TẠP CHÍ

NÔNG NGHIỆP & PHÁT TRIỂN NÔNG THÔN

ISSN 1859 - 4581

NĂM THỨ HAI MƯƠI HAI

CHUYÊN ĐỀ: NÔNG NGHIỆP VÀ TÀI NGUYÊN TRONG XU THẾ CHUYỂN ĐỔI SỐ

THÁNG 10/2022

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

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

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

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

Giấy phép số:
290/GP - BTTTT
Bộ Thông tin - Truyền thông
cấp ngày 03 tháng 06 năm 2016.

Công ty Cổ phần Khoa học và Công nghệ Hoàng Quốc Việt
Địa chỉ: Số 18 Hoàng Quốc Việt, Cầu Giấy, Hà Nội

MỤC LỤC

- PHAN THỊ THU HIỀN, TRẦN NGỌC TOÀN. Ảnh hưởng của phân bón và mật độ cấy đến sinh trưởng và năng suất của giống lúa Bắc Hương 9 tại huyện Quỳ Châu, tỉnh Nghệ An..... 5-11
- NGUYỄN THỊ BÍCH THỦY, ĐÀO CHÂU THU, CAO VIỆT HƯNG. Nghiên cứu ảnh hưởng các loại phân hữu cơ đến cây ngô trồng trên đất cát biển tỉnh Nghệ An..... 12-19
- NGUYỄN VĂN MINH. Ảnh hưởng của phân hữu cơ vi sinh đến năng suất và chất lượng của giống diêm mạch Atlas nhập nội trên đất xám tại Đắk Nông..... 20-27
- TRẦN NGỌC TOÀN, PHAN THỊ THU HIỀN. Đặc điểm nông sinh học của một số giống cam được trồng trên địa bàn tỉnh Nghệ An theo chỉ dẫn địa lý cam Vinh..... 28-33
- NGUYỄN HỮU HIỀN, NGUYỄN THỊ NGỌC, NGUYỄN CÔNG THÀNH. Ảnh hưởng của giá thể và mật độ trồng đến năng suất và chất lượng dâu tây trồng trong điều kiện nhà Màng 34-41
- CAO THỊ THU DUNG, NGÔ ĐỨC PHƯƠNG, NGUYỄN TIẾN DŨNG, NGUYỄN TÀI TOÀN, NGUYỄN VĂN HOÀN, TRƯƠNG TUẤN OANH, PHÙNG MINH TRÍ. Nghiên cứu một số kỹ thuật giâm hom cây dược liệu thủy bồn thảo (*Sedum sarmentosum* Bunge) tại Sa Pa 42-46
- PHẠM VĂN LINH, NGUYỄN ĐỨC ANH, TRẦN THỊ QUỲNH NGA. Kết quả nghiên cứu kỹ thuật canh tác giống khoai lang KL20-209 trên đất cát ven biển tại vùng Bắc Trung bộ 47-54
- NGUYỄN TÀI TOÀN, CAO THỊ THU DUNG, PHÙNG VĂN HÀO. Đặc điểm hình thái và ADN mã vạch của sâm Puxailaileng được thu thập tại huyện Kỳ Sơn, tỉnh Nghệ An..... 55-61
- BÙI VĂN HÙNG, PHẠM VĂN LINH, VÕ VĂN TRUNG, TRẦN DUY VIỆT, TRẦN ĐÌNH HỢP, PHAN THỊ THANH. Kết quả đánh giá đặc điểm nông sinh học và tính chịu hạn của các dòng/giống đậu xanh làm vật liệu phục vụ công tác chọn tạo giống..... 62-71
- NGUYỄN THỊ THANH MAI, TINA OFFLER, ANDY EAMENS, CHRISTOPHER GROF. Tối ưu hóa quy trình chuyển gen gián tiếp bằng Agrobacterium vào cây kê dại - cây mô hình C_4 (Setarira viridis)..... 72-79
- NGUYỄN THỊ THANH, ĐẶNG THÙY TRANG. Một số đặc điểm sinh học, sinh thái của sâu keo mùa thu (*Spodoptera frugiperda* J. E. Smith) (Noctuidae: Lepidoptera) hại cây ngô ở Nghệ An 80-87
- TRƯƠNG XUÂN LAM, NGUYỄN THÀNH MẠNH, NGUYỄN QUANG CƯỜNG. nghiên cứu sự đa dạng của các loài côn trùng nước thuộc bộ cánh nửa Hemiptera ở Ninh Bình, Bắc Kạn và Lào Cai ...88-95
- THÁI THỊ NGỌC LAM, HOÀNG NHẬT SANG. Diễn biến gây hại và biện pháp phòng trừ ruồi đục quả phương Đông (*Bactrocera dorsalis* Hendel) Diptera: Tephritidae) hại cam tại Nghệ An..... 96-101
- NGÔ THỊ MAI VI, ĐOÀN THỊ MAI ANH. Ảnh hưởng của thành phần cơ chất đến sinh trưởng, phát triển và năng suất của nấm Vân Chi (*Trametes versicolor* (L.) Pilat) tại huyện Thạch Hà, tỉnh Hà Tĩnh 102-108
- HỒ THỊ NHUNG. Nghiên cứu bệnh thối nâu do nấm *Phytophthora palmivora* hại cam tại tỉnh Nghệ An 109-113
- TRẦN THỊ KIM NGÂN, NGUYỄN ĐÌNH VINH, TẠ THỊ BÌNH, NGUYỄN QUANG HUY. Nghiên cứu một số đặc điểm hình thái của cá măng sữa *Chanos chanos* (Forsskål, 1775) tại khu vực Bắc Trung Bộ..... 114-119

❒ TẠ THỊ BÌNH, NGUYỄN ĐÌNH VINH, TRẦN THỊ KIM NGÂN. Xác định khẩu phần ăn cá măng (Chanos chanos Forsskål, 1775) trong nuôi ghép với tôm thẻ chân trắng (*Litopennaeus vannamei* Boone, 1931) 120-126

❒ LÂM THỊ HUYỀN TRÂN, ĐINH MINH QUANG. Tổng quan về cá bống lưng cao (*Butis koilomatodon* (Bleeker, 1849)) ở vùng cửa sông ven biển đồng bằng sông Cửu Long 127-133

❒ PHAN HOÀNG GIẺO, ĐINH MINH QUANG. Đặc điểm di truyền, sinh học và sinh thái học của các loài cá bống cát thuộc giống *Glossogobius* ở đồng bằng sông Cửu Long 134-141

❒ LÊ MINH HẢI, TRƯƠNG THỊ THÀNH VINH, HOÀNG THỊ MAI, TRẦN ANH TUẤN. Một số dẫn liệu về cá biển và động vật thân mềm ở vùng biển xung quanh đảo ngư và đảo mắt Nghệ An..... 142-152

❒TRƯƠNG THỊ MỸ HẠNH, LÊ THỊ MÂY, NGUYỄN MINH QUÂN, PHẠM THẾ VIỆT, TRƯƠNG THỊ THÀNH VINH, NGUYỄN THỊ HƯƠNG GIANG. Nghiên cứu ứng dụng phương pháp Nested PCR trong chẩn đoán virut gây hội chứng đốm trắng ở tôm thẻ chân trắng (*Litopenaeus vannamei*) tại Quảng Ninh 153-157

❒ TRƯƠNG THỊ MỸ HẠNH, NGUYỄN THỊ HẠNH, NGUYỄN MINH QUÂN, LÊ THỊ MÂY, NGUYỄN THỊ NGUYỆN, PHAN TRỌNG BÌNH, TRƯƠNG THỊ THÀNH VINH, PHAN THỊ VÂN. Tác nhân vi sinh vật ở cá rô phi (*Oreochromis* sp.) tại một số tỉnh phía Bắc từ 2017 - 2021 158-163

❒ ĐẶNG HỒNG QUYÊN, TÔ HỮU DƯỠNG, ĐỖ THỊ THU HƯỜNG, NGUYỄN THỊ THANH HẢI. Ảnh hưởng của việc bổ sung chế phẩm nano thảo dược đến sức sản xuất thịt và khả năng kháng bệnh của gà F1 (Mía x Lương Phượng) 164-170

❒ NGUYỄN THỊ THANH, PHẠM MỸ DUNG, VI THỊ TRANG. Tình hình mắc bệnh viêm tử cung trên heo nái tại huyện Buôn Đôn, tỉnh Đắk Lắk và các biện pháp phòng trị..... 171-175

