ cũng gặp nhiều khó khăn do ảnh hưởng thời tiết, thiếu hiểu biết chất lượng rơm, chất lượng giống meo và hạn chế kỹ thuật trồng nấm. Có nhiều nông hộ sản xuất nấm rơm bị thua lỗ trong mùa vụ này.

Chính quyền địa phương cần liên kết với các nhà khoa học và người nông dân để tạo ra loại giống meo có chất lượng cao và tổ chức nhiều lớp tập huấn cho các nông hộ trồng nấm để họ có kiến thức về kỹ thuật trồng nấm cũng như có kiến thức về thị trường tiêu thụ.

Để phát triển nghề trồng nấm rơm có hiệu quả cao, các nông hộ nên chuyển đổi mô hình trồng nấm ngoài trời sang mô hình trồng nấm trong nhà vì trồng nấm trong nhà không chịu ảnh hưởng của thời tiết, tiết kiệm diện tích đất trồng, giảm chi phí công lao động và giảm chi phí rơm.

Quy hoạch vùng sản xuất nấm rơm theo quy mô liên kết giữa cung và cầu. Chính quyền địa phương tạo môi trường đầu tư thuận lợi giữa cho doanh nghiệp với các nông hộ sản xuất nấm rơm, giữa các nông hộ sản xuất nấm rơm, giữa người sản xuất, chế biến đến người bán buôn đến người tiêu dùng.

LỜI CẢM ƠN

Nghiên cứu được thực hiện theo nhiệm vụ đề tài (mã số Đề tài: KH-CN-TNB.ĐT/14-19/C09) thuộc Chương trình Khoa học và Công nghệ phục vụ phát triển bền vững vùng Tây Nam bộ (mã số Chương trình: KH-CN-TNB/14-19). Tác giả chân thành cảm ơn Chương trình đã cấp kinh phí và hỗ trợ thực hiện nhiệm vụ đề tài này.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Abu, O. & Asembler, D. J., (2011). Opportunities for Smallholder Spinach Farmers in Nigeria: A Profit efficiency Analysis. *Economics* 2. Pp. 75-79.
2. Ali, M. & Flinn, J. C., (1989). Profit Efficiency among Basmati Rice Producers in Pakistan Punjab. *American Journal of Agricultural Economics* 71.pp. 303-310.
3. Bravo-Ureta, B. E & Pinheiro, A. E., (1997). Technical, Economic, and Allocative Efficiency in Peasant Farming: Evidence from the Dominican

Republic. *The Development Economics* 35(1).pp. 48-67.

4. Battese, G. E., Coelli, T. J., (1992). Frontier production functions, technical efficiency and panel data with application to paddy farmers in India. *Journal of Productivity Analysis*, 3:153-169.

5. Battese, G. E., Coelli, T. J., (1995). A model for technical inefficiency effects in a stochastic frontier production function for panel data. *Empirical Economics* 20.pp: 325-332.

6. Battese, G. E., Coelli, T. J., (1996). Identification of factors which influence the technical inefficiency of Indian framers. *Australian Journal of Agricultural Economics*, Vol.40, No.2, pp.103-128.

7. Battese, G. E. and Corra, G. S., (1977). Estimation of a Production Frontier Model: With Application to the Pastoral Zone off Eastern Australia. *Australian Journal of Agricultural Economics*. 21(3): 169-179.

8. Coelli, T. J, Rao, Dodla Sai Prasada, O'Donnell, Christopher J, & Battese George Edward (2005). *An introduction to efficiency and productivity analysis*, 2nded. New York: Springer.

9. Đinh Xuân Linh (2015). Phát triển nấm - sản phẩm quốc gia. *Chuyên mục Khuyến nông Báo Nông nghiệp Việt Nam*. Email: baonongnghiepdientu@gmail.com.

10. Farrell, M. J., (1957). The measurement of productive efficiency. *Journal of the Royal Statistical Society*. Series A,120, 253-290.

11. Lê Vinh Thúc và Ngô Thị Thanh Trúc (2013). Hướng phát triển trồng nấm rơm ở đồng bằng sông Cửu Long: Thực trạng và giải pháp. *Diễn đàn khuyến nông Phát triển nghề trồng nấm hiệu quả* 117-126.

12. Ngô Minh Hải, Phan Xuân Tân, Đồng Thanh Mai (2015). Phân tích hiệu quả kỹ thuật trong sản xuất rau hữu cơ: trường hợp nghiên cứu tại xã Thanh Xuân, huyện Sóc Sơn, thành phố Hà Nội. *Tạp chí Khoa học và Phát triển 2015*, tập 13, số 6: 1043-1050.

13. Nguyễn Hữu Hỷ, Nguyễn Duy Trình, Ngô Thị Bích Ngọc và Nguyễn Thị My (2013). Thực trạng và giải pháp phát triển ngành nấm tại các tỉnh phía Nam.

14. Phạm Lê Thông (2011). Hiệu quả kỹ thuật và hiệu quả kinh tế của vụ lúa đông xuân ở đồng bằng sông Cửu Long. *Tạp chí Nghiên cứu Kinh tế*, số 9(400), trang 34-42.

15. Trần Sỹ Nam, Nguyễn Thị Huỳnh Như, Nguyễn Hữu Chiêm, Nguyễn Võ Châu Ngân, Lê Hoàng Việt và Kjeld Ingvorsen (2014). Ước tính lượng và các biện pháp xử lý rơm rạ ở một số tỉnh đồng bằng sông Cửu Long. *Tạp chí Khoa học - Trường Đại học Cần Thơ. Khoa học Tự nhiên, Công nghệ và Môi trường*: 32 (2014): 87-93.

16. Verma RN (2002). Cultivation of paddy straw mushroom (*Volvariella* spp), *In Recent Advances in the Cultivation Technology of Edible Mushrooms*. (Verma, RN and Vijay B, Eds.) pp. 221-220, National Research Centre for Mushroom, Solan (HP), India.

ANALYSIS OF THE TECHNICAL EFFICIENCY OF STRAW MUSHROOM GROWERS IN THE MEKONG DELTA

Pham Thi Gam Nhung, Vo Thanh Danh

Summary

This article aimed to analyze technical efficiency and the determinants of technical efficiency of straw mushroom growers in the Mekong delta. The study is estimated from the Cobb-Douglas stochastic frontier production function, based on face-to-face interviews of 115 straw mushroom growers in Lai Vung district, Dong Thap province, O Mon district and Binh Thuy district, Can Tho city. Results show that the average technical efficiency of straw mushroom growers is 66.6%. The highest technical efficiency of straw mushroom growers is 99%, and the lowest is 39%. The technical efficiency of straw mushroom growers can be attributed to the differences in the number of people in the household, educational attainment, mushroom growing techniques, and mushroom production practices. The factors affecting the technical efficiency included straw, meow, the cost of plant protection, the amount of hiring labor, the amount of house labor, and the number of people in the household. The factor causing the technical inefficiencies was age.

Keywords: *Technical efficiency, stochastic frontier production function, straw mushroom growers.*

Người phản biện: GS.TS. Nguyễn Văn Song

Ngày nhận bài: 3/8/2020

Ngày thông qua phản biện: 4/9/2020

Ngày duyệt đăng: 11/9/2020

TÁC ĐỘNG TÍCH CỰC ĐẾN SINH KẾ CỦA CỘNG ĐỒNG SAU KHI THÀNH LẬP KHU BẢO TỒN LOÀI - SINH CẢNH PHÚ MỸ, HUYỆN GIANG THÀNH, TỈNH KIÊN GIANG

Nguyễn Thanh Giao¹, Huỳnh Thị Hồng Nhiên¹, Trần Lê Ngọc Trâm¹, Dương Văn Ni¹

TÓM TẮT

Nghiên cứu thực hiện từ tháng 7/2017 đến tháng 01/2018 nhằm đánh giá tác động kinh tế - xã hội đối với cộng đồng sau khi thành lập Khu Bảo tồn (KBT) Loài-Sinh cảnh Phú Mỹ, huyện Giang Thành, tỉnh Kiên Giang. Sự thay đổi kinh tế - xã hội tại xã Phú Mỹ được phân tích, đánh giá từ kết quả điều tra năm 2017 và so sánh với kết quả điều tra năm 2006 và 2011. Kết quả cho thấy, từ năm 2006 đến 2017 trình độ học vấn của người dân đã cải thiện nhưng vẫn còn thấp. Tổng thu nhập của nông hộ vào năm 2017 là 61.925.000 đồng/năm, tăng 61,3% so với năm 2006 và tăng 46,7% so với năm 2011. Trong đó, hai ngành nghề đem lại thu nhập chính của người dân là làm ruộng (6,6%) và khai thác cỏ Bàng (43,4%). Với diện tích đất sản xuất lúa có xu hướng tăng, tuy nhiên không mang lại thu nhập ổn định. Diện tích cỏ Bàng (*Lepironia articulata*) có giá trị kinh tế giảm còn 498,89 ha so với năm 2004 là 753 ha, nhưng thu nhập từ cỏ Bàng vào năm 2017 cao hơn so với năm 2006 và 2011. Tỷ lệ người tham gia làm nghề liên quan tới cỏ Bàng ngày càng tăng với mức tăng từ 10,6% năm 2006, lên 31% năm 2011, lên 42,25% năm 2017. Kết quả nghiên cứu cho thấy cỏ Bàng đóng vai trò quan trọng trong sinh kế của người dân địa phương do đó việc thành lập KBT không ảnh hưởng đến sinh kế của người dân, mà còn mang lại nhiều cơ hội sinh kế hơn so với trước khi thành lập khu bảo tồn.

Từ khóa: Sản xuất lúa, cỏ Bàng, kinh tế, xã hội, Khu Bảo tồn Loài - Sinh cảnh Phú Mỹ.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Đồng bằng sông Cửu Long (ĐBSCL) là vùng đất ngập nước quan trọng và có diện tích lớn nhất khu vực Đông Nam Á. Đất ngập nước của ĐBSCL có đặc điểm ngập nước theo mùa, nên nơi đây có giá trị đa dạng sinh học cao. Đặc biệt là nơi thích hợp cho các loài chim nước đến trú ngụ, tìm thức ăn và sinh sản. Trong đó, KBT Loài – Sinh cảnh Phú Mỹ là một dạng đất ngập nước nguyên thủy còn sót lại và có diện tích lớn nhất ĐBSCL, với đặc trưng nhiễm phèn nặng, giàu hữu cơ, ngập theo mùa, thực vật thích nghi chủ yếu là cỏ Bàng (*Lepironia articulata*) và là nơi trú ngụ nhiều nhất của loài Sếu đầu đỏ (*Grus antigone*) (Trần Triết và ctv, 2001; UNDP, 2012). Đồng cỏ Bàng Phú Mỹ không chỉ quan trọng trong việc bảo tồn đa dạng sinh học mà còn cung cấp nền tảng kinh tế cho cộng đồng dân cư đặc biệt là đồng bào dân tộc thiểu số nơi đây, do đặc tính đất phèn nặng không thích hợp phát triển các loại cây nông nghiệp và có chi phí sản xuất cao nên hiệu quả kinh tế thấp (UNDP, 2012). Người dân nơi đây, đặc biệt là nhóm người dân

tộc Khmer từ lâu đã biết cách khai thác nguyên liệu thô và đan lát các sản phẩm thủ công mỹ nghệ từ cỏ Bàng để mang lại thu nhập cho gia đình. Tạo ra các sản phẩm từ cỏ Bàng là hoạt động sinh kế truyền thống của cộng đồng Khmer đang sinh sống tại Phú Mỹ. Do đó, áp lực phát triển kinh tế - xã hội đối với khu vực là rất lớn, điều này có thể làm cho diện tích cỏ Bàng bị khai thác kiệt quệ trong thời gian ngắn do khai thác không có kế hoạch cùng với tốc độ khai thác cao hơn khả năng phục hồi tự nhiên của đồng cỏ Bàng gây ảnh hưởng nghiêm trọng đến chức năng sinh thái và bảo tồn thiên nhiên (Trần Triết và ctv, 2004; Lê Hồng Thía, 2006).

Đứng trước thực trạng này, trong giai đoạn 2006 – 2011 đã có những khảo sát về hiện trạng kinh tế - xã hội xung quanh đồng cỏ Bàng (Trần Triết và ctv, 2004). Trong khi đó, từ giai đoạn 2011 đến nay đã có nhiều thay đổi về mặt hành chính, điều kiện tự nhiên, dân số, sinh kế. Đặc biệt là vào năm 2013, UBND tỉnh Kiên Giang đã ký quyết định thành lập Khu Bảo tồn Loài - Sinh cảnh (gọi tắt là Khu bảo tồn Phú Mỹ) (UBND tỉnh Kiên Giang, 2010; Dương Văn Ni, 2013). Tuy nhiên, vẫn chưa có số liệu cụ thể đánh giá tác động đến kinh tế - xã hội của người dân xung quanh sau khi thành lập KBT. Nghiên cứu được thực hiện

¹ Khoa Môi trường và Tài nguyên Thiên nhiên, Trường Đại học Cần Thơ
Email: ntgiao@ctu.edu.vn

nhằm đánh giá tác động về mặt kinh tế và xã hội của cộng đồng dân cư sau khi thành lập Khu bảo tồn Phú Mỹ, huyện Giang Thành, tỉnh Kiên Giang. Kết quả nghiên cứu giúp nhà quản lý hiểu rõ hơn về vai trò của khu bảo tồn này từ đó làm cơ sở để ra các quyết định đúng đắn liên quan đến khu bảo tồn.

2. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Đối tượng và phạm vi nghiên cứu

Nghiên cứu được thực hiện thông qua phỏng vấn 112 hộ trong tổng 1.553 hộ gia đình sinh sống tại 3 ấp xung quanh KBT Lòai - Sinh cảnh Phú Mỹ, bao gồm ấp Trần Thệ, Kinh Mới, Trà Phọt thuộc xã Phú Mỹ, huyện Giang Thành, tỉnh Kiên Giang. Nội dung phiếu phỏng vấn tập trung vào các vấn đề như sự thay đổi về mật dân số, trình độ học vấn, thay đổi về diện tích đất và năng suất lúa, thay đổi cơ cấu ngành nghề, tác động của cộng đồng đến cỏ Bàng, nhận thức của cộng đồng về nguồn tài nguyên cỏ Bàng, thay đổi về kinh tế từ hoạt động sản xuất lúa, khai thác cỏ Bàng và nhu cầu về cỏ Bàng.

2.2. Xử lý số liệu

Để có thể đánh giá được sự thay đổi về sinh kế trước và sau khi thành lập khu bảo tồn, đã sử dụng phiếu phỏng vấn của nghiên cứu tại cùng vị trí đã thực hiện vào năm 2006 và 2011 (Dương Văn Ni, 2013). Trong nghiên cứu này, 111 hộ được phỏng vấn trùng với số hộ được phỏng vấn năm 2006 và 2011. Các thông tin quan trọng so sánh giữa các năm tại khu vực nghiên cứu bao gồm tổng quan thay đổi kinh tế - xã hội của cộng đồng dân cư tại xã Phú Mỹ từ năm 2006, 2011 đến năm 2017; và tỷ trọng trong thu nhập của các hoạt động liên quan đến cỏ Bàng: so sánh số liệu của năm 2006, 2011 với kết quả phỏng vấn của năm 2017.

Các dữ liệu thứ cấp thu thập được và kết quả từ điều tra/phỏng vấn được tổng hợp và phân tích, so sánh các giá trị thấp nhất, cao nhất, trung vị, trung

bình về hiện trạng kinh tế, xã hội được điều tra vào năm 2017 so với năm 2006, 2011 nhằm đánh giá ảnh hưởng của những thay đổi của cộng đồng dân cư xung quanh KBT đến việc bảo tồn đồng cỏ Bàng. Cũng qua kết quả khảo sát, tỷ trọng cỏ Bàng trong thu nhập nông hộ được tính toán. Thông tin điều tra được xử lý, mã hóa, mô tả bằng biểu đồ dựa trên phần mềm Microsoft Excel để so sánh sự thay đổi theo thời gian của các yếu tố.