❒ VŨ THỊ HẠNH NGUYÊN, LÊ PHƯƠNG CHI, PHẠM QUỲNH ANH, QUÁCH NGỌC TÙNG, NGUYỄN VĂN THẾ, NGUYỄN THỊ THANH LỢI, PHÍ QUYẾT TIẾN. Tuyển chọn chủng Bacillus sp. có khả năng phân giải Cyanua nhằm sản xuất thức ăn chăn nuôi từ bã sắn 176-183

❒ HOÀNG THỊ MAI, LÊ MINH HẢI, TẠ THỊ BÌNH, HỒ THỊ DUNG, TRẦN THỊ CÚC. Xác định mức năng lượng trao đổi và protein thô thích hợp trong khẩu phần cho lợn nái xao va chửa kỳ 2 và nuôi con 184-190

❒ NGUYỄN TÂN THÀNH, ĐÀO THỊ THANH XUÂN, LÊ THỊ MỸ CHÂU, NGUYỄN VĂN HÙNG, ĐINH THỊ KIM HẢO. Tối ưu hóa quá trình trích ly siêu âm Polysaccharide từ tảo xoắn Spirulina 191-195

❒ TRẦN VIẾT CƯỜNG, PHẠM QUANG HÀ, TRẦN THỊ TUYẾN. Chuyển đổi số và nhu cầu nguồn nhân lực trong nông nghiệp và phát triển nông thôn..... 196-200

❒ HOÀNG ANH THẾ, NGUYỄN QUANG KHÁNH. Khảo sát độ chính xác của công nghệ UAV trong việc thành lập bản đồ địa hình vùng đồi núi 201-207

❒ HOÀNG THỊ THỦY, VÕ THỊ THU HÀ, TRẦN THỊ TUYẾN, NGUYỄN THỊ THÚY HÀ, TRẦN ĐÌNH DU, VŨ VĂN LƯƠNG, ĐẬU KHẮC TÀI. Xác định giá trị dịch vụ một số hệ sinh thái tại lưu vực sông Lam 208-213

❒ PHAN THỊ QUỲNH NGA, PHAN HỒNG NGHĨA. Nghiên cứu ảnh hưởng của mức nạp tải thủy lực đến khả năng xử lý BOD_5, NH_4^+, PO_4^{3-} của hệ thống đất ngập nước nhân tạo chảy ngầm theo phương ngang sử dụng cây cỏ lác Hến..... 214-217

❒ BÙI THỊ PHƯƠNG LOAN, PHẠM QUANG HÀ. Nghiên cứu sự biến đổi các bon hữu cơ trong đất cát biển vùng Bắc Trung bộ ở một số cơ cấu canh tác theo kịch bản biến đổi khí hậu..... 218-223

❒ NGUYỄN THỊ THÚY, TRẦN NGỌC LÂN. Sự phát triển Synnemata của nấm *Isaria tenuipes* (Peck.) Samson trên nhộng tằm dâu Bombyx mori Linnaeus 224-230

❒ PHẠM DUY TRÌNH, ĐÀO THỊ MINH HIỀN, CAO ĐỖ MƯỜI, LÊ THỊ QUYÊN, TRẦN THỊ DUYÊN VÀ CS. Sử dụng chế phẩm sinh học tăng khả năng ra hoa đậu quả cho cây hồng Nam Đàn 231-237

❒ PHẠM THỊ TÂM, LÊ MINH HẢI, NGUYỄN THỊ THU HIỀN. Phân lập Tilapia lake virus (Tilv) và xác định một số đặc điểm bệnh lý ở cá rô phi cảm nhiễm 238-244

❒ ĐỖ THỊ TÀI THU, VÕ THỊ THU HÀ. Ứng dụng GIS thành lập bản đồ đơn vị đất đai jhu vực 3 huyện ngoại thành phía Tây Nam Hà Nội 245-252

❒ VÕ THỊ THU HÀ, TRẦN ĐÌNH DU. Thực trạng sử dụng đất tập trung, quy mô lớn, ứng dụng công nghệ cao trong sản xuất nông nghiệp tại huyện Nghi Lộc, tỉnh Nghệ An 253-260

❒ PHAN VĂN DŨNG, TRẦN HẬU THÌN, TRẦN VĂN ĐÔNG, NGUYỄN THỊ ÁNH VÂN. Đa dạng thực vật tại Khu Bảo tồn loài và sinh cảnh Voọc mũi hếch Khau Ca thuộc Vườn quốc gia Du Già - Cao nguyên đá Đồng Văn, tỉnh Hà Giang 261-266

VIETNAM JOURNAL OF AGRICULTURE AND RURAL DEVELOPMENT

ISSN 1859 - 4581

THE TWENTY SECOND YEAR

OCTOBER-2022

Agriculture and Natural resources in the trend of digital transformation

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

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

Head-office
No 10 Nguyenconghoan
Badinh - Hanoi - Vietnam
Tel: 024.37711072
Fax: 024.37711073
E-mail: tapchinongnghiep@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

- PHAN THI THU HIEN, TRAN NGOC TOAN. Effect of fertilizer and plant densities on growth and yield of Bac Huong 9 rice variety in Quy Chau district, Nghe An province..... 5-11
- NGUYEN THI BICH THUY, DAO THU CHAU, CAO VIET HUNG. Assessment of the effectiveness of organic fertilizers for maize growing on sandy soil of Nghe An province..... 12-19
- NGUYEN VAN MINH. Effect of micro-organic fertilizer on the yield and seed quality of imported quinoa (Atlas) cultivar grown on acrisols in Daknong province..... 20-27
- TRAN NGOC TOAN, PHAN THI THU HIEN. The agro-biological characteristics of some orange varieties grown in Nghe An province according to the geographical indication of Vinh oranges..... 28-33
- NGUYEN HUU HIEN, NGUYEN THI NGỌC, NGUYEN CONG THANH. Effect of substrate and density on yield and quality of strawberry growing in greenhouse`s conditions 34-41
- CAO THI THU DUNG, NGO DUC PHUONG, NGUYEN TIEN DUNG, NGUYEN TAI TOAN, NGUYEN VAN HOAN, TRUONG TUAN OANH, PHUNG MINH TRI. Study on appropriate cultivated techniques of medicinal plants (*Sedum sarmentosum* Bunge.) at Sa Pa 42-46
- PHAM VAN LINH, NGUYEN DUC ANH, TRAN THI QUYNH NGA. Results of research techniques for sweet potato variety KL20-209 on coast sand for Northern certral Vietnam 47-54
- NGUYEN TAI TOAN, CAO THI THU DUNG, PHUNG VAN HAO. Morphological characteristics and DNA barcode of puxailaileng ginseng collected in Ky Son district, Nghe An province 55-61
- BUI VAN HUNG, PHAM VAN LINH, VO VAN TRUNG, TRAN DUY VIET, TRAN DINH HOP, PHAN THI THANH. Evaluation results of agro-biological chracteristics and drought tolerance of mung bean lines and varieties for developing materials in the work of selective breeding 62-71
- NGUYEN THI THANH MAI, TINA OFFLER, ANDY EAMENS AND CHRISTOPHER GROF. Optimisation of of the spike-dip mediated transformation using *Agrobacterium* into green foxtal millet - a model plant (Setaria viridis) 72-79
- NGUYEN THI THANH, DANG THUY TRANG. Some biological and ecological characters of fall armyworm *Spodoptera frugiperda* (J. E. Smith) (Noctuidae: Lepidoptera) damage in maize in Nghe An..... 80-87
- TRUONG XUAN LAM, NGUYEN THANH MANH, NGUYEN QUANG CUONG. Research on the diversity of water insects (Hemiptera) in Ninh Binh, Bac Kan and Lao Cai provinces 88-95
- THAI THI NGOC LAM, HOANG NHAT SANG. Damage and treatments of the oriental fruit fly *Bactrocera dorsalis* Hendel (Diptera: Tephritidae) for orange trees in Nghe An province... 96-101
- NGO THI MAI VI, DOAN THI MAI ANH. Impact of different organic substrates on growth, development and yield of Van Chi musroom (*Trametes versicolor* (L.) Pilat) in Thach Ha district, Ha Tinh province..... 102-108
- HO THI NHUNG. Rearch on brown rot disease caused by the fungus *Phytophthora palmivora* on citrus in Nghe An province 109-113