3. KẾT QUẢ THẢO LUẬN

3.1. Hiện trạng về mặt xã hội

3.1.1. Thay đổi về dân số, giới tính và độ tuổi

Kết quả điều tra năm 2017 có tổng cộng 112 hộ với tổng số 494 nhân khẩu sinh sống trên địa bàn nghiên cứu, so với 111 hộ năm 2011 với tổng 520 nhân khẩu (giảm 26 nhân khẩu so với năm 2017) và 100 hộ đã phỏng vấn năm 2006 là 547 nhân khẩu (giảm 53 nhân khẩu so với năm 2017) (Bảng 1). Nguyên nhân dẫn đến sự thay đổi nhân khẩu này là do sự di cư đến những vùng khác vì sinh kế. Tuy nhiên, dân số tại 3 ấp ít biến động, chủ yếu có nguồn gốc lâu đời từ địa phương. Người dân tại 3 ấp sinh sống chủ yếu dọc theo các tuyến kênh, tuyến giao thông và phân bố theo các gò cao, đồng ruộng.

Bảng 1. Phân bố hộ dân phỏng vấn tại xã Phú Mỹ

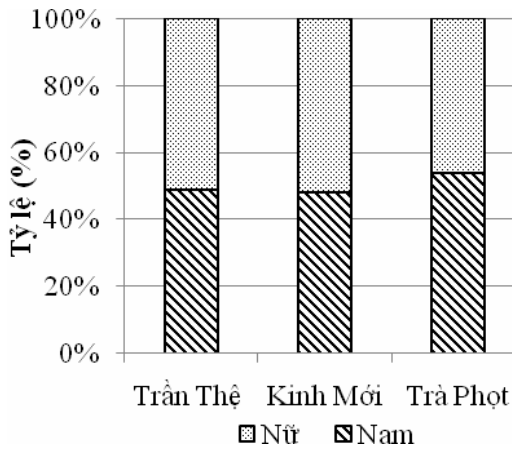
Tên ấp	Năm		
	2006*	2011**	2017
Trần Thệ	62	69	73
Kinh Mới	6	5	6
Trà Phọt	32	33	33
Trà Phô	0	3	0
Rạch Dứa	0	1	0
Tổng số hộ	100	111	112
Tổng dân số	547	520	494

(Nguồn: * Lê Hồng Thía, 2006 và **Trần Triết và ctv, 2011)

Bảng 2. Vai trò của các thành viên trong gia đình

	Tần suất xuất hiện (người)				
	Cha mẹ	Chồng	Vợ	Vợ chồng	Con cái
Bán lúa	2	41	31	17	-
Bán heo, gà, vịt	1	7	29	6	-
Ai giữ tiền	4	4	80	12	-
Mượn gạo	-	1	50	11	-
Mượn tiền	2	4	63	17	-
Đi đám tiệc	3	55	75	17	-

Đi chùa	4	57	72	17	-
Đi hội họp	1	55	26	16	1
Tổng	17	224	426	113	1



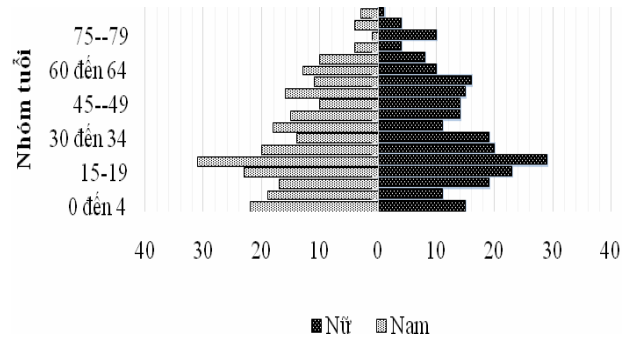
Hình 1. Tỷ lệ giới tính

Bên cạnh đó, kết quả khảo sát đặc điểm giới tính và vai trò của các thành viên trong gia đình đối với các mối quan hệ xã hội của 112 hộ dân tại 3 ấp Trần Thê, Kinh Mới, Trà Phọt được thể hiện trong hình 1 và bảng 2. Hình 1 cho thấy tỷ lệ giới tính ở các ấp phân bố không đồng đều, tỷ lệ nam ở 2 ấp Trần Thê và Kinh Mới (lần lượt là 49% và 48%) thấp hơn so với tỷ lệ nam giới ở ấp Trà Phọt (54%). Trong 112 hộ phỏng vấn, người làm chủ trong gia đình chủ yếu là nam giới (chiếm 92 hộ), còn lại khoảng 20 hộ có chủ hộ là nữ, những hộ có chủ hộ là nữ này thường sống chung nhiều thế hệ do người làm chủ là nam đã mất.

Bảng 2 cho thấy người phụ nữ đóng vai trò rất quan trọng trong gia đình, bên cạnh việc phụ tiếp chồng làm công việc đồng áng, nội trợ, người phụ nữ còn quản lý việc chi tiêu trong gia đình. Điều này cho thấy người phụ nữ đảm nhiệm khá nhiều nhiệm vụ trong gia đình. Trong khi đó, nam giới do chủ yếu lo việc đồng áng nên chiếm ưu thế trong việc tham gia các hoạt động hội họp ở địa phương, đi đám tiệc. Bên cạnh đó, việc bán lúa, mặc dù nam giới chiếm ưu thế nhưng hầu hết các phỏng vấn viên đều cho rằng việc bán lúa có sự thống nhất của cả vợ và chồng. Vì khu vực nghiên cứu hầu hết là cộng đồng người Khmer nên họ rất quan tâm đến các hoạt động tín ngưỡng do đó mà tỷ lệ người vợ và chồng cùng tham gia đi chùa chiếm tần suất cao.

Hình 2 cho thấy tỷ lệ nam nữ chênh lệch giữa các nhóm tuổi không cao, trong đó nhóm tuổi lao động từ 18 đến 54 chiếm nhiều nhất (54%). Các nhóm

tuổi từ 60 đến 95 chiếm ít (15%) trong đó nữ giới sống thọ nhiều hơn nam giới và người sống thọ nhất là 95 tuổi.



Hình 2. Biểu đồ phân bố tháp tuổi cộng đồng xã Phú Mỹ

3.1.2. Đặc điểm trình độ học vấn

Bảng 3. So sánh trình độ học vấn khảo sát năm 2017, 2011 và năm 2006 (đơn vị tính %)

Trình độ học vấn	2006*	2011**	2017
Không học – Chưa đi học	66	38,7	42,5
Cấp 1	28	32,1	28,1
Cấp 2	5	22,7	22,7
Cấp 3	1	5,6	5,5
Trung cấp – Đại học	0	1	1,2
Tổng cộng	100	100	100

(Nguồn: * Lê Hồng Thía, 2006 và **Trần Triết và ctv, 2011)

Bảng 3 cho thấy trình độ học vấn từ năm 2006 đến năm 2017 đã được cải thiện hơn, tỷ lệ người học cao đẳng-đại học tăng 0,2% so với 2011 và tăng 1,2% so với 2006. Năm 2006 tỷ lệ người không đi học và chưa đi học giảm 27,3% so với năm 2011, nhưng đến năm 2017 tăng 3,8% so với năm 2011. Còn lại tỷ lệ người đi học cấp 1, cấp 3 năm 2017 lần lượt giảm 4% và 0,1% so với năm 2011, người đi học cấp 2 sau 6 năm vẫn không thay đổi nhưng đã cải thiện hơn nhiều so với năm 2006. Nguyên nhân của sự thay đổi này là do sự di cư của các hộ dân, một số hộ dân vì điều kiện kinh tế khó khăn nên cho con cháu nghỉ học sớm phụ giúp gia đình. Nhìn chung, từ năm 2006 đến 2017 trình độ học vấn của người dân xã Phú Mỹ

đã có sự cải thiện nhưng so với các vùng khác vẫn còn thấp, điều này cho thấy gia đình và chính quyền cần quan tâm nhiều hơn đến học vấn của thế hệ con cháu bằng cách đẩy mạnh giáo dục để giảm thiểu tỷ lệ mù chữ, hỗ trợ trẻ em có hoàn cảnh khó khăn có điều kiện đến trường, khuyến khích con cháu học tập để nâng cao trình độ phát triển cộng đồng địa phương trong tương lai.

3.1.3. Thay đổi về cơ cấu ngành nghề

Bảng 4. Số thành viên tham gia lao động năm 2017

Nghề nghiệp	Số người (n)	Tỷ lệ (%)
Làm ruộng	95	19,2
Nhỏ Bàng	118	23,9
Đan các sản phẩm từ vỏ Bàng	86	17,4
Trồng bàng	3	0,6
Làm trung gian mua bán vỏ Bàng	3	0,6
Chăn nuôi	56	11,3
Công nhân	19	3,9
Làm thuê	29	5,9
Buôn bán	7	1,4
Công chức	3	0,6
Học sinh sinh viên, già yếu, mất sức lao động, trẻ em chưa đến tuổi đi học	67	13,6
Khác	8	1,6
Tổng cộng	494	100

Kết quả khảo sát cộng đồng 3 ấp tại xã Phú Mỹ cho thấy trong 494 người trong 112 hộ điều tra có 427 người tham gia lao động mang lại thu nhập cho gia đình, có 67 người (chiếm 13,6%) là trẻ em, học sinh, sinh viên, người già mất sức lao động. Trong đó, cơ cấu nghề nghiệp qua khảo sát cho thấy tỷ lệ người làm công việc liên quan đến vỏ Bàng (bao gồm nhỏ Bàng, đan, trồng Bàng và làm trung gian mua bán vỏ Bàng) chiếm tỷ lệ cao nhất với 42,5% (210 lao động); tỷ lệ này tăng khoảng 11,5% so với năm 2011, và số lao động tăng từ 114 người tăng lên 210 người ở năm 2017 (Trần Triết và ctv, 2011). Số lao động tham gia vào hoạt động có thu nhập liên quan đến vỏ Bàng tăng từ 10,6% (58 lao động) năm 2006 (Lê Hồng Thía, 2006) lên 42,5% (210 lao động) năm 2017 (Bảng 4), nguyên nhân là do nhu cầu về sản phẩm vỏ Bàng ngày càng cao vì vài năm trở lại đây sản phẩm từ vỏ Bàng không chỉ được tiêu thụ trong nước mà còn được xuất khẩu sang nước ngoài. Thêm vào đó nhiều

hộ dân tại khu vực nghiên cứu cho rằng so với việc làm ruộng làm thuê thì thu nhập từ vỏ Bàng mang lại ổn định cao hơn.

Nghề làm ruộng chiếm tỷ lệ cao thứ 2 với 95 lao động (chiếm 19,2%) giảm 37 người (chiếm 25,4%) so với năm 2011 và so với năm 2006 là 227 lao động thì giảm 41,5%. Nguyên nhân dẫn đến tỷ lệ người làm ruộng giảm là do làm ruộng thua lỗ, một số hộ gia đình bán đất đi làm ăn xa, một số khác do già yếu không đủ sức khỏe để làm ruộng và một số khác cho thuê đất hay chuyển sang khai thác vỏ Bàng. Ngoài ra số thành viên còn lại tham gia vào các nghề khác chiếm tỷ lệ thấp. Cụ thể có 56 người tham gia vào hoạt động chăn nuôi (chủ yếu là nuôi trâu, bò, gà chiếm tỷ lệ 11,3%), tỷ lệ người đi làm thuê chiếm 5,9% (29 người), tỷ lệ người buôn bán chiếm 1,4% và rất ít người làm công chức chiếm 0,6%.

Như vậy, làm ruộng và khai thác vỏ Bàng chiếm số lượng thành viên tham gia nhiều nhất, đặc biệt là hoạt động liên quan tới vỏ Bàng, vì người dân có thể tận dụng thời gian rảnh để nhỏ Bàng hoặc đan đệm để tạo thêm thu nhập cho gia đình. Do đó, việc thành lập KBT có thể không ảnh hưởng đến cơ cấu dân số và nghề nghiệp của người dân địa phương khu vực nghiên cứu.

3.2. Hiện trạng về kinh tế

Bảng 5. Tổng thu nhập của nông hộ qua các năm 2006, 2011 và 2017 (đơn vị: đồng/năm)

Thu nhập	Năm 2006*	Năm 2011**	Năm 2017
Trung vị	20.255.000	24.208.000	41.140.000
Trung bình	23.965.000	33.034.000	61.925.000
Thấp nhất	1.530.000	850.000	3.000.000
Cao nhất	106.550.000	227.230.000	740.000.000

(Nguồn: * Lê Hồng Thía, 2006 và **Trần Triết và ctv, 2011)

Bảng 5 cho thấy tổng thu nhập của các nông hộ khảo sát năm 2017 có thu nhập trung bình là 61.925.000 đồng/năm, thu nhập cao nhất là 740.000.000 đồng/năm và thấp nhất là 3.000.000 đồng/năm. Nếu so sánh từ năm 2006, 2011 đến 2017, thu nhập có xu hướng ngày càng tăng, trong đó tổng thu nhập trung bình năm 2006 là 23.965.000 đồng/năm, đến năm 2011 là 33.034.000 đồng/năm và

đến năm 2017 là 61.925.000 đồng/năm. Như vậy, thu nhập trung bình tính đến năm 2017 tăng 61,3% so với năm 2006 và tăng 46,7% so với năm 2011. Tuy nhiên nếu so sánh thu nhập thấp nhất từ năm 2006 đến năm 2011 thì thu nhập thấp nhất giảm 44,4%; nguyên nhân các hộ có thu nhập thấp là do ở nông hộ chỉ có hoạt động làm lúa, các hộ này có diện tích nhỏ lẻ, kỹ thuật canh tác kém, ít tham gia vào các hoạt động khác. Nhưng đến năm 2017 thu nhập thấp nhất tăng

71,67% so với năm 2011. Điều này cho thấy thu nhập của các nông hộ ngày càng tăng nhờ vào sự gia tăng diện tích canh tác và nhờ vào các thành viên trong nông hộ không chỉ làm 1 công việc chính mà họ còn làm thêm những công việc phụ để có thêm thu nhập cải thiện chất lượng cuộc sống. Tuy nhiên việc gia tăng mở rộng diện tích trồng lúa cũng là một bất cập đáng lưu ý vì nó ảnh hưởng đến khoảng cách giàu nghèo ngày càng lớn ra.

Bảng 6. Hoạt động mang lại thu nhập cho nông hộ (đơn vị: đồng/năm)

Hoạt động mang lại thu nhập cho nông hộ						
STT	Hoạt động	Thấp nhất	Cao nhất	Trung bình	Trung vị	Tỷ lệ đóng góp (%)
1	Làm ruộng	-7.000.000	200.000.000	25.090.000	10.000.000	6,6
2	Nhổ bàng	1.000.000	113.950.000	13.558.000	7.000.000	3,6
3	Đan các sản phẩm từ cỏ Bàng	600.000	40.000.000	8.626.000	7.000.000	2,3
4	Trồng bàng	10.400.000	31.200.000	20.533.000	20.000.000	5,4
5	Làm trung gian mua bán cỏ Bàng	30.000.000	240.000.000	122.000.000	96.000.000	32,1
6	Chăn nuôi	1.000.000	29.000.000	4.200.000	3.000.000	1,1
7	Công nhân	9.000.000	96.000.000	39.579.000	36.000.000	10,4
8	Làm thuê	3.000.000	200.000.000	29.633.000	18.000.000	7,8
9	Buôn bán	2.400.000	300.000.000	60.343.000	12.000.000	16
10	Công chức	30.000.000	60.000.000	46.000.000	48.000.000	12,1
11	Khác (đặt lợp, cho thuê đất, săn bắt chim, cua,...)	1.000.000	28.800.000	10.000.000	6.000.000	2,6

Bảng 6 cho thấy các hoạt động mang lại thu nhập cho cộng đồng dân cư 3 ấp tại xã Phú Mỹ. Hoạt động làm ruộng mang lại thu nhập trung bình là 25.090.000 đồng/năm, thu nhập trung vị là 10.000.000 đồng/năm, thu nhập thấp nhất là -7.000.000 đồng/năm và cao nhất là 200.000.000 đồng/năm. Đối với những hộ làm ruộng có được thu nhập cao là do họ có diện tích đất nhiều, có áp dụng những tiến bộ khoa học kỹ thuật trong việc canh tác, lựa chọn giống lúa..., ngược lại có những hộ bị lỗ là do ảnh hưởng của đợt hạn mặn năm 2016, sâu bệnh phá hoại mùa màng.

Đối với các hộ nhỏ cỏ Bàng có thu nhập trung bình là 13.558.000 đồng/năm, hoạt động đan các sản phẩm từ cỏ Bàng có thu nhập trung bình là 8.626.000 đồng/năm, hoạt động trồng Bàng 20.533.000 đồng/năm. Và thu nhập trung bình từ hoạt động làm trung gian buôn bán cỏ Bàng là 122.000.000 đồng/năm, đây là hoạt động mang lại thu nhập ổn định nhất nhưng nó lại mang đến nguy cơ khai thác cỏ Bàng quá mức, đặc biệt là sau khi thành lập KBT. Trong các hoạt động kinh tế liên quan đến cỏ Bàng, hoạt động làm trung gian buôn bán cỏ Bàng mang lại thu nhập cao nhất, kể đến là hoạt động trồng cỏ

Bàng. Đối với hoạt động nhỏ cỏ Bàng và đan các sản phẩm từ cỏ Bàng có thu nhập trung vị bằng nhau, nhưng hoạt động nhỏ cỏ Bàng có thu nhập trung bình cao hơn so với hoạt động đan các sản phẩm từ cỏ Bàng vì ở hoạt động nhỏ cỏ Bàng người dân sau khi khai thác có thể bán ngay cỏ Bàng tươi hoặc phơi khô. Đồng thời thu nhập từ hoạt động nhỏ cỏ Bàng còn phụ thuộc vào tần suất đi nhỏ cỏ Bàng, bên cạnh đó người dân còn có thể trữ lại cỏ Bàng để đan đệm hoặc làm các sản phẩm khác để bán cho thương lái hay KBT. Đối với hoạt động đan các sản phẩm từ cỏ Bàng có thu nhập thấp hơn là do việc đan thành sản phẩm cũng tương đối tốn thời gian hơn khai thác cỏ Bàng và một số nông hộ phải bỏ vốn để mua thêm Bàng làm nguyên liệu.

Ngoài ra, hoạt động chăn nuôi có thu nhập trung bình là 4.200.000 đồng/năm, làm công nhân có thu nhập trung bình là 39.579.000 đồng/năm, làm thuê có thu nhập trung bình là 29.633.000 đồng/năm, buôn bán có thu nhập trung bình là 60.343.000 đồng/năm, công chức có thu nhập trung bình là 46.000.000 đồng/năm. Bên cạnh đó còn có các nghề khác có tổng thu nhập trung bình là 10.000.000 đồng/năm.

3.2.1. Những thay đổi liên quan đến sản xuất lúa

Thay đổi về diện tích đất canh tác: Từ kết quả khảo sát nông hộ về diện tích đất năm 2017, tổng hợp và so sánh diễn biến thay đổi diện tích đất qua các năm được thể hiện ở bảng 7.

Bảng 7. Diễn biến diện tích đất canh tác của hộ dân qua các năm

Diện tích (m ²)	2006*		2011**		2017	
	Số hộ	Tỷ lệ (%)	Số hộ	Tỷ lệ (%)	Số hộ	Tỷ lệ (%)
1.000 – 5.000	10	10	19	17,1	25	26,3
5.000 -10.000	24	24	28	25,2	30	31,6
10.000 – 20.000	33	33	27	24,3	19	20,0
20.000 – 30.000	18	18	13	11,7	6	6,3
> 30.000	13	13	18	16,2	15	15,8
Không có đất	2	2	6	5,4	0	0
Tổng cộng	100	100	111	100	95	100

*(Nguồn: * Lê Hồng Thía, 2006 và **Trần Triết và ctv, 2011)*

Bảng 7 cho thấy số hộ dân không có đất canh tác năm 2017 đã không còn so với 2% của năm 2006 và 5,4% năm 2011, tỷ lệ diện tích 1.000 - 5.000 m² (10 công = 01 ha), 5.000 - 10.000 m² tăng lần lượt 16,3%; 7,6% so với năm 2006 và tăng lần lượt 9,2%, 6,4% so với năm 2011. Đối với số hộ dân có diện tích từ 10.000 m² đến 30.000 m² ở năm 2017 giảm 24,7% so với năm 2006, số hộ dân có diện tích >30.000 m² năm 2017 lại tăng 2,8% so với năm 2006. Tuy nhiên số hộ dân có diện tích lớn hơn 10.000 m² ở năm 2017 lại giảm 10,1% so với 2011 (10.000 - 20.000 m² giảm 4,3%, 20.000 - 30.000 m² giảm 5,4%, > 30.000 m² giảm 0,4%) một điều cho thấy số hộ có diện tích dưới 10 công ruộng lại chiếm tỷ lệ khá cao so với các tỷ lệ người có diện tích lớn hơn. Như vậy đối với những hộ không có đất hoặc ít đất canh tác có xu hướng mua thêm đất sản xuất, còn những hộ có diện tích đất giảm chủ yếu do chia cho con, bán đi hoặc giao đất cho KBT. Năm 2017 có tổng cộng 95 hộ tham gia sản xuất, trong đó ấp Trần Thệ chiếm tỷ lệ cao nhất với

61,3% tăng 3% so với năm 2011 (Trần Triết và ctv, 2011) và tăng 1,7% so với năm 2006 (Lê Hồng Thía, 2006); thấp nhất là ấp Kinh Mới có tỷ lệ hộ dân tham gia thấp nhất 6,3%. Nguyên nhân là do ấp Kinh Mới vùng này bị nhiễm phèn nhiều, không thích hợp cho việc trồng lúa, người dân phải tốn nhiều chi phí cho việc cải tạo đất.

Thay đổi kinh tế trong sản xuất lúa:

Bảng 8. Thu nhập từ sản xuất lúa trong một năm (đơn vị tính: đồng/1000 m²/năm)

Thu nhập	Trần Thệ	Kinh Mới	Trà Phọt
Thấp nhất	-960.000	6.620.000	-5.770.000
Cao nhất	20.000.000	24.360.000	24.370.000
Trung bình	6.900.000	13.150.000	7.100.000
Trung vị	5.410.000	11.610.000	6.790.000

Kết quả khảo sát cho thấy thu nhập từ hoạt động sản xuất lúa trong một năm tính trên 1000 m² đất canh tác, trung bình thu nhập sản xuất lúa tại ấp

Kinh Mới cao nhất là 13.150.000 đồng/1000 m²/năm, kế đến là ấp Trà Phọt có thu nhập trung bình là 7.100.000 đồng/1000m²/năm và thấp nhất là ấp Trần Thệ có thu nhập trung bình là 6.900.000 đồng/1000 m²/năm. Hơn nữa, tổng thu nhập trung vị của 1 năm canh tác lúa của ấp Kinh Mới có thu nhập cao nhất là 134.500.000 đồng/năm, trong đó ấp Trần Thệ và ấp Trà Phọt thu nhập trung vị bằng nhau là 9.000.000 đồng/năm. Kết quả khảo sát (Bảng 9) cho thấy qua 3 năm 2006, 2011, 2017 thu nhập từ sản xuất lúa ở ấp Kinh Mới cao nhất so với 2 ấp Trần Thệ và Trà Phọt. Mặc dù ấp Trần Thệ có tỷ lệ nông hộ tham gia sản xuất lúa nhiều nhất (chiếm 61,05%) nhưng thu nhập trung bình lại thấp nhất, ngược lại ấp Kinh Mới có tỷ lệ nông hộ tham gia sản xuất lúa thấp nhất (chiếm 6,32%) nhưng lại có năng suất lúa cao nhất và thu nhập trung bình từ sản xuất lúa cao nhất. Nguyên nhân là do ảnh hưởng bởi điều kiện thổ nhưỡng, thủy văn, hình thức canh tác và sự tiếp thu khoa học kỹ thuật, lựa chọn giống lúa cho canh tác.

Bảng 9. So sánh thu nhập từ sản xuất lúa qua các năm 2006, 2011, 2017 (đơn vị: đồng/năm)

Ấp	Thu nhập (đồng/năm)		
	Trung vị 2006	Trung vị 2011	Trung vị 2017
Trần Thệ	8.758.000	35.750.000	9.000.000
Kinh Mới	16.000.000	66.528.000	134.500.000
Trà Phọt	9.000.000	33.679.000	9.000.000

(Nguồn: Lê Hồng Thía, 2006 và Trần Triết và ctv, 2011)

Về giá bán lúa, kết quả điều tra cho thấy thị trường giá lúa qua các năm có nhiều biến động không ổn định, giá lúa năm 2006 là 2.400 đồng/kg đến năm 2011 giá lúa tăng lên 5.282 đồng/kg nhưng đến năm 2017 giá lúa biến động giảm còn 4.850 đồng/kg. Qua phân tích kinh tế, làm ruộng không mang lại thu nhập ổn định cho cộng đồng và những thay đổi kinh tế về sản xuất lúa trong những năm gần đây có thể xuất phát từ quá trình sản xuất của người dân.

3.2.2. Những thay đổi liên quan đến cỏ Bàng

Thay đổi về diện tích: Năm 2004 tổng diện tích đất cỏ Bàng có giá trị kinh tế có thể khai thác được khoảng 753 ha (Trần Triết và ctv, 2004). Tuy nhiên theo khảo sát năm 2017, diện tích cỏ Bàng tự nhiên 498,89 ha, giảm 254,11 ha so với năm 2006, ngoài ra trong số 112 hộ khảo sát có tổng cộng 24,62 ha diện tích đất của 11 hộ dân, tập trung tại ấp Trần Thệ có 6 hộ (chiếm 54,6%), ấp Trà Phọt có 6 hộ (36,3%) và ấp Kinh Mới có 1 hộ (chiếm 9,1%). Qua quá trình điều tra khảo sát cho thấy hiện nay do nhu cầu cỏ Bàng ngày càng nhiều nên xuất hiện tình trạng người dân khai thác cỏ Bàng quá mức, người dân thường nhổ luôn cả cỏ Bàng nhỏ không đủ kích thước cho phép để làm nguyên liệu, điều này đe dọa khả năng phát triển và tự phục hồi của đồng cỏ Bàng. Thêm vào đó, hiện nay việc nhổ cỏ Bàng trong KBT đã không còn cấm nên số lượng hộ dân nhổ cỏ Bàng trong KBT ngày một gia tăng. Xã Phú Mỹ nằm giáp ranh Campuchia nên không tránh khỏi việc người dân nước bạn qua bên xã Phú Mỹ nhổ cỏ Bàng, điều này gây sức ép rất lớn đến KBT.

Bảng 10. Thu nhập từ các hoạt động khai thác cỏ Bàng năm 2017

Hoạt động	Thu nhập (đồng/năm)			Trung vị
	Thấp nhất	Cao nhất	Trung bình	
Nhỏ cỏ bàng	1.000.000	113.950.000	13.558.000	7.000.000
Đan các sản phẩm từ cỏ Bàng	600.000	40.000.000	8.626.000	7.000.000
Trồng cỏ Bàng	10.400.000	31.200.000	20.533.000	20.000.000
Làm trung gian mua bán cỏ Bàng	30.000.000	240.000.000	122.000.000	96.000.000

Thay đổi về mặt kinh tế: Các hoạt động về khai thác cỏ Bàng cũng đem lại nguồn thu nhập khá ổn định cho nông hộ được thể hiện ở bảng 10. Hiện nay đối với những người dân khai thác cỏ Bàng từ đất của Khu bảo tồn thì không phải trả chi phí. Trung bình thu nhập từ hoạt động nhỏ cỏ Bàng là 13.558.000

đồng/năm, đan các sản phẩm cỏ Bàng là 8.626.000 đồng/năm, hoạt động trồng cỏ Bàng khoảng 20.533.000 đồng/năm, hoạt động làm trung gian mua bán sản phẩm từ cỏ Bàng là 122.000.000 đồng/năm (Bảng 9). Đa phần các nông hộ xem làm ruộng là nghề chính mang lại thu nhập, các hoạt động cỏ

Bàng chỉ là phụ, tuy nhiên sau khi phân tích thì các hoạt động khai thác cỏ Bàng đem lại cho họ nguồn thu lớn so với làm lúa khi họ bị thất mùa, năng suất thấp hay các hộ có diện tích sản xuất lúa nhỏ.

Đối với việc nhỏ cỏ Bàng giai đoạn 2006 - 2011 có thu nhập trung bình tăng 45,8% và tiếp tục tăng 61,4% (2011-2017), thu nhập trung vị qua các năm 2006, 2011, 2017 cũng tăng khá cao lần lượt là 2.200.000 đồng/năm, 4.500.000 đồng/năm, 7.000.000 đồng/năm (Lê Hồng Thía, 2006 và Trần Triết và ctv, 2011). Đối với hoạt động đan các sản phẩm từ cỏ Bàng năm 2006 có thu nhập trung bình tăng 69,3% so với năm 2011 và năm 2017 tăng 8% so với năm 2011. Thu nhập trung vị từ hoạt động đan các sản phẩm cỏ Bàng qua các năm 2006, 2011, 2017 cũng tăng lần lượt là 2.013.000 đồng/năm, 6.300.000 đồng/năm, 7.000.000 đồng/năm (Lê Hồng Thía, 2006 và Trần Triết và ctv, 2011). Thu nhập từ hoạt động khai thác cỏ Bàng và đan các sản phẩm từ cỏ Bàng ngày càng tăng nguyên nhân là do nhận thức xã hội hướng tới sử dụng các sản phẩm có nguồn gốc tự nhiên và duy trì các làng nghề truyền thống.

Như vậy, việc thành lập KBT không ảnh hưởng đến sinh kế của người dân trong khu vực. Người dân chỉ không được phép tiếp cận sâu vào trong khu bảo vệ nghiêm ngặt, còn các khu còn lại thì họ vẫn được đi lại bình thường. Trong khi đó, ranh giới của khu bảo vệ nghiêm ngặt được xác định dựa trên ranh giới giữa khu vực người dân khai thác cỏ Bàng và khu vực người dân không khai thác. Do đó, khu bảo vệ nghiêm ngặt được thành lập trên khu vực mà người dân chưa khai thác giá trị kinh tế của nó. Ngược lại, tạo nhiều cơ hội sinh kế hơn cho cộng đồng xung quanh như thúc đẩy du lịch sinh thái phát triển thì tạo ra nhiều việc làm cho người dân địa phương. Tuy nhiên, vì nhu cầu thị trường về các sản phẩm cỏ Bàng ngày càng tăng sẽ kéo theo việc người dân khai thác cỏ Bàng làm nguyên liệu ngày càng tăng, đây sẽ là yếu tố đe dọa khả năng sinh trưởng và phục hồi tự nhiên đồng cỏ Bàng tại KBT Phú Mỹ.