- TRAN THI KIM NGAN, NGUYEN DINH VINH, TA THI BINH, NGUYEN QUANG HUY. Study of some characteristics morphology of milkfish *Chanos chanos* (Forsskål, 1775) in the North central region 114-119
- TA THI BINH, NGUYEN DINH VINH, TRAN THI KIM NGAN. Determination of diets milkfish (*Chanos chanos* Forsskål, 1775) in polyculture with white shrimp (*Litopennaeus vannamei* Boone, 1931)..... 120-126
- LAM THI HUYEN TRAN, DINH MINH QUANG. Review of *Butis koilomatodon* (Bleeker, 1849) in the coastal estuaries of mekong delta 127-133
- PHAN HOANG GIEO, DINH MINH QUANG. Genetic, biological and ecological characteristics of gobies belonging to the genus Glossogobius in the Mekong delta 134-141
- LE MINH HAI, TRUONG THI THANH VINH, HOANG THI MAI, TRAN ANH TUAN. Primilinary study on marine fishes and mollusk animals Ngu and Mat islands in Nghe An and adjuntion waters..... 142-152
- TRUONG THI MY HANH, LE THI MAY, NGUYEN MINH QUAN, PHAM THE VIET, TRUONG THI THANH VINH, NGUYEN THI HUONG GIANG. Research and application of Nested PCR methods in diagnosis of virut causes white spot syndrome in whiteleg shrimp (*Litopenaeus vannamei*) in Quang Ninh..... 153-157
- TRUONG THI MY HANH, NGUYEN THI HANH, NGUYEN MINH QUAN, LE THI MAY, NGUYEN THI NGUYEN, PHAN TRONG BINH, TRUONG THI THANH VINH, PHAN THỊ VAN. Microbial agents in tilapia (*Oreochromis* sp.) in some Northern province 2017-2021..... 158-163
- DANG HONG QUYEN, TO HUU DUONG, DO THI THU HUONG, NGUYEN THI THANH HAI. Effects of herbal nano products on meat production and disease resistance of F1 chickens (Mia x Luong Phuong)..... 164-170
- NGUYEN THI THANH, PHAM MY DUNG, VI THI TRANG. The situation of metritis infection in sows at Buon Don district, Dak Lak province and prevention measures 171-175
- VU THI HANH NGUYEN, LE PHUONG CHI, PHAM QUYNH ANH, QUACH NGOC TUNG, NGUYEN VAN THE, NGUYEN THI THANH LOI, PHI QUYET TIEN. Selection of a cyanide-degrading *Bacillus* sp. for swine feeds production from cassava waste 176-183
- HOANG THI MAI, LE MINH HAI, TA THI BINH, HO THI DUNG, TRAN THI CUC. The suitable energy and protein levels in the diets for breeding xao va sows..... 184-190
- NGUYEN TAN THANH, DAO THI THANH XUAN, LE THI MY CHAU, NGUYEN VAN HUNG, DINH THI KIM HAO. Optimizing of ultrasonic extract process of polysaccharide from spirulina..... 191-195
- TRAN VIET CUONG, PHAM QUANG HA, TRAN THI TUYEN. Digital transformation and human resources demand in agriculture and rural development 196-200
- HOANG ANH THE, NGUYEN QUANG KHANH. Surveying the accuracy of UAV technology for topograpic mapping on mountainous terrain 201-207
- HOANG THI THUY, VO THI THU HA, TRAN THI TUYEN, TRAN DINH DU, DAU KHAC TAI. Determination of the value of ecosystem services for Lam river basins 208-213
- PHAN THI QUYNH NGA, PHAN HONG NGHIA. Effect of hydraulic loading rates (HLRS) on the BOD_5, COD removal efficiency in the horizontal subsurface flow constructed wetland (HSSF CWS) planting *Scirpus grossus linn.f* 214-217
- BUI THI PHUONG LOAN, PHAM QUANG HA. Soil organic carbon sequestration in coastal sandy soils as affected by cropping pattern and climate change scenarios 218-223
- NGUYEN THI THUY, TRAN NGOC LAN. The development of synnemata of the fungus entomopathogenic *Isaria tenuipes* (Peck.) Samson on silkworm pupae..... 224-230
- PHAM DUY TRINH, DAO THI MINH HIEN, CAO DO MUOI, LE THI QUYEN, TRAN THI DUYEN. Using biopharmaceuticals to increase the productivity of persimmon trees and minimize the environmental damage . 231-237
- PHAM THI TAM, LE MINH HAI, NGUYEN THI THU HIEN. Isolation tilapia lake virus and identification the pathological signs in infected tilapia 238-244
- DO THI TAI THU , VO THI THU HA. Building land unit map of suburban area in the southwest of Ha Noi by gis technology..... 245-252
- VO THI THU HA, TRAN DINH DU. Status of land use concentration, large scale, high technology application in agricultural production in Nghi Loc district, Nghe An province 253-260
- PHAN VAN DUNG, TRAN HAU THIN, TRAN VAN DONG, NGUYEN THI ANH VAN. Plant diversity Khau Ca species and habitat reserve snub-nosed langur belonging to the National parks of Dong Van karst plateau, Ha Giang province 261-266

ẢNH HƯỞNG CỦA PHÂN BÓN VÀ MẬT ĐỘ CẤY ĐẾN SINH TRƯỞNG VÀ NĂNG SUẤT CỦA GIỐNG LÚA BẮC HƯƠNG 9 TẠI HUYỆN QUỲ CHÂU, TỈNH NGHỆ AN

Phan Thị Thu Hiền[1], Trần Ngọc Toàn[1]

TÓM TẮT

Thí nghiệm được tiến hành nhằm đánh giá ảnh hưởng của phân bón và mật độ cấy đến sinh trưởng và năng suất của giống lúa Bắc Hương 9 tại huyện Quỳ Châu, tỉnh Nghệ An năm 2020. Thí nghiệm 2 nhân tố được bố trí theo kiểu split-plot với 3 lần nhắc lại, trong đó nhân tố phụ là 3 công thức phân bón, nhân tố chính là 3 mật độ trồng (35, 40, 45 cây/m^2). Kết quả nghiên cứu cho thấy các chỉ tiêu sinh trưởng, phát triển, chống chịu của giống lúa Bắc Hương 9 đạt giá trị cao nhất khi bón 100 kg N + 60 kg P_2O_5 + 80 kg K_2O (tỉ lệ N: P: K là 1: 0,6: 0,8) trên nền bón 10 tấn phân chuồng + 500 kg vôi bột. Năng suất thực thu của giống Bắc Hương 9 trong điều kiện vụ xuân đạt cao nhất (6,75 tấn/ha) ở công thức bón 100 kg N + 60 kg P_2O_5 + 80 kg K_2O, cấy 45 khóm/m^2.

Từ khóa: *Bắc Hương 9, phân bón, mật độ trồng.*

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Ở Việt Nam, lúa (*Oryza satyva* L.) chiếm tới 90% sản lượng lương thực. Diện tích gieo trồng lúa nước ta đạt 7,57 triệu ha, năng suất lúa trung bình đạt 58,1 tạ/ha, sản lượng trên 43,98 triệu tấn/năm [1]. Nghệ An là một trong những tỉnh trọng điểm lúa của vùng Bắc Trung bộ với tổng diện tích gieo trồng 181.733 ha, năng suất trung bình đạt 54,1 tạ/ha, sản lượng đạt 946.159 tấn [2]. Năng suất, sản lượng lúa của tỉnh tăng nhanh qua các năm tuy nhiên hiệu quả kinh tế từ sản xuất lúa vẫn chưa cao. Một trong những nguyên nhân đó là nông dân đang sử dụng phân bón không hợp lý, bón quá nhiều lượng đạm, bón nhiều lần, lúa đẻ nhánh không tập trung, sâu, bệnh phát triển, năng suất giảm, tác động tiêu cực đến môi trường [3].