4. KẾT LUẬN

Từ năm 2006 đến 2017 đời sống cộng đồng người dân sống xung quanh khu vực KBT thuộc xã Phú Mỹ đã có nhiều thay đổi về mặt xã hội và kinh tế. Trình độ học vấn ở năm 2017 đã được cải thiện nhưng vẫn còn ở mức thấp. Tại địa phương có hơn 11 ngành nghề trong đó tỷ lệ người dân làm công việc

liên quan đến cỏ Bàng chiếm tỷ lệ cao nhất và có xu hướng tăng so với năm 2006. Tổng thu nhập của các nông hộ từ năm 2006 đến 2017 có xu hướng ngày càng tăng chủ yếu dựa vào việc khai thác cỏ Bàng. Năm 2017, diện tích cỏ Bàng tự nhiên hiện tại ở Khu bảo tồn giảm còn khoảng 498,89 ha với mức độ khai thác ngày càng tăng. Tuy nhiên, thu nhập từ hoạt động liên quan đến cỏ Bàng cao hơn so với năm 2006 và 2011. Như vậy, kết quả nghiên cứu chỉ ra rằng việc thành lập khu bảo tồn và tổ chức quản lý tốt việc khai thác cỏ Bàng có thể giúp cộng đồng dân cư cải thiện sinh kế, góp phần phát triển bền vững khu bảo tồn. Cần phải có giải pháp ổn định diện tích, năng suất cỏ Bàng trong khu bảo tồn để đảm bảo yêu cầu duy trì và gia tăng sinh kế cộng đồng đặt ra vấn đề nghiên cứu các mô hình dưỡng cỏ Bàng trong tương lai nhằm duy trì sự phát triển ổn định của khu bảo tồn.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Dương Văn Ni, 2013. Báo cáo dự án “Thành lập Khu Bảo tồn Loài – Sinh cảnh Phú Mỹ, Giang Thành, Kiên Giang”. Trung tâm Nghiên cứu, Thực nghiệm, Đa dạng sinh học Hòa An.
2. Lê Hồng Thía, 2006. Bảo tồn đồng cỏ Bàng (*Lepironia articulata*) bằng việc phát triển kinh tế - xã hội cho cộng đồng tại xã Phú Mỹ, huyện Kiên Lương, Tỉnh Kiên Giang.
3. Trần Triết và ctv, 2001. Bảo tồn và sử dụng tài nguyên đa dạng sinh học vùng đất ngập nước Hà Tiên - Kiên Lương, tỉnh Kiên Giang. Trường Đại học Khoa học Tự nhiên.
4. Trần Triết và ctv, 2004. Báo cáo Dự án nghiên cứu khả thi khai thác bền vững đồng cỏ Bàng kết hợp bảo tồn nghề thủ công địa phương, xã Phú Mỹ, huyện Kiên Lương, tỉnh Kiên Giang. Hội Sếu quốc tế, Trường Đại học Khoa học Tự nhiên thành phố Hồ Chí Minh
5. Trần Triết và ctv, 2011. Xây dựng kế hoạch thành lập Khu Bảo tồn Loài – Sinh cảnh Phú Mỹ, Kiên Giang.
6. United Nations Development Programme, 2012. Phu My Lepironia Wetland Conservation Project, Viet Nam. Equator Initiative Case Study Series. New York, NY.
7. Ủy ban Nhân dân tỉnh Kiên Giang, 2010. Quyết định số 1380/VP-KTCN về việc thành lập Khu Bảo tồn Thiên nhiên Phú Mỹ.

POSITIVE IMPACT ON COMMUNITY'S LIVELIHOOD AFTER THE ESTABLISHMENT OF THE SPECIES-HABITAT CONSERVATION IN PHU MY COMMUNE, GIANG THANH DISTRICT, KIEN GIANG PROVINCE

Nguyen Thanh Giao¹, Huynh Thi Hong Nhien¹, Tran Le Ngoc Tram¹, Duong Van Ni¹

¹College of Environment and Natural Resources, Can Tho University

Email: ntgiao@ctu.edu.vn

Summary

The study was conducted from July 2017 to January 2018 to assess the economic and social impacts to the community after establishing the species-habitat conservation area in Phu My commune, Giang Thanh district, Kien Giang province. The socio-economic changes in Phu My commune were analyzed and evaluated using the results of the current study and compared with the survey data of 2006 and 2011. The results showed that the education level of the community from 2006 to 2017 has been improved but it is still low. The total income of the households in 2017 was 61,925,000 VND/year, increased by 61.3% compared to that of 2006 and increased by 46.7% compared to 2011. In which, the two activities that provide the main income for people are rice cultivation (6.6%) and harvest of bang grass (*Lepironia articulata*) (43.4%). The area of rice production land tended to increase, but it did not bring stable income for the farmers. The area of *Lepironia articulata* decreased to 498.89 ha compared to that of 2004 (753 ha), but the income from harvesting *Lepironia articulata* in 2017 was higher than those in 2006 and 2011. The percentage of people involved in *Lepironia articulata* harvesting increased from 10.6% in 2006 to 31% in 2011, to 42.25% in 2017. The findings indicated that *Lepironia articulata* plays an important role in serving income for the local people, therefore, the establishment of the conservation does not affect people's livelihoods, but bring about more livelihood opportunities compared to the time before the conservation established.

Keywords: *Rice production, Lepironia articulata, socio-economic, Phu My Species - Habitat Conservation Area.*

Người phản biện: TS. Chu Văn Hách

Ngày nhận bài: 17/02/2020

Ngày thông qua phản biện: 18/3/2020

Ngày duyệt đăng: 25/3/2020

ĐÁNH GIÁ TÁC ĐỘNG CỦA ĐÔ THỊ HÓA ĐẾN VIỆC LÀM CỦA NGƯỜI DÂN TẠI THÀNH PHỐ VINH, TỈNH NGHỆ AN

Trần Thái Yên^{1,2*}, Nguyễn Thanh Trà³

TÓM TẮT

Nghiên cứu nhằm xác định tác động của đô thị hóa đến việc làm của người bị thu hồi đất nông nghiệp và đề xuất một số kiến nghị bảo đảm việc làm cho người bị thu hồi đất. Số liệu từ điều tra 2 bước đối với 100 hộ gia đình bị thu hồi đất nông nghiệp và 100 cán bộ, công chức, viên chức. Các số liệu được phân tích thông qua hệ số Cronbach's Alpha, phân tích nhân tố khám phá và mô hình hồi quy tuyến tính bằng phần mềm SPSS 20.0. Trong giai đoạn 2008 - 2019, tỷ lệ đô thị hóa của thành phố Vinh tăng từ 37,21% lên 68,30%. Có 5 nhóm yếu tố tác động đến việc làm. Nhóm yếu tố thu hồi đất có tác động lớn nhất với tỷ lệ tác động 28,25-29,01%; nhóm yếu tố đô thị hóa có tỷ lệ tác động 21,63 - 21,56%; nhóm yếu tố lao động có tỷ lệ tác động 19,02 - 18,58%; nhóm yếu tố hỗ trợ có tỷ lệ tác động 18,46 -18,22%; nhóm yếu tố bồi thường có tỷ lệ tác động 12,63 - 12,84%. Các giải pháp đề xuất bao gồm: bảo đảm việc làm cho các hộ bị thu hồi đất nông nghiệp nhiều, hỗ trợ chuyển đổi nghề nghiệp sang lĩnh vực phi nông nghiệp và giải pháp về bồi thường về đất, tài sản gắn liền với đất.

Từ khóa: *Đô thị hóa, tác động, việc làm, thành phố Vinh, yếu tố.*

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Đô thị hóa làm thay đổi cơ cấu kinh tế, môi trường sống và thu nhập, việc làm của nhiều người dân, trong đó có người dân bị thu hồi đất và nhất là người dân bị thu hồi đất nông nghiệp (Lưu Đức Hải, 2011; Vương Diệm Phương và Lưu Chi Kiệt, 2014). Đô thị hóa là sự gia tăng dân số của đô thị theo thời gian và được đánh giá theo các tiêu chí “*tỷ lệ đô thị hóa*”, “*tốc độ đô thị hóa*”. Tỷ lệ đô thị hóa là tỷ lệ phần trăm giữa tổng số thị dân (dân số thuộc các phường, thị trấn) trên tổng số dân (tổng số dân của các phường, xã, thị trấn). Tốc độ đô thị hóa là tỷ lệ gia tăng của tỷ lệ đô thị hóa theo thời gian (Ủy ban Thường vụ Quốc hội, 2016). Việc làm theo Điều 13, Bộ luật Lao động năm 2012 là hoạt động tạo ra thu nhập mà không bị pháp luật cấm. Việc làm có thể là các công việc để nhận tiền công, tiền lương bằng tiền mặt hoặc bằng hiện vật cho công việc đó, hay là các công việc để thu lợi nhuận mà pháp luật không cấm (Quốc hội nước CHXHCN Việt Nam, 2012). Theo đặc điểm của công việc, việc làm được phân thành việc làm trong lĩnh vực: nông nghiệp, công nghiệp, xây dựng, thương mại, dịch vụ. Đô thị hóa tạo cơ hội để nhiều người chuyển việc làm trong lĩnh vực nông nghiệp sang

lĩnh vực phi nông nghiệp. Ngoài ra, đô thị hóa thường song hành với thu hồi đất, nhất là đất nông nghiệp để thực hiện các dự án đầu tư có sử dụng đất và làm cho một bộ phận nông dân bị mất đất nông nghiệp, phải chuyển sang làm việc trong lĩnh vực phi nông nghiệp (Đỗ Thị Thanh Huyền, 2020). Nói cách khác, đô thị hóa có tác động đến cơ cấu việc làm.

Đến nay, có một số nghiên cứu liên quan đến đô thị hóa và việc làm ở những khía cạnh khác nhau. Nghiên cứu của Kim Ngọc Thu Trang và Vũ Văn Anh (2020) nhằm đánh giá tác động của đô thị hóa đến đời sống của người dân thông qua các tiêu chí như thay đổi nghề nghiệp, cơ sở vật chất của người dân, thay đổi về cảnh quan, môi trường... Phan Thị Ngọc (2018), Mahapatra S. (2007) nghiên cứu về thay đổi sinh kế của người dân dưới tác động của quá trình đô thị hóa. Đỗ Thị Thanh Huyền (2020), Diriba Dadi Debela (2016) nghiên cứu về một số khía cạnh kinh tế - xã hội của các hộ nông dân bị thu hồi đất sản xuất nông nghiệp cho công nghiệp hóa và đô thị hóa. Nguyễn Đình Phúc (2017), Ravallion M. và Van de Walle D. (2007) nghiên cứu các yếu tố tác động đến khả năng tham gia việc làm phi nông nghiệp của lao động nông thôn trong quá trình đô thị hóa. Acharya Akash (2002) nghiên cứu về thu hồi đất và việc làm trong quá trình đô thị hóa.

Các nghiên cứu trên đã đánh giá những thay đổi về việc làm hay khả năng chuyển đổi lao động từ lĩnh

¹ Nghiên cứu sinh, Học viện Nông nghiệp Việt Nam

² Trường Đại học Kinh tế Nghệ An

³ Học viện Nông nghiệp Việt Nam

* Email: tranyen1975.na@gmail.com

vực nông nghiệp sang lĩnh vực phi nông nghiệp của người dân khi bị thu hồi đất trong quá trình đô thị hóa. Mặc dù vậy, các nghiên cứu chưa đi sâu vào các yếu tố tác động đến việc làm của người dân bị thu hồi đất nông nghiệp, cũng như mức độ tác động của đô thị hóa so với các yếu tố khác đến việc làm của người dân bị thu hồi đất nông nghiệp để có cơ sở đề xuất giải pháp phù hợp nhằm bảo đảm việc làm, thu nhập ổn định cho người dân bị thu hồi đất nông nghiệp trong quá trình đô thị hóa. Do vậy, đánh giá tác động của đô thị hóa đến việc làm của người dân là cần thiết và có ý nghĩa thực tiễn.

2. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Phạm vi nghiên cứu

Nghiên cứu chọn địa bàn thành phố Vinh làm địa bàn nghiên cứu do từ khi trở thành đô thị loại I (năm 2008), quá trình đô thị hóa diễn ra nhanh và tác động mạnh đến kinh tế - xã hội, trong đó có việc làm của người dân bị thu hồi đất nông nghiệp (UBND thành phố Vinh, 2020) nhưng đến nay chưa có nghiên cứu về tác động của đô thị hóa đến việc làm trên địa bàn thành phố.

Nghiên cứu mức độ tác động của nhóm yếu tố đô thị hóa (*tỷ lệ đô thị hóa và tốc độ đô thị hóa*) so với các nhóm yếu tố khác đến việc làm của người bị thu hồi đất nông nghiệp tại thành phố Vinh, tỉnh Nghệ An theo số liệu về điều kiện tự nhiên, kinh tế - xã hội và thu hồi đất nông nghiệp giai đoạn 2008 - 2019 (*từ khi thành phố Vinh được công nhận là đô thị loại I đến hết năm 2019*).

2.2. Thu thập số liệu

- *Số liệu thứ cấp*: Số liệu về điều kiện tự nhiên, kinh tế - xã hội được thu thập tại Chi cục Thống kê thành phố Vinh; số liệu về thu hồi đất nông nghiệp được thu thập tại Sở Tài nguyên và Môi trường tỉnh Nghệ An, Phòng Tài nguyên và Môi trường thành phố Vinh; số liệu về việc làm được thu thập tại Sở Lao động, Thương binh và Xã hội tỉnh Nghệ An và Phòng Lao động, Thương binh và Xã hội thành phố Vinh.

- *Số liệu sơ cấp*: Số liệu sơ cấp được thu thập thông qua điều tra 2 bước bằng phiếu điều tra in sẵn ngẫu nhiên những hộ gia đình bị thu hồi đất nông nghiệp (mỗi hộ gia đình 1 phiếu do chủ hộ đại diện trả lời) và tất cả cán bộ, công chức, viên chức (100 người, bảng 1) trực tiếp nắm bắt việc làm của người bị thu hồi đất. Bước thứ nhất điều tra về các yếu tố tác động đến việc làm của người bị thu hồi đất.

Bước thứ hai điều tra về mức độ tác động của các yếu tố đã được xác định trong bước thứ nhất. Số lượng hộ gia đình điều tra được xác định theo công thức 1. Chọn độ tin cậy là 95%, giá trị phân phối tương ứng là 1,96, sai số cho phép chọn 10% và giả định (p x q) lớn nhất có thể xảy ra là (0,5 x 0,5), số hộ gia đình điều tra là 96, nghiên cứu điều tra 100 hộ gia đình. Nội dung chính của phiếu điều tra ở bước thứ nhất bao gồm những thông tin cơ bản về người trả lời điều tra và các yếu tố giả định tác động đến việc làm của đối tượng bị thu hồi đất nông nghiệp và phần để ghi các yếu tố tác động khác để người trả lời bổ sung. Các yếu tố giả định tác động đến việc làm của người thu hồi đất là các yếu tố kế thừa từ các nguyên cứu trước và do tác giả tự điều tra một số cán bộ, công chức, viên chức và người dân trên địa bàn nghiên cứu để bổ sung vào phiếu điều tra.

$$n = t^2 \cdot p \cdot q / e^2 \text{ (Hair et al. 1998)} \quad (1)$$

Trong đó: n - số hộ gia đình điều tra; t - giá trị phân phối tương ứng với độ tin cậy lựa chọn; p - ước tính tỷ lệ % của tổng thể; q = 1 - p; e - sai số cho phép (5 -15%).

Bảng 1. Tổng hợp số phiếu điều tra theo cơ quan, tổ chức

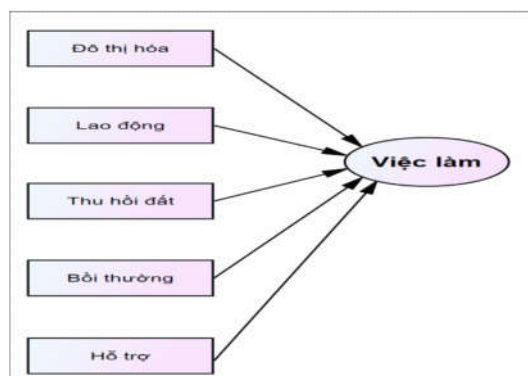
Cơ quan, đơn vị	Số lượng phiếu
Sở Tài nguyên và Môi trường tỉnh Nghệ An	6
Sở Lao động, Thương binh và Xã hội	6
Phòng Tài nguyên và Môi trường thành phố Vinh	4
Phòng Lao động, Thương binh và Xã hội thành phố Vinh	3
Trung tâm Phát triển Quỹ đất thành phố Vinh	6
UBND xã, phường Thành phố Vinh (25 phường xã, mỗi phường xã 3 người – 1 lãnh đạo, 1 công chức địa chính, 1 công chức lao động, thương binh, xã hội)	75
Tổng	100

Các yếu tố được chọn sau điều tra ở bước thứ nhất là các yếu tố có tỷ lệ đánh giá trên 50% tổng số người trả lời là có tác động đến việc làm. Kết quả xử lý số liệu cho thấy có 17 yếu tố tác động, được chia thành 5 nhóm yếu tố tác động theo đặc điểm

của yếu tố (Bảng 2). Mô hình nghiên cứu các yếu tố tác động đến việc làm tại thành phố Vinh được thể hiện tại hình 1.

Bảng 2. Các nhóm yếu tố tác động đến việc làm tại thành phố Vinh

Nhóm yếu tố	Nhóm yếu tố
<i>1. Nhóm yếu tố đô thị hóa (ĐT)</i>	Tỷ lệ diện tích đất bị thu hồi lớn hơn 70% (TH4)
- Tỷ lệ đô thị hóa (ĐT1)	<i>4. Nhóm yếu tố bồi thường (BT)</i>
- Tốc độ đô thị hóa (ĐT2)	Bồi thường đất (BT1)
<i>2. Nhóm yếu tố lao động (LĐ)</i>	Bồi thường cây cối, hoa màu (BT2)
- Tuổi của người trong độ tuổi lao động (LĐ1)	Bồi thường vật nuôi (BT3)
- Giới tính của người trong độ tuổi lao động (LĐ2)	<i>5. Nhóm yếu tố hỗ trợ (HT)</i>
- Học vấn của người trong độ tuổi lao động (LĐ3)	Hỗ trợ tìm kiếm việc làm (HT1)
- Khả năng chuyển đổi việc làm của người trong độ tuổi lao động (LĐ4)	Hỗ trợ tạo việc làm (HT2)
<i>3. Nhóm yếu tố thu hồi đất nông nghiệp (TH)</i>	Hỗ trợ chuyển đổi việc làm (HT3)
- Diện tích đất bị thu hồi (TH1)	Hỗ trợ sản xuất (HT4)
- Tỷ lệ diện tích đất bị thu hồi nhỏ hơn 30% (TH2)	Hỗ trợ đào tạo việc làm (HT5)
- Tỷ lệ diện tích đất bị thu hồi từ 30% - 70% (TH3)	



Hình 1. Mô hình nghiên cứu các nhóm yếu tố tác động đến việc làm tại thành phố Vinh

Nội dung phiếu điều tra ở bước thứ hai gồm thông tin cơ bản về người trả lời điều tra, các yếu tố tác động và mức độ tác động của các yếu tố đó đến việc làm theo thang đo Likert năm mức độ (rất tác động - 5 điểm, khá tác động - 4 điểm, ít tác động - 3 điểm, rất ít tác động - 2 điểm, không tác động - 1 điểm) (Likert, 1932). Ngoài ra, trong phiếu có phần để người trả lời ghi các ý kiến liên quan tác động của các yếu tố đến việc làm như những tác động tích cực, tiêu cực và nguyên nhân để nghiên cứu có cơ sở đề xuất giải pháp khắc phục. Số lượng mẫu điều tra được xác định dựa theo yêu cầu của phân tích nhân tố khám phá (Exploratory Factor Analysis - EFA) và hồi quy đa biến với ít nhất 5 quan sát cho 1 biến đo lường (Hoàng Trọng Chu và Nguyễn Mộng Ngọc, 2005). Do vậy, với 17 biến đo lường, số mẫu là 85. Đối với phân tích hồi quy đa biến thì cỡ mẫu tối thiểu

cần đạt được là $50 + 8 \cdot p$ (p là số biến - $p = 5$) (Tabachnick và Fidell, 1996) nên số mẫu điều tra tối thiểu là 90. Để đảm bảo cả yêu cầu về phân tích nhân tố khám phá và phân tích hồi quy đa biến, nghiên cứu điều tra lần hai 100 hộ gia đình và 100 cán bộ, công chức, viên chức đã điều tra tại bước thứ nhất).

2.3. Xử lý, phân tích, đánh giá số liệu

Số liệu thu thập được từ điều tra các hộ gia đình và cán bộ, công chức, viên chức được xử lý, phân tích riêng bằng phần mềm SPSS 20.0. Độ tin cậy của thang đo được kiểm định thông qua hệ số Cronbach's Alpha. Số liệu đảm bảo độ tin cậy khi hệ số Cronbach's Alpha nằm trong khoảng [0,6 - 0,95] (Hair *et al.*, 1998), hệ số tương quan biến tổng > 0,3 (Hair *et al.*, 1998). Phân tích nhân tố khám phá (EFA) được sử dụng để rút gọn nhiều biến đo lường thành một tập hợp các biến (nhân tố) để chúng có ý nghĩa hơn nhưng vẫn chứa đựng hầu hết các thông tin của tập biến ban đầu (Hair *et al.*, 1998). EFA được đánh giá thông qua hệ số thích hợp KMO, kiểm định Bartlett, hệ số Eigenvalues, tổng phương sai giải thích và hệ số tải. Các biến chỉ được chấp nhận khi KMO nằm trong khoảng [0,5 - 1] và các trọng số tải của chính nó ở nhân tố khác nhỏ hơn 0,35 (Igbaria *et al.*, 1995) hoặc khoảng cách giữa 2 trọng số tải (Factor loading) cùng 1 biến ở 2 nhân tố khác nhau lớn hơn 0,3. Theo Hair *et al.* (1998), với cỡ mẫu khoảng 100 thì nên chọn trọng số tải lớn hơn 0,55 nên với lượng mẫu điều tra 100, trong nghiên cứu

này chọn trọng số tải được chọn là lớn hơn 0,55. Bên cạnh đó, thang đo chỉ được chấp nhận khi tổng phương sai giải thích (Total variance explained) lớn hơn 50%; hệ số Barlett's với mức ý nghĩa Sig. nhỏ hơn 0,05 để đảm bảo các yếu tố có mối tương quan với nhau; hệ số Eigenvalue có giá trị từ 1 để đảm bảo các nhóm nhân tố có sự khác biệt. Đồng thời, nghiên cứu sử dụng mô hình hồi quy tuyến tính đa biến để xác định mức độ tác động của các yếu tố đến việc làm tại thành phố Vinh. Mô hình có dạng sau:

$$Y_i = \beta_{0i} + \beta_{1i} * DT + \beta_{2i} * LD + \beta_{3i} * TH + \beta_{4i} * BT + \beta_{5i} * HT + \epsilon_i$$

Trong đó: Y_i : Biến phụ thuộc thể hiện việc làm; $i = 1$ theo đánh giá của hộ gia đình; $i = 2$ đánh giá của cán bộ, công chức, viên chức; β_{0i} : Hằng số; β_{1i} ; β_{2i} ; β_{3i} ; β_{4i} ; β_{5i} : Các hệ số hồi quy của các biến tương ứng là đô thị hóa, lao động, thu hồi đất, bồi thường, hỗ trợ; các biến độc lập, tương ứng là các yếu tố: DT (đô thị hóa), LD (lao động), TH (thu hồi đất), BT (bồi thường), HT (hỗ trợ); ϵ_i : Giá trị tác động của các yếu tố chưa xác định.

Tiêu chí đánh giá về việc làm cho người dân bị thu hồi đất nông nghiệp dưới tác động của đô thị hóa là mức độ tác động của đô thị hóa đến việc làm so với các nhóm yếu tố tác động khác; thay đổi tỷ lệ lao động trong lĩnh vực nông nghiệp, công nghiệp - xây dựng, thương mại, dịch vụ trong giai đoạn nghiên cứu so sánh với tỷ lệ đô thị hóa và tốc độ đô thị hóa.

3. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

3.1. Khái quát về quá trình đô thị hóa tại thành phố Vinh

Bảng 3. Tỷ lệ đô thị hóa và tốc độ đô thị hóa thành phố Vinh giai đoạn 2008-2019

Năm	Tổng dân số của thành phố (người)	Tổng dân số của các phường (người)	Tỷ lệ đô thị hóa (%)	Tốc độ đô thị hóa (%)
2008	287.319	106.913	37,21	102,94
2019	317.643	216.965	68,30	

(UBND thành phố Vinh, 2020)

3.2. Biến động cơ cấu việc làm tại thành phố Vinh giai đoạn 2008 - 2019

Trong giai đoạn 2008 - 2019, cơ cấu lao động tại thành phố Vinh có sự thay đổi rõ rệt (Bảng 4). Tỷ lệ lao động nông nghiệp giảm từ 19,11% xuống 13,03%; tỷ lệ lao động công nghiệp, xây dựng và lao động thương mại, dịch vụ đều tăng mặc dù trong một số năm có sự tăng giảm không đồng đều. Tỷ lệ lao động

Thành phố Vinh cách thủ đô Hà Nội khoảng 300 km về phía Bắc, là trung tâm chính trị, kinh tế - xã hội, văn hóa - giáo dục, thể dục - thể thao của tỉnh Nghệ An và là trung tâm vùng Bắc Trung bộ về các lĩnh vực tài chính, thương mại, du lịch, khoa học - công nghệ, công nghệ thông tin, nông nghiệp công nghệ cao, y tế, văn hóa, thể thao, giáo dục - đào tạo (Thủ tướng Chính phủ, 2008). Thành phố Vinh có 25 đơn vị hành chính xã, phường, trong đó có 16 phường và 9 xã với diện tích tự nhiên toàn thành phố từ 67,53 km² tăng lên đến 104,96 km² (tăng 1,6 lần từ năm 2008 đến 2019), trong đó diện tích đô thị khoảng 36 km². Dân số của thành phố năm 2019 là 317.643 người, trong đó dân số đô thị là 216.965 người (chiếm 68,3% tổng số dân) và dân số nông thôn là 100.678 người (chiếm 31,7%). Sản xuất, kinh doanh phi nông nghiệp, dịch vụ tăng nhanh nên hàng năm thành phố đã đóng góp khoảng 33,52% tổng thu ngân sách của tỉnh Nghệ An; thu nội địa năm 2019 đạt 2.327,8 tỷ đồng. Tốc độ tăng trưởng năm 2019 so với năm 2018 đạt 13,55%, giá trị sản xuất ngành công nghiệp năm 2019 đạt 12.124,12 tỷ đồng (UBND thành phố Vinh, 2020).

Trong giai đoạn 2008 - 2019, tỷ lệ đô thị hóa tăng nhanh và tăng gần gấp 2 lần (từ 37,21% lên 68,30%), tốc độ đô thị hóa nhanh (102,94%) (Bảng 3). Dân số đô thị tăng chủ yếu là tăng cơ học (65,32%), còn lại là tăng tự nhiên (34,68%) (UBND thành phố Vinh, 2020). Không gian đô thị Vinh được phát triển theo trục Đông - Tây và trục Bắc - Nam (Thủ tướng Chính phủ, 2015).

thương mại, dịch vụ luôn trên 51% trong cả giai đoạn 2008-2019.

Điều này cho thấy, thành phố Vinh là thành phố mang tính chất của thành phố thương mại, dịch vụ và có tỷ lệ tăng song hành cùng tăng tỷ lệ đô thị (Bảng 4). Nói cách khác, đô thị hóa thành phố Vinh đã làm thay đổi cơ cấu lao động theo hướng giảm lao động nông nghiệp, tăng lao động phi nông nghiệp, đặc biệt là lao động thương mại, dịch vụ.

Bảng 4. Cơ cấu lao động trong giai đoạn 2008 - 2019

Năm	Lao động nông nghiệp		Lao động công nghiệp, xây dựng		Lao động thương mại, dịch vụ	
	(Người)	Tỷ lệ (%)	(Người)	Tỷ lệ (%)	(Người)	Tỷ lệ (%)
2008	25.102	19,11	37.330	28,41	68.948	52,48
2009	24.680	18,25	39.772	29,41	70.792	52,34
2010	23.451	16,28	45.914	31,88	74.668	51,84
2011	22.412	14,35	51.068	32,70	82.680	52,95
2012	22.510	14,23	51.532	32,57	84.198	53,20
2013	22.675	14,16	51.824	32,37	85.621	53,47
2014	23.432	14,35	53.021	32,48	86.807	53,17
2015	23.210	14,12	53.400	32,48	87.824	53,40
2016	23.054	13,90	54.001	32,56	88.804	53,54
2017	25.077	13,96	51.773	28,83	10.2727	57,21
2018	25.032	13,65	53.357	29,10	10.4971	57,25
2019	24.520	13,03	56.255	29,88	10.7476	57,09

(UBND thành phố Vinh, 2020)

3.3. Đánh giá tác động của các yếu tố đến việc làm

3.3.1. Phân tích độ tin cậy của thang đo và phân tích nhân tố khám phá

Kết quả đánh giá độ tin cậy của thang đo thông qua hệ số Cronbach's Alpha đối với 5 nhóm yếu tố cho thấy, hệ số Cronbach's Alpha dao động trong khoảng từ 0,763 - 0,891, hệ số tương quan biến tổng lớn hơn 0,3 theo số liệu đánh giá của hộ gia đình và cán bộ, công chức, viên chức (Bảng 5). Như vậy, thang đo sử dụng cho đánh giá các yếu tố tác động đến việc làm có độ tin cậy và phù hợp cho các phân tích tiếp theo. Kiểm định tính thích hợp của EFA

được thực hiện thông qua hệ số thích hợp KMO. Kết quả nghiên cứu đã xác định KMO = 0,873 - 0,876 và thỏa mãn điều kiện $0,5 < KMO < 1$, nên phân tích nhân tố khám phá là thích hợp với dữ liệu thực tế. Bên cạnh đó, kết quả kiểm định Barlett cho giá trị Sig. bằng 0,00 và nhỏ hơn 0,05 (Bảng 6). Điều này chứng tỏ các biến đo lường có tương quan tuyến tính với yếu tố đại diện. Hệ số nhân tố của các thành phần lớn hơn 0,60 (Bảng 7), nên phân tích EFA có ý nghĩa thực tiễn, các biến độc lập đảm bảo độ chính xác đưa vào mô hình phân tích hồi quy xác định mức độ tác động của các yếu tố đến việc làm.