Quỳ Châu là huyện miền núi vùng cao nằm ở phía Tây Bắc của tỉnh Nghệ An, cách trung tâm thành phố Vinh 150 km. Diện tích trồng lúa hàng năm của huyện Quỳ Châu đạt 3.600 ha, năng suất trung bình đạt 53,5 tạ/ha. Năng suất lúa trên địa bàn huyện thấp hơn nhiều so với năng suất lúa trung bình của cả nước và thấp hơn năng suất lúa của tỉnh. Những năm trước đây, được sự hỗ trợ của Nhà nước thông qua các chính sách phát triển miền núi, huyện Quỳ Châu đã có chủ trương chuyển dịch cơ cấu cây trồng theo hướng nâng cao năng suất cây trồng mang lại hiệu quả kinh tế trên đơn vị diện tích, đưa một số giống lúa lai, lúa thuần có năng suất cao vào sản xuất, vì vậy sản lượng lương thực tăng lên rõ rệt, nhiều vùng khó khăn đã tự ổn định được lương thực tại chỗ. Tuy nhiên, trong 4 năm trở lại đây huyện Quỳ Châu không còn được hưởng các chính sách hỗ trợ sản xuất (về giống lúa). Do vậy, người dân sử dụng các loại giống lúa không rõ nguồn gốc, giống kém chất lượng để sản xuất, nhiều hộ dân quay trở lại sử dụng thóc thịt làm lúa giống, bên cạnh đó, kỹ thuật canh tác cũ như cấy mật độ dày (60-65 khóm/m^2, cấy 3 - 4 dảnh), bón phân không hợp lý (không bón lót vôi bột, bón nhiều phân đạm, không bón hoặc bón với lượng kali rất thấp) nên hiệu quả kinh tế mang lại từ cây lúa không cao. Để tiếp tục thực hiện chủ trương của huyện Quỳ Châu về việc chuyển dịch cơ cấu cây trồng theo hướng nâng cao năng suất, chất lượng cây trồng, mang lại hiệu quả kinh tế trên đơn vị diện tích ngoài xác định giống lúa cho năng suất cao, chất lượng tốt, thích ứng với điều kiện khí hậu cần hoàn thiện quy trình kỹ thuật canh tác cho giống lúa phù hợp với điệu kiện canh tác tại địa phương là điều rất cần thiết.

Nguyễn Thị Khoa (1997) [4], nghiên cứu ảnh hưởng của phân N, P, K đến năng suất và chất lượng lúa gạo trong vụ đông xuân đã chỉ ra rằng: Chế độ bón phân cân đối đầy đủ N, P, K không những làm tăng năng suất lúa mà còn cải thiện chất lượng gạo rõ rệt như làm tăng tỉ lệ gạo nguyên, giảm độ bạc bụng, giảm độ đục của nội nhũ so với bón phân đơn độc những yếu tố N, P, K riêng rẽ.

Tại Nghệ An người dân sử dụng lượng phân bón cho một ha là 148,8 kg N + 111 kg P_2O_5 + 104,1 kg

[1]Viện Nông nghiệp và Tài nguyên, Trường Đại học Vinh

K_2O [3], lượng bón này cao hơn so với qui trình bón phân cho cây lúa của Bộ Nông nghiệp và PTNT ban hành. Nghiên cứu của Nguyễn Xuân Kỳ (2014) [5] cho thấy, trong quần thể ruộng lúa, mật độ cấy và số dảnh cấy quyết định số bông hữu hiệu và còn ảnh hưởng đến số hạt chắc, kích thước của hạt lúa.

Do đó việc nghiên cứu ảnh hưởng của phân bón và mật độ cấy đến sinh trưởng và năng suất của giống lúa Bắc Hương 9 tại huyện Quỳ Châu, tỉnh Nghệ An là rất cần thiết để phát huy được tiềm năng năng suất của giống.

2. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Vật liệu nghiên cứu

- Giống lúa Bắc Hương 9: là giống lúa thuần thuộc bản quyền của Công ty Vinaseed, đã được Bộ Nông nghiệp và PTNT công nhận giống quốc gia theo Quyết định số 4685/QĐ-BNN-TT ngày 16/11/2017. Đây là giống cảm ôn, trồng được cả 2 vụ trong năm. Thời gian sinh trưởng (TGST) vụ xuân 125 - 130 ngày, tiềm năng năng suất cao từ 60 - 65 tạ/ha, thâm canh đạt 70 - 75 tạ/ha.

- Phân bón: vôi bột, phân chuồng hoai mục, đạm urê (46% N), supe lân (16% P_2O_5), KCl (60% K_2O).

2.2. Thời gian và địa điểm nghiên cứu

Thời gian nghiên cứu: Vụ xuân năm 2020 (từ ngày 20 - 25/01/2020 đến tháng 6/2020).

Địa điểm nghiên cứu: Tại xã Châu Hạnh, huyện Quỳ Châu, tỉnh Nghệ An.

2.3. Nội dung nghiên cứu

Đánh giá ảnh hưởng của phân bón và mật độ cấy đến sinh trưởng phát triển, khả năng chống chịu sâu, bệnh hại, các yếu tố cấu thành năng suất, năng suất và hiệu quả kinh tế của giống lúa Bắc Hương 9

2.4. Phương pháp nghiên cứu

2.4.1. Công thức thí nghiệm

Nhân tố chính gồm 3 mức mật độ (M1: 35 khóm/m^2; M2: 40 khóm/m^2; M3: 45 khóm/m^2). Mỗi khóm cấy 2 dảnh.

Nhân tố phụ với 3 công thức phân bón (áp dụng cho 1 ha) trên nền bón gồm 10 tấn phân chuồng + 500 kg vôi bột.

PB1 (áp dụng theo khuyến cáo của Sở Nông nghiệp và PTNT Nghệ An):

Nền + 90 kg N + 65 kg P_2O_5 + 60 kg K_2O (tỉ lệ N: P: K là 1: 0,72: 0,67)

PB2 (áp dụng theo lượng phân bón khuyến cáo của SRI):

Nền + 100 kg N + 60 kg P_2O_5 + 80 kg K_2O (tỉ lệ N: P: K là 1: 0,6: 0,8)

PB3 (áp dụng theo QCVN 01 : 55/2011/BNNPTNT):

Nền + 110 kg N + 70 kg P_2O_5 + 90 kg K_2O (tỉ lệ N: P: K là 1: 0,64: 0,82)

Thí nghiệm gồm 9 công thức:

CT1: PB1M1	CT4: PB2 M1	CT7: PB3M1
CT2: PB1M2	CT5: PB2M2	CT8: PB3M2
CT3: PB1M3	CT6: PB2M3	CT9: PB3M3

2.4.2. Phương pháp bố trí thí nghiệm

Thí nghiệm bố trí theo kiểu split plot với 3 lần nhắc lại, diện tích 1 ô thí nghiệm là 20 m^2. Tổng diện tích thí nghiệm là 540 m^2 không kể dải bảo vệ.

Qui trình bón phân cho cây lúa trong thí nghiệm áp dụng như sau:

- Bón lót 100% vôi bột trước khi bừa lần cuối. Bón lót 100% phân chuồng, phân lân và 30% lượng phân đạm.

- Bón thúc lúc lúa bắt đầu đẻ nhánh: 50% lượng đạm và 50% lượng kali.

- Bón đón và nuôi đòng: 20% lượng đạm và 50% lượng kali.

Các chỉ tiêu và phương pháp theo dõi áp dụng theo QCVN 01-55-2011/BNNPTNT) do Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn ban hành; điều tra sâu, bệnh gây hại trên cây lúa áp dụng theo quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về phương pháp điều tra phát hiện dịch hại lúa (QCVN 01 - 166: 2014/BNNPTNT).

Số liệu theo dõi được thu thập và tổng hợp theo chương trình Excel và xử lý thống kê bằng phần mềm IRISTART 5.0.

3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

3.1. Ảnh hưởng của phân bón và mật độ cấy đến sinh trưởng, phát triển của giống lúa Bắc Hương 9

Ảnh hưởng của phân bón và mật độ cấy đến thời gian sinh trưởng của giống lúa Bắc Hương 9 được trình bày ở bảng 1.

Bảng 1. Ảnh hưởng của phân bón và mật độ cấy đến thời gian qua các giai đoạn sinh trưởng của giống lúa Bắc Hương 9

Đơn vị tính: Ngày

Công thức phân bón	Mật độ (khóm/m²)	Gieo - cấy	Cấy - ĐNTĐ	ĐNTĐ - Trỗ	Kết thúc trỗ - Chín	Tổng TGST
PB1	35	23	53	30	22	128
	40	23	53	30	22	128
	45	23	53	30	22	128
PB2	35	23	54	30	22	129
	40	23	54	30	22	129
	45	23	54	30	22	129
PB3	35	23	55	30	23	131
	40	23	55	30	23	131
	45	23	55	30	23	131

Ghi chú: ĐNTĐ - Đẻ nhánh tối đa; TGST - Thời gian sinh trưởng.