Bảng 5. Kết quả phân tích độ tin cậy của thang đo

Nhóm yếu tố và biến đo lường	Tương quan biến tổng theo đánh giá của		Nhóm yếu tố và biến đo lường	Tương quan biến tổng theo đánh giá của	
	Hộ gia đình	Cán bộ, công chức, viên chức		Hộ gia đình	Cán bộ, công chức, viên chức
<i>1. Nhóm yếu tố đô thị hóa (ĐT - $Alpha_1=0,883; Alpha_2=0,797$)</i>			- Tỷ lệ diện tích đất bị thu hồi lớn hơn 70% (TH4)	0,832	0,853
- Tỷ lệ đô thị hóa (ĐT1)	0,847	0,803	<i>4. Nhóm yếu tố bồi thường (BT- $Alpha_1=0,763; Alpha_2=0,861$)</i>		
- Tốc độ đô thị hóa (ĐT2)	0,869	0,765	Bồi thường đất (BT1)	0,776	0,879
<i>2. Nhóm yếu tố lao động (LD - $Alpha_1=0,874; Alpha_2=0,891$)</i>			Bồi thường cây cối, hoa màu (BT2)	0,745	0,843
- Tuổi của người trong độ tuổi	0,872	0,877	Bồi thường vật nuôi (BT3)	0,742	0,825

KHOA HỌC CÔNG NGHỆ

lao động (LD1)					
- Giới tính của người trong độ tuổi lao động (LD2)	0,863	0,864	5. Nhóm yếu tố hỗ trợ (HT- Alpha ₁ =0,827; Alpha ₂ =0,784)		
- Học vấn của người trong độ tuổi lao động (LD3)	0,841	0,823	Hỗ trợ tìm kiếm việc làm (HT1)	0,857	0,763
- Khả năng chuyển đổi việc làm của người trong độ tuổi lao động (LD4)	0,822	0,818	Hỗ trợ tạo việc làm (HT2)	0,846	0,747
3. Nhóm yếu tố thu hồi đất nông nghiệp (TH- Alpha ₁ =0,854; Alpha ₂ =0,845)			Hỗ trợ chuyển đổi việc làm (HT3)	0,765	0,653
- Diện tích đất bị thu hồi (TH1)	0,865	0,861	Hỗ trợ sản xuất (HT4)	0,752	0,695
- Tỷ lệ diện tích đất bị thu hồi nhỏ hơn 30% (TH2)	0,843	0,854	Hỗ trợ đào tạo việc làm (HT5)	0,758	0,764
- Tỷ lệ diện tích đất bị thu hồi từ 30% - 70% (TH3)	0,851	0,870			

Alpha₁ theo đánh giá của hộ gia đình; Alpha₂ theo đánh giá của cán bộ, công chức, viên chức.

Bảng 6. Kết quả kiểm định KMO và Bartlett's Test

Các tiêu chí		Theo đánh giá của hộ gia đình	Theo đánh giá của cán bộ, công chức, viên chức
Kaiser-Meyer-Olkin Measure of Sampling Adequacy		0,873	0,786
Bartlett's Test of Sphericity	Approx. Chi-Square	1.548.653	1.643.784
	df	178	184
	Sig.	0,000	0,000

Bảng 7. Trọng số của ma trận xoay

Biến đo lường	Nhóm yếu tố tác động										
	Theo đánh giá của hộ gia đình					Biến đo lường	Theo đánh giá của cán bộ, công chức, viên chức				
	1	2	3	4	5		1	2	3	4	5
ĐT1	0,867					ĐT2	0,773				
ĐT2	0,843					ĐT1	0,762				
LD3		0,862				LD1		0,823			
LD1		0,857				LD3		0,812			
LD2		0,791				LD2		0,764			
TH3			0,858			TH4			0,827		
TH2			0,834			TH2			0,815		
TH1			0,812			TH1			0,809		
TH4			0,801			TH3			0,781		
BT1				0,856		BT1				0,887	
BT3				0,842		BT3				0,862	
BT2				0,831		BT2				0,856	
HT1					0,840	HT1					0,898
HT4					0,827	HT2					0,845
HT5					0,811	HT5					0,831
HT1					0,754	HT3					0,772
HT3					0,722	HT4					0,754

3.3.2. Phân tích hồi quy đa biến xác định mức độ tác động của các yếu tố đến việc làm

Kết quả phân tích hồi quy đa biến tại bảng 8 cho thấy, hệ số Sig. bằng 0,00 nhỏ hơn mức ý nghĩa $\alpha = 1\%$ nên mô hình hồi quy có ý nghĩa, các biến độc lập có tác động đến biến phụ thuộc Y. Giá trị R^2 hiệu chỉnh dao động từ 0,817 đến 0,823 (Bảng 8) cho thấy các biến độc lập đưa vào chạy hồi quy tác động đến từ 81,7% đến 82,3% sự thay đổi của việc làm, còn lại 18,3% - 17,7% là do các biến ngoài mô hình và sai số ngẫu nhiên. Bên cạnh đó, hệ số Durbin Watson có giá trị 1,932-1,954, nằm trong khoảng từ 1,5 đến 2,5,

nên không có hiện tượng tự tương quan chuỗi bậc nhất xảy ra (Bảng 8). Độ phóng đại phương sai (VIF) của tất cả các biến đưa vào mô hình đều nhỏ hơn 2 nên mô hình nghiên cứu không có hiện tượng đa cộng tuyến. Ngoài ra, các biến đưa vào nghiên cứu đều có ý nghĩa thống kê (Sig. bằng 0 và nhỏ hơn 0,05). Từ hệ số hồi quy chuẩn hóa, xác định được phương trình hồi quy có dạng sau:

$$Y_1 = 0,964*TH + 0,738*ĐT + 0,649*LĐ + 0,630*HT + 0,431*BT + 1,652$$

$$Y_2 = 0,935*TH + 0,753*ĐT + 0,643*LĐ + 0,636*HT + 0,422*BT + 3,538$$

Bảng 8. Kết quả phân tích hồi quy đa biến

Theo đánh giá của hộ gia đình bị thu hồi đất							Theo đánh giá của cán bộ, công chức, viên chức						
Nhóm yếu tố	Hệ số hồi quy chuẩn hóa	t	Thống kê đa cộng tuyến		Tỷ lệ tác động (%)	Thứ tự tác động	Nhóm yếu tố	Hệ số hồi quy chuẩn hóa	t	Thống kê đa cộng tuyến		Tỷ lệ tác động (%)	Chênh lệch tỷ lệ (%)
			Sai số (Sig.)	VIF						Sai số (Sig.)	VIF		
Hàng số	1,652						Hàng số	3,538					
TH	0,964	5,543	0	1,643	28,25	1	TH	0,983	6,543	0	1,523	29,01	0,06
ĐT	0,738	4,474	0	1,454	21,63	2	ĐT	0,731	5,641	0	1,673	21,56	0,66
LĐ	0,649	5,763	0	1,248	19,02	3	LĐ	0,630	4,642	0	1,536	18,58	0,58
HT	0,630	3,765	0	1,652	18,46	4	HT	0,617	5,784	0	1,462	18,22	0,17
BT	0,431	5,762	0	1,753	12,63	5	BT	0,435	4,546	0	1,657	12,84	0,31
Sig. F = 0,000							Sig. F = 0,000						
Hệ số $R^2 = 0,821$							Hệ số $R^2 = 0,849$						
Hệ số R^2 hiệu chỉnh = 0,817							Hệ số R^2 hiệu chỉnh = 0,823						
Durbin-Watson = 1,932							Durbin-Watson = 1,954						

Bảng 8 cho thấy, tất cả 17 yếu tố đưa vào mô hình nghiên cứu có tác động đến việc làm tại thành phố Vinh với tỷ lệ tác động của các nhóm yếu tố khác nhau. Nhóm yếu tố đô thị hóa có tác động lớn thứ hai sau nhóm yếu tố thu hồi đất với tỷ lệ tác động từ 21,63% đến 21,56% (tương ứng theo đánh giá của hộ gia đình và cán bộ, công chức, viên chức). Tiếp theo là nhóm yếu tố lao động và hỗ trợ. Nhóm yếu tố bồi thường tác động nhỏ nhất đến việc làm với tỷ lệ tác động từ 12,63% đến 12,84% do thực hiện bồi thường về đất và tài sản gắn liền với đất thực hiện khá tốt. Kết quả tại bảng 8 cho thấy, mức độ tác động đến việc làm của các nhóm yếu tố theo đánh giá của hộ gia đình và cán bộ, công chức, viên chức có độ xấp xỉ bằng nhau, điều này chứng tỏ kết quả đánh giá tác động của các nhóm yếu tố có độ tin cậy.

3.4. Đề xuất một số giải pháp đảm bảo việc làm cho người bị thu hồi đất do đô thị hóa tại thành phố Vinh

Do mức độ tác động của 5 nhóm yếu tố đến việc làm khác nhau nên để bảo đảm việc làm cho người dân bị thu hồi đất cần ưu tiên thực hiện các giải pháp theo mức độ tác động của các nhóm yếu tố. Trước tiên cần ưu tiên bảo đảm việc làm cho những hộ gia đình có diện tích đất nông nghiệp và tỷ lệ diện tích bị thu hồi lớn do họ bị mất phương tiện sản xuất nhiều nhất. Bên cạnh đó cần tận dụng các mặt tích cực của đô thị hóa để chuyển một bộ phận người bị thu hồi đất tham gia hoạt động trong lĩnh vực công nghiệp, xây dựng, thương mại, dịch vụ phi nông nghiệp để có thu nhập như buôn bán, cho thuê nhà ở, chăm sóc da, tóc... khi số lượng dân cư đô thị tăng hàng năm. Ngoài ra, cần thực hiện tốt chính sách hỗ trợ đào tạo

chuyển đổi nghề cho người nông dân trong độ tuổi lao động, tiếp nhận họ vào các cơ sở sản xuất sau khi được đào tạo, đồng thời đẩy mạnh xuất khẩu lao động. Những hộ còn đất nông nghiệp sau thu hồi thì cần tái cơ cấu cây trồng, vật nuôi theo hướng sản xuất hàng hoá để thêm việc làm, tăng thu nhập. Đồng thời, phát triển làng nghề tiểu thủ công nghiệp, khôi phục, phát triển các làng nghề; khuyến khích nông dân góp cổ phần vào các doanh nghiệp bằng quyền sử dụng đất, tăng cường mối quan hệ giữa doanh nghiệp và người lao động. Bên cạnh đó, cần thực hiện bồi thường về đất và tài sản gắn liền với đất đảm bảo bồi thường đúng, đủ, kịp thời các thiệt hại mà người bị thu hồi đất phải gánh chịu để cho họ có điều kiện làm việc tốt hơn lúc trước khi bị thu hồi đất.

4. KẾT LUẬN

Trong giai đoạn 2008-2019, tỷ lệ đô thị hóa của thành phố Vinh tăng nhanh, từ 37,21% lên 68,30%, tốc độ đô thị hóa 102,94%. Tỷ lệ lao động nông nghiệp giảm từ 19,11% xuống 13,03%; tỷ lệ lao động công nghiệp, xây dựng và lao động thương mại, dịch vụ đều tăng mặc dù trong một số năm có sự tăng giảm không đồng đều. Tỷ lệ lao động thương mại, dịch vụ luôn ở mức trên 51%. Tất cả 17 yếu tố đưa vào mô hình nghiên cứu có tác động đến việc làm. Nhóm yếu tố đô thị hóa có tác động lớn thứ hai sau nhóm nhóm yếu tố thu hồi đất với tỷ lệ tác động từ 21,63% đến 21,56%. Tiếp theo là nhóm yếu tố lao động và hỗ trợ. Nhóm yếu tố bồi thường tác động nhỏ nhất đến việc làm với tỷ lệ tác động từ 12,63% đến 12,84% do thực hiện bồi thường về đất và tài sản gắn liền với đất thực hiện khá tốt. Để bảo đảm việc làm cho người dân bị thu hồi đất cần ưu tiên thực hiện các giải pháp theo mức độ tác động của các nhóm yếu tố. Trước tiên cần thực hiện giải pháp bảo đảm việc làm cho các hộ bị thu hồi đất nhiều, tiếp theo là giải pháp hỗ trợ chuyển đổi nghề nghiệp sang lĩnh vực phi nông nghiệp và giải pháp về bồi thường về đất, tài sản gắn liền với đất.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Đỗ Thị Thanh Huyền (2020). Một số khía cạnh kinh tế - xã hội của các hộ nông dân bị thu hồi đất sản xuất nông nghiệp cho công nghiệp hóa và đô thị hóa trên địa bàn huyện Duy Tiên, tỉnh Hà Nam. Tạp chí Khoa học Nông nghiệp Việt Nam 2020. 18 (9): 678 - 686.

2. Hoàng Trọng Chu và Nguyễn Mộng Ngọc (2005). Phân tích dữ liệu nghiên cứu với SPSS. Nhà xuất bản Hồng Đức. Thành phố Hồ Chí Minh.

3. Kim Ngọc Thu Trang và Vũ Văn Anh (2020). Tác động của đô thị hóa đến đời sống người dân thị xã Phổ Yên, tỉnh Thái Nguyên. Tạp chí Khoa học và Công nghệ - Đại học Thái Nguyên. 225 (07): 440 - 446.

4. Lưu Đức Hải (2011). Đô thị sinh thái trong phát triển đô thị Việt Nam. Tạp chí Quy hoạch đô thị. (05): 48 - 52.

5. Nguyễn Đình Phúc (2017). Các yếu tố tác động đến khả năng tham gia việc làm phi nông nghiệp của lao động nông thôn trên địa bàn thị xã An Nhơn, tỉnh Bình Định. Tạp chí Khoa học - Trường Đại học An Giang. 13 (1): 11 - 18.

6. Phan Thị Ngọc (2018). Từ sản xuất nông nghiệp đến kinh doanh nhà trọ: biến đổi sinh kế ở một làng ven đô Hà Nội dưới tác động của công nghiệp hóa, đô thị hóa. Tạp chí Khoa học Xã hội và Nhân văn. 4 (1b): 33 - 43.

7. Quốc hội nước CHXHCN Việt Nam (2012). Bộ luật Lao động, NXB Lao động, 2012.

8. Thủ tướng Chính phủ (2008). Quyết định số 1210/QĐ - TTg ngày 5 tháng 9 năm 2008 về việc công nhận thành phố Vinh, tỉnh Nghệ An là đô thị loại I trực thuộc tỉnh Nghệ An.

9. Thủ tướng Chính phủ (2015). Quyết định số 52/QĐ - TTg ngày 14 tháng 01 năm 2015 phê duyệt Điều chỉnh quy hoạch chung thành phố Vinh, tỉnh Nghệ An đến năm 2030, tầm nhìn 2050.

10. Ủy ban Thường vụ Quốc hội (2016). Nghị quyết số 1210/2016/UBTVQH13 ngày 25 tháng 5 năm 2016 về phân loại đô thị.

11. UBND thành phố Vinh (2020). Báo cáo tình hình phát triển kinh tế - xã hội trong giai đoạn từ 2008 đến 2019.

12. Vương Diễm Phương và Lưu Chi Kiệt (2014). Mô hình quy hoạch đô thị của các nước phát triển. Tạp chí Xây dựng Đô thị và Nông thôn Trung Quốc.

13. Acharya Akash (2002). Land Acquisition, Loss of Employment and Women's Participation in Income Generation: A Case study of Coastal Belt of South Gujarat. Journal of Man and Development. 14 (3): 79 - 86.

14. Diriba Dadi Debela (2016). The Impacts of Industrialization on Farmer's Livelihoods Land Use and the Environment in Ethiopia: The Cases of Gelan and Dukem Towns. PhD Dissertation. pp. 90 - 95.
15. Hair Jr. J. F., Anderson R. E., Tatham R. L. and Black W. C. (1998). *Multivariate Data Analysis* (5th ed.). New York: Macmillan Publishing Company.
16. Igbaria M., Livari J. and Maragahh H. (1995). Why do individuals use computer technology? A finish case study. *Information and Management*. 29: 227 - 238.
17. Likert, R. A (1932). A technique for measurement a attitudes, *Archives of Psychology*, Vol. 140, No 55.
18. Mahapatra S. (2007). Livelihood pattern of agricultural labour households in rural India. *South Asia Research*. 27 (1): 79-103.
19. Ravallion M. and Van de Walle D. (2007). Does rising landlessness signal success or failure for Vietnam's agrarian transition? *Journal of Development Economics*. 87 (2): 191-209.
20. Tabachnick, B. G., and Fidell, L. S. (1996). *Using Multivariate Statistics* (3rd ed.). New York: Harper Collins.