Kết quả bảng 1 cho thấy: Thời gian sinh trưởng từ gieo đến cấy của giống lúa Bắc Hương 9 trong vụ xuân là không có sự sai khác giữa các công thức thí nghiệm.

Các công thức thí nghiệm có sự khác nhau về thời gian từ cấy đến đẻ nhánh tối đa và thời gian từ kết thúc trỗ đến chín

Tổng thời gian sinh trưởng: Các công thức thí nghiệm có tổng thời gian sinh trưởng dao động từ 128 - 131 ngày. Trên giống lúa Bắc Hương 9 ở công thức bón PB3 (M1, M2, M3) với lượng bón (110 N + 70 P_2O_5 + 90 K_2O) có tổng thời gian sinh trưởng dài nhất (tổng thời gian sinh trưởng dài hơn so với công thức bón PB1 (M1, M2, M3) và PB2 (M1, M2, M3) lần lượt là 3 ngày và 2 ngày. Như vậy các công thức có liều lượng phân bón cao hơn thì thời gian sinh trưởng dài hơn và ngược lại. Kết quả nghiên cứu này cũng tương tự với nghiên cứu của Trần Thị Lệ và Hoàng Hiệp (2019) [6].

Bảng 2. Ảnh hưởng phân bón và mật độ cấy đến các chỉ tiêu sinh trưởng của giống lúa Bắc Hương 9

Công thức phân bón	Mật độ (khóm/m²)	Chiều cao cây (cm)	Số nhánh tối đa (nhánh/khóm)	Số nhánh hữu hiệu (nhánh/khóm)
PB1	35	$108,2^{d}$	$8,8^{ab}$	5,4
	40	$108,9^{cd}$	$8,7^{ab}$	5,3
	45	$107,9^{d}$	$8,6^{b}$	5,3
PB2	35	$110,1^{bcd}$	$8,8^{ab}$	5,8
	40	$110,4^{abcd}$	$9,0^{ab}$	5,7
	45	$109,6^{cd}$	$8,5^{b}$	5,6
PB3	35	$113,0^{a}$	$9,6^{a}$	5,3
	40	$112,5^{ab}$	$9,3^{ab}$	5,4
	45	$111,2^{ab}$	$9,2^{ab}$	5,3
$LSD_{0,05(P\&M)}$		2,75	0,95	0,63
CV%		9,4	6,0	6,5
Trung bình phân bón	PB1	108,3	8,7	5,4
	PB2	110,0	8,8	5,7
	PB3	112,2	9,4	5,3
$LSD_{0,05\ (P)}$		2,02	0,47	0,25
Trung bình mật độ	M1	110,4	9,1	5,22
	M2	110,6	9,0	5,49
	M3	109,6	8,8	5,39
$LSD_{0,05(M)}$		1,59	0,55	0,37

Ghi chú: Các giá trị trong cùng một cột mang chữ cái khác nhau thể hiện sự sai khác có ý nghĩa thống kê ở mức ý nghĩa $\alpha = 0,05$

Các công thức thí nghiệm có chiều cao cây cuối cùng dao động từ 107,9 - 113,0 cm. Theo Phạm Văn Cường và cs (2015) [7], giống lúa thấp cây có chiều cao cây đạt từ 90 -120 cm. Như vậy trên giống lúa Bắc Hương 9 với các công thức phân bón và mật độ cấy có chiều cao cây thuộc nhóm thấp cây. Công thức bón PB3M1 có chiều cao cây cao nhất là 113 cm.

So sánh trung bình các công thức phân bón, chiều cao cây cuối cùng có xu hướng tăng lên khi tăng mức phân bón, ở công thức bón PB3 có tác dụng làm tăng chiều cao cây và có sự khác biệt với các công thức bón PB2, PB1. Ở công thức bón PB1 (90 N + 65 P_2O_5 + 60 K_2O) có chiều cao cây cuối cùng thấp nhất. So sánh trung bình các mật độ cấy, chiều cao cây cuối cùng của các mật độ cấy không có sự khác biệt.

Như vậy các công thức phân bón có ảnh hưởng rõ rệt đến tăng trưởng chiều cao cây của giống lúa Bắc Hương 9. Các mật độ cấy 35, 40, 45 khóm/m^2 không ảnh hưởng rõ đến tăng trưởng chiều cao cây của giống Bắc Hương 9.

Số nhánh tối đa: số nhánh tối đa của các công thức thí nghiệm dao động từ 8,5 - 9,6 nhánh/khóm, thuộc nhóm giống có khả năng đẻ nhánh thấp. Công thức PB3M1 (110 kgN + 70 kgP_2O_5 + 90 kgK_2O, cấy 35 khóm/m^2) có số nhánh tối đa đạt cao nhất và có sự khác biệt với công thức PB1M3 (90 kgN + 65 kgP_2O_5 + 60 kgK_2O, 45 khóm/m^2) và PB2M3 (100 kgN + 60 kgP_2O_5 + 80 kgK_2O, 45 khóm/m^2).

So sánh các mức trung bình phân bón: số nhánh tối đa có xu hướng tăng lên khi tăng lượng phân bón từ công thức PB1 lên công thức PB3. Ở công thức bón PB3 có số nhánh tối đa đạt cao nhất và có sự khác biệt với công thức PB1 và PB2.

So sánh trung bình mật độ cấy, cấy dày có xu hướng làm giảm số nhánh tối đa của giống lúa Bắc Hương 9. Tuy nhiên xét về mặt thống kê, số nhánh tối đa giữa các mật độ cấy không có sự sai khác.

Số nhánh hữu hiệu: Các công thức thí nghiệm có số nhánh hữu hiệu/khóm dao động từ 5,1 - 5,8 nhánh. Xét về mặt thống kê, số nhánh hữu hiệu không có sự sai khác giữa các công thức thí nghiệm. So sánh trung bình các công thức phân bón, số nhánh hữu hiệu của các công thức bón khác nhau có sự sai khác về mặt thống kê. Trong các công thức phân bón, công thức PB2 cho số nhánh hữu hiệu đạt cao nhất và có sự khác biệt với công thức bón PB3 và PB1.

So sánh trung bình các mật độ cấy, kết quả nghiên cứu cho thấy khi cấy 35, 40, 45 khóm/m^2 không ảnh hưởng đến khả năng đẻ nhánh của giống Bắc Hương 9.

Như vậy các công thức phân bón khác nhau có ảnh hưởng rõ rệt đến khả năng đẻ nhánh và số nhánh hữu hiệu của giống lúa Bắc Hương 9.

3.2. Ảnh hưởng của phân bón và mật độ cấy đến mức độ nhiễm sâu, bệnh hại của giống lúa Bắc Hương 9

Bảng 3. Ảnh hưởng của phân bón và mật độ cấy đến mức độ nhiễm sâu, bệnh hại của giống Bắc Hương 9 trong vụ xuân 2020

Công thức phân bón	Mật độ cấy (khóm/m^2)	Sâu đục thân		Bệnh khô vằn (điểm)	Bệnh đạo ôn lá (điểm)
		Tỷ lệ bông bạc (%)	Điểm		
PB1	35	2,5^{c}	1	0	1
	40	3,2^{c}	1	0	1
	45	4,4^{abc}	1	0	1
PB2	35	3,5^{c}	1	0	1
	40	4,1^{bc}	1	0	1
	45	4,8^{abc}	1	0	1
PB3	35	5,7^{ab}	1	1	3
	40	6,2^{ab}	1	1	3
	45	6,5^{a}	1	1	3
$LSD_{0,05\ (P\&M)}$		2,35			
CV%		29,2			

Kết quả điều tra xác định trên giống lúa Bắc Hương 9 tại huyện Quỳ Châu trong vụ xuân 2020 có 8 loài sâu gây hại. Trong đó, sâu hại xuất hiện vào giai đoạn đẻ nhánh gồm bọ trĩ, ốc bươu vàng. Các loài xuất hiện trong giai đoạn làm đòng - trỗ gồm có sâu cuốn lá, sâu đục thân 2 chấm và ốc bươu vàng.

Các loài xuất hiện giai đoạn trỗ - chín gồm có bọ xít hôi, bọ xít xanh, châu chấu, rầy nâu và ốc bươu vàng. Trong 8 loài sâu hại, sâu đục thân 2 chấm là loài phổ biến gây hiện tượng bông bạc. Tỷ lệ bông bạc (tại thời điểm chín sữa) của các công thức thí nghiệm dao động từ 2,5 - 6,5% tương ứng với điểm 1. Ở công thức PB3M3 (110 kgN + 70 kgP_2O_5 + 90 kgK_2O, 45 khóm/m^2) có tỷ lệ bông bạc cao nhất, công thức PB1M1 (90 kgN + 65 kgP_2O_5 + 60 kgK_2O, 35 khóm/m^2) có tỷ lệ bông bạc thấp nhất, sai khác ở mức có ý nghĩa 0,05.

Các công thức phân bón khác nhau có ảnh hưởng rõ đến tỷ lệ bông bạc, ở công thức phân bón PB3 cho tỷ lệ bông bạc cao nhất với 6,1%, giữa công thức bón PB1 và PB2 không có sự khác biệt về tỷ lệ bông bạc. So sánh trung bình các mật độ cấy, tỷ lệ bông bạc không có sự khác biệt giữa các mật độ cấy 35, 40, 45 khóm/m^2. Theo Phạm Văn Cường và cs (2015) [7], Nguyễn Xuân Kỳ (2014) [5], lúa là cây trồng rất mẫn cảm với việc bón thừa dinh dưỡng mà đặc biệt là dinh dưỡng đạm. Ngoài ra mật độ cấy, phương thức trồng lúa cũng ảnh hưởng rất lớn đến mức độ nhiễm sâu, bệnh hại của giống. Trong thí nghiệm này các công thức bón phân và các mật độ cấy khác nhau đã ảnh hưởng đến tỷ lệ bông bạc của giống lúa Bắc Hương 9.

Bệnh khô vằn và bệnh đạo ôn hại lá gây hại trong thí nghiệm ở mức phổ biến. Bệnh đạo ôn gây hại trong giai đoạn làm đòng. Bệnh khô vằn xuất hiện trong giai đoạn lúa trỗ - chín.

Bệnh khô vằn: Công thức phân PB3 với các mật độ cấy khác nhau 35, 40, 45 khóm/m^2 bị nhiễm bệnh ở mức nhẹ (điểm 1), khi bón phân ở công thức thấp hơn PB2 và PB1 cấy các mật độ khác nhau không bị nhiễm bệnh khô vằn.

Bệnh đạo ôn hại lá: mức độ nhiễm bệnh của các công thức thí nghiệm là khác nhau, ở công thức bón PB1 (M1, M2, M3) và công thức bón PB2 (M1, M2, M3) mức độ nhiễm bệnh cấp 1, ở mức bón phân cao PB3 bệnh nhiễm nặng hơn ở mức nhiễm cấp 3. Do điều kiện thời tiết vụ xuân thuận lợi cho bệnh phát sinh phát triển, sau khi có triệu chứng bệnh xuất hiện trên đồng ruộng các công thức thí nghiệm đã được phun thuốc bảo vệ thực vật Beam 75WP để phòng trừ bệnh. Kết quả bệnh đạo ôn đã được khống chế ngay ở giai đoạn đòng non và không gây hại ở các giai đoạn tiếp theo.

3.3. Ảnh hưởng của phân bón và mật độ cấy đến các yếu tố cấu thành năng suất và năng suất

Ảnh hưởng của mật độ cấy và liều lượng phân bón đến các yếu tố cấu thành năng suất của giống lúa Bắc Hương 9 trong vụ xuân 2020 được trình bày ở bảng 4.

Bảng 4. Ảnh hưởng của phân bón và mật độ cấy đến các yếu tố cấu thành năng suất và năng suất của giống lúa Bắc Hương 9

Công thức phân bón	Mật độ (khóm/m^2)	Số bông hữu hiệu /m^2 (bông)	Số hạt/bông (hạt)	Hạt chắc /bông (hạt)	Khối lượng 1.000 hạt (gam)	Năng suất thực thu (tạ/ha)
PB1	35	$190,2^{de}$	175,0	144,4	21,47	$45,88^{e}$
	40	$213,3^{bcd}$	176,7	142,7	21,75	$53,28^{d}$
	45	$238,5^{ab}$	178,5	142,1	21,69	$59,92^{cd}$
PB2	35	$203,0^{cd}$	180,2	156,9	21,32	$52,51^{d}$
	40	$229,3^{abc}$	183,4	157,3	21,50	$63,47^{ab}$
	45	$252,0^{a}$	184,6	157,4	21,56	$67,48^{a}$
PB3	35	$186,7^{e}$	169,0	141,6	21,23	$46,48^{e}$
	40	$216,0^{bcd}$	173,1	138,2	21,61	$52,59^{d}$
	45	$231,0^{ab}$	176,1	139,5	20,98	$56,22^{cd}$
$LSD_{0.05(P\&M)}$		27,19	5,55	3,14	0,66	4,70
CV%		7,0	9,8	9,2	1,7	4,8
Trung bình phân bón	PB1	214,0	176,7	143,1	21,63	53,03
	PB2	228,1	182,7	157,2	21,46	61,16
	PB3	211,2	172,7	139,8	21,27	51,76
$LSD_{0.05(P)}$		9,99	3,38	3,52	0,47	1,54
Trung bình mật độ	M1	193,3	174,8	147,6	21,34	48,29
	M2	219,6	177,7	146,1	21,62	56,44
	M3	240,5	179,7	146,3	21,41	61,21
$LSD_{0.05(M)}$		15,70	3,21	3,82	0,38	2,72

Số bông hữu hiệu/m²: Số bông hữu hiệu/ m^2 của các công thức thí nghiệm dao động từ 186,7 - 252,0 bông. Công thức PB2M3 (100 kgN + 60 kgP_2O_5 + 80 kgK_2O, cấy 45 khóm/m^2) cho số bông hữu hiệu cao nhất. Công thức PB3M1 (110 kgN + 70 kgP_2O_5 + 90 kgK_2O, cấy 35 khóm/m^2) cho số bông hữu hiệu thấp nhất.

Số hạt chắc/bông: số hạt chắc trên bông của các công thức thí nghiệm dao động từ 138,2 - 157,4 hạt/bông. Cùng một công thức phân bón số hạt chắc/bông không có sự sai khác có ý nghĩa giữa các công thức mật độ cấy khác nhau (M1, M2, M3). Các công thức phân bón khác nhau, số hạt chắc trên bông tăng lên bón ở công thức bón PB2 và giảm xuống khi tiếp tục tăng lượng phân bón (công thức bón PB3).

So sánh trung bình các công thức phân bón: số hạt chắc trên bông có sự sai khác rõ rệt giữa các công thức bón PB1, PB2 và PB3. Công thức bón PB2 cho số hạt chắc/bông đạt cao nhất (157,2 hạt). Công thức bón PB3 cho số hạt chắc/ bông đạt thấp nhất (139,8 hạt/bông).

So sánh trung bình các mật độ cấy: số hạt chắc trên bông không có sự sai khác ý nghĩa giữa các mật độ cấy khác nhau.

Tỷ lệ hạt chắc/bông: Tỷ lệ hạt chắc/bông của các công thức thí nghiệm dao động từ 79,2 - 87,1% cao nhất ở công thức PB2M1 và thấp nhất ở công thức PB3M3.

Khối lượng 1.000 hạt: So với các yếu tố cấu thành năng suất, khối lượng 1.000 hạt ít biến động hơn, phụ thuộc vào bản chất di truyền giống, ít chịu ảnh hưởng của các biện pháp kỹ thuật tác động. Trong thí nghiệm này khối lượng 1.000 hạt không có sự khác biệt giữa các công thức thí nghiệm. Các công thức phân bón khác nhau, các mật độ cấy khác nhau không ảnh hưởng đến khối lượng 1000 hạt. Kết quả nghiên cứu này tương tự với các kết quả nghiên cứu của Tăng Thị Hạnh và cs (2014) [8]; Trần Thị Lệ và Hoàng Hiệp (2019) [6].

Năng suất thực thu (NSTT): NSTT của các công thức thí nghiệm dao động từ 46,48 - 67,48 tạ/ha. Công thức PB2M3 cho NSTT cao nhất (67,48 tạ/ha) nhưng không có sự sai khác có ý nghĩa với công thức bón PB2 (100 kgN + 60 kgP_2O_5 + 80 kgK_2O) với mật độ cấy 40 khóm/m^2 (NSTT đạt 63,47 tạ/ha). Điều này có thể giải thích ở các công thức PB2 (M2, M3) NSTT đạt cao nhất là do số bông hữu hiệu, số hạt chắc/bông vượt so với các công thức khác. Giống lúa Bắc Hương 9 đẻ nhánh ít, nên khi cấy ở mật độ cấy 45 khóm/m^2 sẽ tạo cho quần thể ruộng lúa hợp lý nhất tận dụng được không gian và năng lượng ánh sáng mặt trời giúp cho cây lúa quang hợp thuận lợi và tích lũy vật chất tốt tạo tiền đề năng suất cao.