IMPACT OF URBANIZATION ON EMPLOYMENT OF PEOPLE IN VINH CITY, NGHE AN PROVINCE

Tran Thai Yen, Nguyen Thanh Tra

Summary

The study aims to determine the impact of urbanization on the employment of people whose agricultural land is acquired and to propose some recommendations to secure employment for those who have land acquired. Data were collected from the functional departments and from the 2-step survey on 100 households whose agricultural land was acquired and 100 officials, civil servants and public employees. The data were analyzed through Cronbach's Alpha coefficients, exploratory factor analysis and linear regression models using SPSS 20.0 software. In the period 2008 - 2019, the urbanization rate of Vinh city increases from 37.21% to 68.30%. There are 5 groups of factors that influence employment. The group of factors of land acquisition has the biggest impact with the impact rate of 28.25 to 29.01%; the group of urbanization factors has an impact rate of 21.63-21.56%; group of labor factors has an impact rate of 19.02 - 18.58%; the group of supporting factors has an impact rate of 18.46 - 18.22%; the group of compensation factors has an impact rate of 12.63 - 12.84%. The proposed solutions include: securing jobs for households with a lot of land acquisition, support for career change to non - agricultural sectors, and compensation for land and land - attached assets.

Keywords: *Employment, factor, impact, urbanization, Vinh city.*

Người phản biện: TS. Dương Ngọc Thí

Ngày nhận bài: 8/10/2020

Ngày thông qua phản biện: 9/11/2020

Ngày duyệt đăng: 16/11/2020

ĐÁNH GIÁ SINH TRƯỞNG CỦA CÁC GIỐNG BẠCH ĐÀN LAI UP (*Eucalyptus urophylla* x *Eucalyptus pellita*) VÀ BẠCH ĐÀN LAI PB (*Eucalyptus pellita* x *Eucalyptus brassiana*) TRONG KHẢO NGHIỆM MỞ RỘNG TẠI YÊN BÌNH, YÊN BÁI VÀ HỮU LŨNG, LẠNG SON

Trần Thị Thanh Thùy¹, Đỗ Hữu Sơn¹, Nguyễn Đức Kiên¹,
Ngô Văn Chính¹, Dương Hồng Quân¹, Trịnh Văn Hiệu¹,
Lã Trường Giang¹, Hà Huy Nhật¹, Phạm Minh Toại²

TÓM TẮT

Mục tiêu của nghiên cứu nhằm đánh giá mức độ sinh trưởng, năng suất, chất lượng của các giống Bạch đàn lai UP (*Eucalyptus urophylla* x *Eucalyptus pellita*), Bạch đàn lai PB (*Eucalyptus pellita* x *Eucalyptus brassiana*) khảo nghiệm tại một số vùng sinh thái khác so với nơi đã được công nhận. Nghiên cứu được tiến hành trên hai khảo nghiệm mở rộng tại Yên Bình, Yên Bái và Hữu Lũng, Lạng Sơn với 9 dòng Bạch đàn lai UP, 3 dòng Bạch đàn lai PB, 2 giống Bạch đàn lai nhập từ Trung Quốc (DH32-29, CT3) và 2 giống U6, PN14 làm đối chứng. Sau 24 tháng tuổi, khảo nghiệm tại Yên Bình, Yên Bái có tỷ lệ sống đạt 92,86%; các giống Bạch đàn lai có sinh trưởng nhanh, năng suất cao nhất và phù hợp tại Yên Bình, Yên Bái là UP164, UP95, DH32-29, UP99, UP171, UP223 với năng suất trung bình đạt 10,00 m³/ha/năm, vượt từ 10,91 - 30,56% so với trung bình khảo nghiệm và vượt từ 179,42 - 228,93% so với giống đối chứng U6. Sau 36 tháng tuổi, khảo nghiệm tại Hữu Lũng, Lạng Sơn có tỷ lệ sống đạt 72,00%; các giống có sinh trưởng nhanh, năng suất cao nhất và phù hợp tại Hữu Lũng, Lạng Sơn là UP223, UP35, UP54, UP164, UP171, DH32-29, UP97 với năng suất trung bình đạt 22,74 m³/ha/năm, vượt từ 2,11 - 38,47% so với trung bình khảo nghiệm và vượt từ 68,86 - 128,98% so với trung bình của các giống đối chứng U6 và PN14; các giống Bạch đàn lai PB có sinh trưởng và năng suất ở mức trung bình tại Hữu Lũng, Lạng Sơn.

Từ khóa: Bạch đàn lai UP, Bạch đàn lai PB, khảo nghiệm mở rộng, sinh trưởng, năng suất.

1. MỞ ĐẦU

Nghiên cứu lai giống Bạch đàn được bắt đầu ở nước ta từ những năm 1990 với công trình nghiên cứu lai giống một số loài Bạch đàn (Lê Đình Khả và Nguyễn Việt Cường, 2001). Kết quả nghiên cứu lai giống giữa các loài Bạch đàn urô (*Eucalyptus urophylla*), Bạch đàn camal (*E. camaldulensis*) và Bạch đàn liễu (*E. exserta*) cho thấy giống lai khác loài giữa các loài bạch đàn có sinh trưởng nhanh hơn các loài bố mẹ, đặc biệt là nhanh hơn hẳn so với hậu thế thụ phấn tự do của các cây bố mẹ tham gia lai giống, thể hiện ưu thế lai về sinh trưởng rất rõ rệt (Lê Đình Khả và Nguyễn Việt Cường, 2001).

Trong những năm gần đây, kết quả nghiên cứu về chọn tạo giống lai bạch đàn đã tạo được nhiều tổ

hợp lai tốt, trên cơ sở đó chọn lọc được các dòng Bạch đàn lai có năng suất cao và chất lượng tốt cho trồng rừng. Cụ thể, giống Bạch đàn lai UU đạt năng suất 24 – 30 m³/ha/năm ở Quảng Trị; đạt 23 – 27 m³/ha/năm ở Nghệ An. Giống Bạch đàn lai UP đạt năng suất 18 – 23 m³/ha/năm tại Ba Vì, Hà Nội; 24 – 38 m³/ha/năm tại Quảng Trị (Hà Huy Thịnh và cộng sự, 2011); đạt trên 28 m³/ha/năm tại Yên Thế, Bắc Giang (Hà Huy Thịnh và cộng sự, 2015). Giống Bạch đàn lai PB đạt năng suất từ 35,5 - 38,5 m³/ha/năm tại Hàm Thuận Nam, Bình Thuận (Nguyễn Đức Kiên và cộng sự, 2015). Hơn thế nữa nhiều giống lai UP đã duy trì được sức sống mạnh mẽ với tán lá khỏe mạnh trong điều kiện mùa đông lạnh và khô ở Ba Vì, Hà Nội và Yên Thế, Bắc Giang. Các giống lai UU và UP còn chứng tỏ ưu thế lai nổi trội về khả năng chống chịu bị bệnh khô cành và cháy lá (Hà Huy Thịnh và cộng sự, 2011, 2015).

¹ Viện Nghiên cứu Giống và Công nghệ Sinh học Lâm nghiệp

² Trường Đại học Lâm nghiệp

Cho đến nay, đã có nhiều giống Bạch đàn lai cho năng suất cao, không bị sâu bệnh hại, thích hợp với nhiều vùng sinh thái khác nhau và được Bộ Nông nghiệp và PTNT công nhận và đang được một số đơn vị sử dụng trồng rừng sản xuất. Tuy nhiên, các giống này mới được đánh giá tại các khảo nghiệm trên một số vùng sinh thái chính, ở quy mô thí nghiệm và mới chỉ áp dụng một số biện pháp lâm sinh nhất định thực hiện trên phạm vi hẹp. Do vậy, đánh giá sinh trưởng của các giống Bạch đàn lai UP (*Eucalyptus urophylla* x *Eucalyptus pellita*) và Bạch đàn lai PB (*Eucalyptus pellita* x *Eucalyptus brassiana*) trong khảo nghiệm mở rộng tại Yên Bình, Yên Bái và Hữu Lũng, Lạng Sơn là rất cần thiết nhằm kiểm chứng các giống này trên diện rộng, với quy mô lớn hơn tại một số lập địa khác với điều kiện lập địa tại nơi đã khảo nghiệm.

2. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Vật liệu và địa điểm nghiên cứu

Khảo nghiệm mở rộng giống Bạch đàn lai tại Yên Bình, Yên Bái: diện tích 2 ha, trồng tháng 6 năm 2018 với 12 giống đưa vào khảo nghiệm gồm 9 giống Bạch đàn lai UP (UP171, UP223, UP164, UP35, UP54, UP72, UP95, UP99, UP97), 2 giống Bạch đàn lai nhập từ Trung Quốc (DH32-29, CT3) và 1 giống đối chứng (U6).

Khảo nghiệm mở rộng giống Bạch đàn lai tại Hữu Lũng, Lạng Sơn: diện tích 2 ha, trồng tháng 9 năm 2017 với 15 giống đưa vào khảo nghiệm, gồm 9 giống Bạch đàn lai UP đã được công nhận (UP171, UP223, UP164, UP35, UP54, UP72, UP95, UP99, UP97); 3 giống Bạch đàn lai PB (PB7, PB48, PB55), 1 giống Bạch đàn lai DH32-29 và 2 giống đối chứng (U6, PN14).

2.2. Phương pháp thiết kế, thu thập và xử lý số liệu

- *Phương pháp thiết kế thí nghiệm:* Các khảo nghiệm mở rộng được xây dựng theo TCVN 8761-1: 2017, thiết kế theo khối ngẫu nhiên đầy đủ hàng cột, sử dụng chương trình phần mềm Cycdesign 2.0. Khảo nghiệm mở rộng giống Bạch đàn lai tại Yên Bình, Yên Bái được bố trí thí nghiệm với 12 công thức, 4 lần lặp, 49 cây/ô (7 cây x 7 cây). Khảo nghiệm mở rộng giống Bạch đàn lai tại Hữu Lũng, Lạng Sơn được bố trí thí nghiệm với 15 công thức, 4 lần lặp, 49 cây/ô (7 cây x 7 cây).

- *Các biện pháp kỹ thuật lâm sinh áp dụng:*

+ Làm đất và bón lót phân: phát dọn thực bì toàn diện (không đốt thực bì), đào hố thủ công kích thước 40 x 40 x 40 cm, bón lót 500 g phân hữu cơ vi sinh + 200 g NPK/hố.

+ Chăm sóc năm thứ nhất: Sau khi trồng 1 tháng tiến hành trồng dặm, phát dọn thực bì, xới vun gốc, bảo vệ và phòng chống cháy rừng.

+ Chăm sóc năm thứ hai và năm thứ ba: mỗi năm chăm sóc 2 lần, gồm phát dọn thực bì, xới vun gốc, phòng chống cháy rừng và bón thúc 200 g NPK/cây.

- *Phương pháp thu thập và xử lý số liệu:*

Các chỉ tiêu sinh trưởng gồm đường kính ngang ngực ($D_{1,3}$), chiều cao vút ngọn (H_{vn}) được đo đếm theo các phương pháp thông dụng trong điều tra rừng của Vũ Tiến Hình và Phạm Ngọc Giao (1997) và các Tiêu chuẩn Quốc gia hiện hành (TCVN).

+ Thể tích thân cây được tính bằng công thức:

$$V = \frac{\pi}{40} D_{1,3}^2 \times H_{vn} \times f$$

Trong đó: V là thể tích thân cây (dm^3); $D_{1,3}$ là đường kính ngang ngực (cm); H_{vn} là chiều cao vút ngọn (m); f là hình số (giả định là 0,5).

+ Năng suất (NS) được tính theo công thức:

$$NS = \frac{V \times \text{Mật độ ban đầu} \times \text{Tỷ lệ sống}}{\text{Tuổi}} \quad (\text{m}^3/\text{ha}/\text{năm})$$

+ Đánh giá các chỉ tiêu về độ thẳng thân (Dtt), sức khỏe (Sk) bằng phương pháp cho điểm (thang điểm từ 1 đến 5) theo TCVN 8755: 2017.

+ Xử lý số liệu theo các phương pháp của Williams *et al.* (2002) sử dụng các phần mềm thống kê thông dụng trong cải thiện giống bao gồm phần mềm DATA PLUS 3.0, Genstat 12.0 (VSN International) và SAS 8.0 (SAS Institute, 2002).

3. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

3.1. Khảo nghiệm mở rộng các giống Bạch đàn lai tại Yên Bình, Yên Bái

Kết quả đánh giá khảo nghiệm mở rộng các giống Bạch đàn lai tại Yên Bình, Yên Bái ở giai đoạn 24 tháng tuổi cho thấy, các giống có tỷ lệ sống rất cao, trung bình đạt 92,86%. Giữa các giống đưa vào khảo nghiệm có sự sai khác rõ rệt về các chỉ tiêu sinh trưởng ($F_{pr} < 0,001$); các giống Bạch đàn lai UP164, UP95, DH32-29, UP99, UP171, UP223 là nhóm có sinh trưởng tốt nhất với đường kính ngang ngực đạt từ 6,43 đến 6,7 cm, chiều cao vút ngọn đạt từ 6,75 đến 7,24 m; giống U6 làm đối chứng có sinh

trường kém với đường kính ngang ngực chỉ đạt 4,27 cm và chiều cao vút ngọn đạt 5,03 m. Kết quả ở bảng 1 cũng cho thấy, giữa các giống có sự sai khác rõ rệt về các chỉ tiêu chất lượng thân cây như độ thẳng thân

và sức khỏe, tương ứng với nhóm các giống có sinh trưởng nhanh thì chỉ tiêu về chất lượng thân cây cũng thuộc nhóm có chỉ tiêu cao.

Bảng 1. Sinh trưởng của các giống Bạch đàn lai ở giai đoạn 24 tháng tuổi tại Yên Bình, Yên Bái (trồng 6/2018, đo 6/2020)

STT	Dòng	D _{1,3} (cm)		Hvn (m)		Dtt (điểm)		Sk (điểm)		V (dm ³)	TLS (%)	Năng suất (m ³ /ha/năm)
		TB	V%	TB	V%	TB	V%	TB	V%			
1	UP164	6,70	17,60	7,24	10,54	4,54	4,92	4,70	3,62	14,52	91,84	11,07
2	UP95	6,49	16,28	7,11	8,14	4,30	6,14	4,58	4,67	13,27	95,41	10,51
3	DH32-29	6,42	14,98	6,75	10,22	4,27	7,42	4,35	7,89	12,23	95,92	9,74
4	UP99	6,21	20,62	7,08	11,41	4,39	7,35	4,43	6,50	12,41	92,35	9,51
5	UP171	6,25	18,50	7,18	10,82	4,42	7,00	4,59	5,97	12,38	92,35	9,49
6	UP223	6,43	15,81	6,96	8,55	4,29	6,90	4,41	7,30	12,76	88,78	9,40
7	CT3	6,08	14,24	7,10	19,24	4,40	7,19	4,50	5,73	10,86	97,45	8,78
8	UP97	6,02	17,14	6,61	6,98	4,27	8,68	4,44	5,70	10,46	95,41	8,28
9	UP72	5,66	17,08	6,91	7,83	4,24	7,08	4,43	5,55	9,55	91,84	7,28
10	UP54	5,53	17,21	7,01	8,96	4,18	8,34	4,35	5,90	9,36	92,86	7,21
11	UP35	5,65	18,81	6,97	8,62	4,11	9,11	4,35	7,50	9,73	87,76	7,09
12	U6	4,27	22,01	5,03	19,52	3,69	12,49	3,85	14,90	4,39	92,35	3,36
TB		5,973		6,828		4,257		4,14		10,99	92,86	8,48
Fpr		<0,001		<0,001		<0,001		<0,001		<0,001	0,474	
Lsd		0,709		0,646		0,299		0,256		4,126	8,219	

Ghi chú: V là thể tích thân cây (dm³); D_{1,3} là đường kính ngang ngực (cm); Hvn là chiều cao vút ngọn (m); Dtt là độ thẳng thân; Sk là sức khỏe; TLS là tỷ lệ sống; TB là trung bình; V% là hệ số biến động; Fpr là mức ý nghĩa thống kê; Lsd là sai khác có ý thống kê nhỏ nhất.