3.4. Ảnh hưởng của phân bón và mật độ cấy đến hiệu quả kinh tế giống lúa Bắc Hương 9

Bảng 5. Hiệu quả kinh tế của các công thức bón phân và mật độ cấy giống lúa Bắc Hương 9 trong vụ xuân 2020

Đơn vị tính: đồng

Công thức phân bón	Mật độ (khóm/m^2)	Tổng chi (đồng)	Tổng thu (đồng)	Lợi nhuận (đồng)	Tỉ suất lợi nhuận
PB1	35	28.021.300	36.704.000	8.682.700	0,31
	40	28.026.300	42.624.000	14.597.700	0,52
	45	28.028.300	47.936.000	19.907.700	0,71
PB2	35	28.638.521	42.008.000	13.369.479	0,47
	40	28.643.521	50.776.000	22.133.479	0,77
	45	28.645.521	53.984.000	25.338.479	0,88
PB3	35	29.112.173	37.184.000	8.071.827	0,28
	40	29.117.173	42.072.000	12.954.827	0,45
	45	29.119.173	44.976.000	15.856.827	0,54

Về chi phí đầu tư: Tổng chi phí đầu tư của các công thức thí nghiệm có sự khác nhau là do sự khác nhau về lượng phân bón N, P_2O_5 và K_2O và lượng giống.

Về tổng thu: Với cùng một giá thóc (8.000 đồng/kg), tổng thu của các công thức thí nghiệm dao động từ 36.704.000 đến 53.984.000 đồng, đạt cao nhất ở công thức bón PB2M3.

Về lợi nhuận: Lợi nhuận của các công thức thí nghiệm dao động từ 8.682.700 đến 25.338.479 đồng. Lợi nhuận đạt cao nhất ở công thức PB2M3 (bón 100 kgN + 60 kgP_2O_5 + 80 kgK_2O/ha, cấy 45 khóm/m^2.

Về tỷ suất lợi nhuận so với tổng vốn đầu tư: Tỷ suất lợi nhuận của các công thức thí nghiệm dao động từ 0,31 - 0,88. Tỷ suất lợi nhuận đạt cao nhất ở công thức PB2M3 và thấp nhất ở công thức PB1M1.

4. KẾT LUẬN

4.1. Kết luận

Thời gian sinh trưởng của giống lúa Bắc Hương 9 ở các công thức thí nghiệm trong vụ xuân 2020 dao động từ 128 - 130 ngày. Các công thức phân bón khác nhau có ảnh hưởng đến tăng trưởng chiều cao cây, số nhánh, số nhánh hữu hiệu. Các mật độ cấy 30, 40, 45 khóm/m^2 không ảnh hưởng rõ đến khả năng sinh trưởng của giống lúa Bắc Hương 9. Công thức PB2M3 có khả năng sinh trưởng tốt, chống chịu tốt với các loài dịch hại chính.

Các tổ hợp phân bón và mật độ cấy có ảnh hưởng rõ đến số bông hữu hiệu/m^2, số hạt chắc/bông và tỷ lệ hạt chắc mà không ảnh hưởng đến khối lượng 1.000 hạt của giống lúa Bắc Hương 9. Công thức PB2M3 (100 kgN + 60 kgP_2O_5 + 80 kgK_2O, cấy 45 khóm/m^2) cho số bông hữu hiệu (252,0 bông/m^2), số hạt chắc/bông (157,4 hạt/bông), năng suất thực thu (67,48 tạ/ha) và đạt hiệu quả kinh tế cao nhất lợi nhuận đạt 25.338.479 đồng/ha.

4.2. Kiến nghị

Giới thiệu quy trình canh tác giống lúa Bắc Hương 9 trong vụ xuân ở cơ cấu giống lúa ngắn ngày, trồng với mật độ 45 khóm/m^2, bón phân cho 1 ha 10 tấn phân chuồng + 500 kg vôi bột + 100N: 60P_2O_5: 80K_2O.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Tổng cục Thống kê (2020). Số liệu thống kê về diện tích, sản lượng lúa năm 2019.
2. Cục thống kê Nghệ An (2020). Báo cáo chính thức diện tích, năng suất, sản lượng cây hàng năm cả năm, (2019).
3. Trần Minh Doãn (2016). Xác định lượng phân đạm bón hợp lý cho cây lúa tại một số vùng trọng điểm sản xuất lúa trên địa bàn tỉnh Nghệ An. *Tạp chí Khoa học Công nghệ Nghệ An*, số 10, trang 8-13.
4. Nguyễn Thị Khoa (1997). Nghiên cứu ảnh hưởng của phân N, P, K đến năng suất và chất lượng lúa gạo trong vụ đông xuân. Luận án tiến sĩ nông nghiệp, tr 131-136.
5. Nguyễn Xuân Kỳ (2014). Tuyển chọn giống lúa ngắn ngày và xác định các biện pháp kỹ thuật canh tác phù hợp ở tỉnh Quảng Bình. Luận án Tiến sĩ nông nghiệp, Đại học Huế.
6. Trần Thị Lệ và Hoàng Hiệp (2019). Nghiên cứu ảnh hưởng của mật độ cấy và liều lượng phân bón đến sinh trưởng, phát triển và năng suất giống lúa nếp 98 tại tỉnh Hà Tĩnh. *Tạp chí Khoa học và Công nghệ Nông nghiệp*. Tập 3(3): 1529-1536.
7. Phạm Văn Cường, Tăng Thị Hạnh, Vũ Văn Viết, Nguyễn Thiện Huyên, Nguyễn Hữu Tề (2015). *Cây lúa*. NXB Đại học Nông nghiệp.
8. Tăng Thị Hạnh, Nguyễn Thị Hiền, Đoàn Công Điển, Đỗ Thị Hường, Vũ Hồng Quảng, Phạm Văn Cường (2014). Đặc tính quang hợp, chất khô tích lũy và năng suất hạt của giống lúa ngắn ngày.

EFFECT OF FERTILIZER AND PLANT DENSITIES ON GROWTH AND YIELD OF BAC HUONG 9 RICE VARIETY IN QUY CHAU DISTRICT, NGHE AN PROVINCE

Phan Thi Thu Hien[1], Tran Ngoc Toan[1]

[1]Institute of Agriculture and Resources, Vinh University

Summary

The experiment was conducted to evaluate the effect of fertilizer and plant densities on the growth and yield of Bac Huong 9 rice variety in Quy Chau district, Nghe An province in 2020. The 2 factor experiment was arranged in split-plot with three replications, in which fertilizer treatments were being the main plot factor and plant densities (35, 40, 45 plant/m^2) were being the subplot factor. The results showed that the hightest values of growth parameter and resistance were obtained with the application of 100 N + 60 P_2O_5 + 80 K_2O combined with 10 ton organically animal compost + 500 kg CaO per hectare. The highest value of harvested yield (6.75 tons per hectare) in spring season 2020 was obtained with the application of 100N + 60 P_2O_5 + 80 K_2O with 45 plants/m^2.

Keywords: *Bac Huong 9 rice variety, fertilizer, density.*

Người phản biện: TS. Nguyễn Ngọc Quất
Ngày nhận bài: 5/8/2022
Ngày thông qua phản biện: 5/9/2022
Ngày duyệt đăng: 12/9/2022

NGHIÊN CỨU ẢNH HƯỞNG CÁC LOẠI PHÂN HỮU CƠ ĐẾN CÂY NGÔ TRỒNG TRÊN ĐẤT CÁT BIỂN TỈNH NGHỆ AN

Nguyễn Thị Bích Thủy[1], Đào Châu Thu[2], Cao Việt Hưng[3]

TÓM TẮT

Mục tiêu nghiên cứu là đánh giá hiệu quả loại phân hữu cơ đến năng suất và hiệu quả kinh tế sản xuất ngô, cũng như đến tính chất hóa học đất cát biển trồng ngô ở huyện Nghi Lộc, tỉnh Nghệ An. Thí nghiệm được bố trí theo khối ngẫu nhiên hoàn chỉnh với 3 lần nhắc lại. Thí nghiệm gồm 5 công thức: CT1: Nền + không bón phân hữu cơ; CT2: Nền + bón phân chuồng truyền thống; CT3: Nền + phụ phẩm nông nghiệp ủ men vi sinh Compost Marker; CT4: Nền + phân bò sữa công nghiệp ủ men vi sinh Compost Marker; CT5: Nền + phân hữu cơ vi sinh Sông Gianh. Kết quả thí nghiệm cho thấy bón phối hợp phân hữu cơ và vô cơ trong canh tác ngô đã ảnh hưởng đến các chỉ tiêu nông học và tính chất hóa học đất cát biển ở hai xã: Nghi Thạch và Nghi Thái-huyện Nghi Lộc. Bón phân vô cơ kết hợp phân hữu cơ CT2, CT3, CT4 đã tăng năng suất ngô và các chỉ tiêu hóa học đất cao hơn so với các mức bón phân khác có ý nghĩa thống kê ($p<0,05$). Hiệu quả kinh tế phân phế phụ phẩm (CT3) đạt lợi nhuận cao nhất và cao hơn khoảng 2 - 4 triệu đồng/ha so với các công thức còn lại.