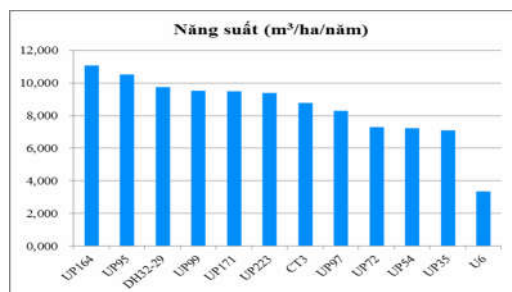
Bảng 1 cho thấy, năng suất trung bình của toàn khảo nghiệm ở giai đoạn 24 tháng tuổi đạt 8,48 m³/ha/năm và giữa các giống có sự biến động lớn về năng suất. Trong đó, nhóm các giống sinh trưởng nhanh và cũng có năng suất cao gồm UP164, UP95, DH32-29, UP99, UP171, UP223 với năng suất trung

bình đạt 10,00 m³/ha/năm, vượt từ 10,91 - 30,56% so với trung bình khảo nghiệm và vượt từ 179,42 - 228,93% so với giống đối chứng. Giống đối chứng Bạch đàn lai U6 có năng suất rất thấp, chỉ đạt 3,36 m³/ha/năm.

Bảng 2. Độ vượt về năng suất của các giống Bạch đàn lai ở giai đoạn 24 tháng tuổi tại Yên Bình, Yên Bái

STT	Dòng	Năng suất (m ³ /ha/năm)	Độ vượt so với trung bình khảo nghiệm (%)	Độ vượt so với giống đối chứng U6 (%)
1	UP164	11,07	30,56	228,93
2	UP95	10,51	23,96	212,29
3	DH32-29	9,74	14,85	189,36
4	UP99	9,51	12,21	182,69
5	UP171	9,49	11,93	182,00
6	UP223	9,40	10,91	179,42
7	CT3	8,78	3,61	161,04
8	UP97	8,28	-2,29	146,16

9	UP72	7,28	-14,13	116,34
10	UP54	7,21	-14,9	114,39
11	UP35	7,09	-16,4	110,62
12	U6	3,36	-60,31	0
TB		8,48		



Hình 1. Năng suất của các giống Bạch đàn lai ở giai đoạn 24 tháng tuổi tại Yên Bình, Yên Bái

Từ kết quả đánh giá sinh trưởng, năng suất và chất lượng thân cây ở trên cho thấy, các giống Bạch đàn lai đã được công nhận có sinh trưởng và năng suất vượt trội so với giống đối chứng. Trong số các giống Bạch đàn lai đã được đưa vào khảo nghiệm thì có 6 giống là UP164, UP171, UP223, UP95, UP99 và DH32-29 có sinh trưởng nhanh, năng suất cao và phù hợp cho vùng Yên Bình, Yên Bái.

3.2. Khảo nghiệm mở rộng các giống Bạch đàn lai tại Hữu Lũng, Lạng Sơn

Bảng 3. Sinh trưởng của các giống Bạch đàn lai ở giai đoạn 36 tháng tuổi tại Hữu Lũng, Lạng Sơn (trồng 9/2017, đo 9/2020)

TT	Dòng	D _{1,3} (cm)		Hvn (m)		Dtt (điểm)		Sk (điểm)		V (dm ³)	TLS (%)	Năng suất (m ³ /ha/năm)
		TB	V%	TB	V%	TB	V%	TB	V%			
1	UP223	10,95	12,88	12,56	11,73	4,23	5,54	4,52	5,29	65,00	70,40	25,32
2	UP35	10,77	13,28	12,57	12,07	4,33	4,97	4,67	4,24	61,40	74,00	25,14
3	UP54	10,48	8,57	12,43	8,10	4,46	5,09	4,72	3,67	56,70	79,10	24,82
4	UP164	10,42	8,93	12,39	7,37	4,32	4,49	4,67	4,11	54,90	74,00	22,48
5	UP171	10,24	8,95	12,08	7,84	4,16	4,40	4,52	6,31	53,00	76,00	22,29
6	DH32-29	9,83	11,32	11,73	9,62	4,19	5,32	4,59	4,82	47,10	78,60	20,48
7	UP97	9,73	11,31	11,58	10,40	4,24	5,00	4,60	4,67	45,60	74,00	18,67
8	UP95	9,58	9,45	11,31	9,66	4,26	5,63	4,50	5,31	42,90	73,50	17,45
9	PB48	9,13	10,69	10,91	10,03	4,24	4,39	4,49	5,02	39,10	77,00	16,66
10	UP99	9,32	9,36	11,27	9,39	4,32	5,52	4,62	4,20	40,40	72,40	16,18
11	PB7	9,10	11,84	10,85	11,85	4,14	4,59	4,54	6,32	38,10	73,00	15,39
12	UP72	9,04	12,22	10,88	11,87	4,25	4,78	4,52	5,68	38,00	73,00	15,35
13	U6	9,01	14,43	10,89	12,60	4,06	6,38	4,29	6,97	38,70	65,80	14,09
14	PB55	8,88	13,66	10,39	13,44	4,05	3,96	4,41	6,49	35,00	61,70	11,95
15	PN14	7,48	16,27	9,11	16,70	3,70	14,00	3,98	13,64	25,40	57,10	8,03
TB		9,600		11,400		4,196		4,507		45,40	72,00	18,29
Fpr		<0,001		<0,001		<0,001		<0,001		<0,001	0,719	
Lsd		1,221		1,322		0,255		0,248		15,499	20,12	

Ghi chú: V là thể tích thân cây (dm³); D_{1,3} là đường kính ngang ngực (cm); Hvn là chiều cao vút ngọn (m); Dtt là độ thẳng thân; Sk là sức khỏe; TLS là tỷ lệ sống; TB là trung bình; V% là hệ số biến động; Fpr là mức ý nghĩa thống kê; Lsd là sai khác có ý thống kê nhỏ nhất.

Kết quả ở bảng 3 cho thấy, khảo nghiệm mở rộng các giống Bạch đàn lai tại Hữu Lũng, Lạng Sơn ở giai đoạn 36 tháng tuổi có tỷ lệ sống trung bình đạt 72,0%; giữa các giống có sự sai khác rõ rệt về các chỉ tiêu sinh trưởng và chỉ tiêu chất lượng thân cây (Fpr<0,001). Nhóm các dòng Bạch đàn lai UP223,

UP35, UP54, UP164, UP171, DH32-29 và UP97 có sinh trưởng vượt trội với đường kính ngang ngực trung bình đạt 10,35 cm, chiều cao vút ngọn trung bình đạt 12,19 m và thể tích thân cây trung bình đạt 54,81 dm³/cây; nhóm các dòng Bạch đàn lai PB7, PB48, PB55 có sinh trưởng trung bình; các giống đối

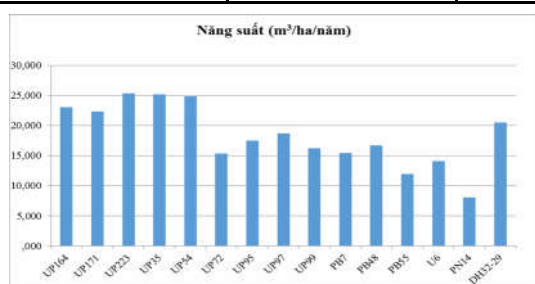
chúng là U6 và PN14 có sinh trưởng kém nhất trong khảo nghiệm.

Kết quả đánh giá cho thấy, ở giai đoạn 36 tháng tuổi khảo nghiệm mở rộng các giống Bạch đàn lai có năng suất trung bình toàn khảo nghiệm đạt 18,29 m³/ha/năm và có sự biến động lớn giữa các giống. Trong đó, các dòng Bạch đàn lai UP223, UP35, UP54, UP164, UP171, DH32-29 và UP97 có sinh trưởng nhanh và cũng có năng suất cao nhất, trung bình đạt

22,74 m³/ha/năm, vượt từ 2,11 - 38,47% so với trung bình khảo nghiệm và vượt từ 68,86 - 128,98% so với các giống đối chứng. Nhóm các giống Bạch đàn lai PB7, PB48, PB55 có năng suất trung bình đạt từ 11,95 - 16,66 m³/ha/năm, thấp hơn so với năng suất trung bình của toàn khảo nghiệm. Các giống đối chứng U6 và PN14 có năng suất thấp, chỉ đạt lần lượt là 14,09 m³/ha/năm và 8,03 m³/ha/năm.

Bảng 4. Độ vượt về năng suất của các giống Bạch đàn lai ở giai đoạn 36 tháng tuổi tại Hữu Lũng, Lạng Sơn

STT	Dòng	Năng suất (m ³ /ha/năm)	Độ vượt so với trung bình khảo nghiệm (%)	Độ vượt so với trung bình giống đối chứng U6 và PN14 (%)
1	UP223	25,32	38,47	128,98
2	UP35	25,14	37,48	127,36
3	UP54	24,82	35,71	124,43
4	UP164	22,48	22,93	103,29
5	UP171	22,29	21,88	101,56
6	DH32-29	20,48	12,02	85,25
7	UP97	18,67	2,11	68,86
8	UP95	17,45	-4,59	57,78
9	PB48	16,66	-8,9	50,66
10	UP99	16,18	-11,49	46,37
11	PB7	15,39	-15,84	39,18
12	UP72	15,35	-16,06	38,81
13	U6	14,09	-22,95	27,42
14	PB55	11,95	-34,66	8,06
15	PN14	8,03	-56,11	-27,42
	TB	18,29		



Hình 2. Năng suất của các giống Bạch đàn lai ở giai đoạn 36 tháng tuổi tại Hữu Lũng, Lạng Sơn

Từ kết quả đánh giá khảo nghiệm tại Hữu Lũng, Lạng Sơn cho thấy, các giống Bạch đàn lai UP223, UP35, UP54, UP164, UP171, DH32-29 và UP97 là những giống có sinh trưởng nhanh, năng suất cao nhất và phù hợp với vùng Hữu Lũng, Lạng Sơn.

4. KẾT LUẬN

Khảo nghiệm mở rộng các giống Bạch đàn lai ở giai đoạn 24 tháng tuổi tại Yên Bình, Yên Bái có tỷ lệ

sống đạt 92,86%, giữa các giống có sự sai khác rõ rệt về sinh trưởng, năng suất và chất lượng thân cây. Nhóm các giống Bạch đàn lai có sinh trưởng nhanh và năng suất cao nhất là UP164, UP95, DH32-29, UP99, UP171, UP223 với năng suất trung bình đạt 10,00 m³/ha/năm, vượt từ 10,91 - 30,56% so với trung bình khảo nghiệm và vượt từ 179,42 - 228,93% so với giống đối chứng U6.

Khảo nghiệm mở rộng các giống Bạch đàn lai ở giai đoạn 36 tháng tuổi tại Hữu Lũng, Lạng Sơn có tỷ lệ sống đạt 72,00%, giữa các giống cũng có sự sai khác rõ rệt về sinh trưởng, năng suất cũng như chất lượng thân cây. Nhóm các giống có sinh trưởng nhanh và năng suất cao nhất là UP223, UP35, UP54, UP164, UP171, DH32-29 và UP97 với năng suất trung bình đạt 22,74 m³/ha/năm, vượt từ 2,11 - 38,47% so với trung bình khảo nghiệm và vượt từ 68,86 - 128,98% so với các giống đối chứng. Các giống Bạch

đàn lai PB có sinh trưởng và năng suất ở mức trung bình tại Hữu Lũng, Lạng Sơn.

Đã xác định được 6 giống Bạch đàn lai có sinh trưởng nhanh, năng suất cao và phù hợp với vùng Yên Bình, Yên Bái và 7 giống phù hợp với vùng Hữu Lũng, Lạng Sơn. Các giống Bạch đàn lai trong hai khảo nghiệm này cần được tiếp tục theo dõi và đánh giá ở giai đoạn tiếp theo.

LỜI CẢM ƠN

Nghiên cứu được hoàn thành dưới sự hỗ trợ của dự án cấp Bộ “Sản xuất thử các giống Bạch đàn lai UP và PB nhằm cung cấp gỗ lớn cho vùng Đông Bắc bộ và Nam Trung bộ” giai đoạn 2017 - 2021. Các tác giả xin trân trọng cảm ơn.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Vũ Tiến Hình, Phạm Ngọc Giao (1997). Giáo trình điều tra rừng. Trường Đại học Lâm nghiệp.
2. Lê Đình Khả và Nguyễn Việt Cường (2001). Kết quả nghiên cứu một số loài bạch đàn lai tại Việt

Nam. Báo cáo khoa học, Viện Khoa học Lâm nghiệp Việt Nam, 55 trang.

3. Nguyễn Đức Kiên và cộng sự (2015). Nghiên cứu chọn tạo giống Bạch đàn lai mới giữa Bạch đàn pellita và các loài bạch đàn khác. Báo cáo tổng kết đề tài cấp Bộ. Viện Khoa học Lâm nghiệp Việt Nam.

4. 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. Tập 4. Nhà xuất bản Nông nghiệp.

5. Hà Huy Thịnh và cộng sự (2015). Nghiên cứu chọn tạo giống có năng suất và chất lượng cao cho một số loài cây trồng rừng chủ lực. Báo cáo tổng kết đề tài cấp Bộ. Viện Khoa học Lâm nghiệp Việt Nam.

6. Williams, E. R., Matheson, A. C. and Harwood, C. E. (2002). Experimental design and analysis for use in tree improvement. CSIRO publication, 174 pp. ISBN: 0643062599.

ANALYSIS OF THE GROWTH TRAITS FOR UP HYBRID (*Eucalyptus urophylla* x *Eucalyptus pellita*) AND PB HYBRID (*Eucalyptus pellita* x *Eucalyptus brassiana*) AT EXTENDED TRIALS IN YEN BINH, YEN BAI AND HUU LUNG, LANG SON

**Tran Thi Thanh Thuy¹, Do Huu Son¹, Nguyen Duc Kien¹,
Ngo Van Chinh¹, Duong Hong Quan¹, Trinh Van Hieu¹,
La Truong Giang¹, Ha Huy Nhat¹, Pham Minh Toai²**
*¹Institute of Forest tree Improvement and Biotechnology
²Vietnam National University of Forestry*

Summary

The objectives of the study was to evaluate the growth, productivity and quality of UP hybrid (*Eucalyptus urophylla* x *Eucalyptus pellita*), PB hybrid (*Eucalyptus pellita* x *Eucalyptus brassiana*) tested in some ecological regions other than recognized. The study was conducted at two sites (extended trials) in Yen Binh, Yen Bai in North Central and Huu Lung, Lang Son in East Northern region with 9 clones of UP hybrid, 3 clones of PB hybrid, 2 clones from China (DH32-29, CT3) and 2 clones U6 and PN14 as clonal control. After 24 months of age, the trial at Yen Binh, Yen Bai the survival rate reached 92.86%; The group of Eucalyptus hybrid clones with the fast growth and highest productivity are UP164, UP95, DH32-29, UP99, UP171, UP223 with mean productivity of 10 m³/ha/year (exceeded from 10.91% to 30.56% than mean value of the trial and exceeded from 179.42% to 228.93% than the control clonal U6. After 36 months of age, the trial at Huu Lung, Lang Son, the survival rate reached 72%; The clones which the highest growth and highest productivity are UP223, UP35, UP54, UP164, UP171, DH32-29, UP97 with mean productivity reached 22.74 m³/ha/year, exceeding from 2.11% to 38.47% than the mean values of the trial and exceeded from 68.86% to 128.98% than the control clones U6 and PN14. The Eucalyptus hybrid PB clones have average growth and productivity in Huu Lung, Lang Son.

Keywords: *Eucalyptus* hybrid UP, *Eucalyptus* hybrid PB, expanded trial, growth, productivity.

Người phản biện: PGS.TS. Đặng Thái Dương

Ngày nhận bài: 10/8/2020

Ngày thông qua phản biện: 10/9/2020

Ngày duyệt đăng: 17/9/2020