Từ khóa: *Đất cát biển, giống ngô CP999, hiệu quả kinh tế, phân hữu cơ, phân vô cơ, năng suất, tính chất hóa học đất.*

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Tập quán sử dụng phân hữu cơ trong trồng trọt từ xưa vẫn được duy trì đến ngày nay. Không thể phủ nhận tác dụng và tầm ảnh hưởng tích cực của hữu cơ đến năng suất cây trồng cũng như cải thiện chất lượng đất. Việc bón phân hữu cơ có thể đã cải thiện hiệu quả sử dụng phân đạm, phục hồi hàm lượng các chất dinh dưỡng trong đất, đồng thời giúp cây tăng khả năng hấp thụ lân và tăng cường khả năng hấp thụ kali, do đó dẫn đến tăng trưởng và năng suất cây trồng tốt hơn [1]. Tuy vậy sản xuất nông nghiệp vẫn luôn cần bổ sung nguồn hữu cơ thường xuyên để duy trì canh tác bền vững và hiện nay xu hướng canh tác hữu cơ ngày càng được coi trọng. Phân hữu cơ phổ biến phụ thuộc rất nhiều vào trồng trọt và chăn nuôi nhưng không phải ở đâu cũng có sẵn, do vậy mà ngành công nghệ chế tạo phân bón vi sinh, hữu cơ vi sinh ... để cung cấp những nơi thiếu hụt nguồn phân hữu cơ. Do giá thành khá cao nên dùng những loại phân này không được sử dụng nhiều, do đó hầu như sản xuất nông nghiệp ít hoặc không sử dụng phân hữu cơ ở một số vùng.

Nghệ An là một tỉnh giáp biển, đất cát biển phân bố tương đối phổ biến, toàn tỉnh Nghệ An có diện tích 27.922 ha đất cát biển, chủ yếu là đất cồn cát và đất cát biển, chiếm 1,7% tổng diện tích tự nhiên toàn tỉnh NIAPP (2005) [2]. Sản xuất nông nghiệp trên đất cát biển khá đa dạng (ngô, rau màu các loại), nhưng hiện nay đang gặp rất nhiều khó khăn, chủ yếu do hàm lượng các chất dinh dưỡng trong đất cát biển thường thấp và khí hậu khô hạn ảnh hưởng nhiều đến sự sinh trưởng phát triển cây trồng. Trong số những cây trồng hiện đang canh tác trên đất cát biển, cây ngô được coi là rất phù hợp trồng trên đất cát biển tỉnh Nghệ An bởi những đặc tính như: không kén đất, chống chịu được khô hạn, sâu, bệnh hại, do đó diện tích ngô đứng thứ hai sau cây lúa [3]. Tuy vậy, năng suất ngô còn thấp chỉ đạt khoảng 70% năng suất trung bình toàn tỉnh [4]. Mặc dù là cây dễ tính nhưng cây ngô lại rất mẫn cảm với ngập nước và phân bón, đặc biệt là yếu tố dinh dưỡng [5]. Nguyên nhân là do canh tác phụ thuộc hoàn toàn vào nước trời, lượng mưa không đều, lượng bốc hơi cao, đất lại nghèo dinh dưỡng. Ngoài ra do sản xuất chủ yếu dựa vào phân vô cơ bởi nguồn phân hữu cơ ngày càng hiếm, chính vì thế đất cát biển vốn đã nghèo chất hữu cơ nay lại càng nghèo hơn, độ phì đất giảm, hệ vi sinh vật trong đất tương đối nghèo nàn, khả năng giữ nước, giữ phân trong đất kém dẫn đến hiệu quả sản xuất cây trồng nói chung trồng trên đất cát biển ngày càng giảm. Đứng trước thực trạng đó, qua tìm hiểu một số nguồn hữu cơ đã và đang được người dân sử dụng, đã tập trung nghiên cứu sâu đánh giá ảnh hưởng các loại phân bón hữu cơ cho cây ngô nhằm tận dụng tối đa nguồn hữu cơ sẵn có (ở bên ngoài và tại chỗ) để tăng năng suất cây trồng mà vẫn duy trì đảm bảo dinh dưỡng đất và canh tác lâu dài,

[1] Viện Nông nghiệp và Tài nguyên, Trường Đại học Vinh
[2] Hội Khoa học đất Việt Nam
[3] Cục Trồng trọt, Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn

hạn chế nguy cơ đất bị sa mạc hóa, đồng thời đánh giá được hiệu quả kinh tế để khuyến cáo cho người dân sản xuất ngô vùng ven biển Nghệ An nói riêng và cả nước nói chung.

2. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Vật liệu nghiên cứu

- Giống ngô CP999 của Công ty TNHH Hạt giống CP Việt Nam nhập nội từ Thái Lan, có thời gian sinh trưởng từ 110 - 120 ngày, đạt năng suất bình quân 8 - 12 tấn/ha.

- Chế phẩm vi sinh Compost Marker: thành phần tổ hợp các vi khuẩn phân giải hydratcacbon (*Bacillus*), vi sinh vật phân giải xenluloz (*Streptomyces*) và vi sinh vật khử mùi (*Saccharomyces*) có mật độ vi sinh vật tuyển chọn không nhỏ hơn 10^8 CFU/g.

- Phân hữu cơ:

+ Phân chuồng truyền thống bao gồm phân gia súc và rơm rạ, cỏ... được lấy ra để phân hủy tự nhiên trong khoảng 4 - 5 tháng.

+ Phân hữu cơ từ phế phụ phẩm nông nghiệp (thân ngô, rơm rạ) được ủ theo quy trình hướng dẫn của Sở Khoa học công nghệ Nghệ An theo tỉ lệ: 1 tấn vật liệu hữu cơ tươi + 2 kg chế phẩm vi sinh Compost Marker + 5 kg super lân + 2 kg ure + 2 kg kali clorua ủ trong 2 - 3 tháng.

+ Phân bò sữa công nghiệp: lấy từ cơ sở Nhà máy Sữa Vinamilk, ủ 1 tấn phân bò tươi + 2 kg chế phẩm vi sinh Compost Marker trong thời gian 2-3 tháng.

+ Phân hữu cơ vi sinh Sông Gianh: độ ẩm 30%; hàm lượng hữu cơ: 15%; P_2O_5: 1,5%; axit Humic: 2,5%. Trung lượng: Ca, Mg, S; các chủng vi sinh vật *Bacillus*1ă10^6 CFU/g; *Azotobacter*: 1ă10^6 CFU/g; *Aspergillus* sp: 1ă10^6 CFU/g.

- Phân bón vô cơ:

+ Đạm urê (46% N), super lân Lâm Thao (16% P_2O_5), kali clorua (60% K_2O).

+ Vôi bột: vôi sống được rải ở chỗ ẩm, tưới nước vừa phải cho tan, sử dụng bón bót cho ngô sau cày bừa.

- Đất thí nghiệm: Đất cát biển ở 2 xã Nghi Thái và Nghi Thạch, huyện Nghi Lộc, tỉnh Nghệ An. Lý, hóa tính đất trước thí nghiệm được thể hiện trong bảng 1.

Bảng 1. Một số chỉ tiêu lý, hóa học đất (tầng 0 - 20 cm) trước thí nghiệm vụ xuân 2016 ở xã Nghi Thái và Nghi Thạch

Địa điểm	pH_{KCl}	OC %	N %	P_2O_5 %	K_2O %	P_2O_5 mg/100g	K_2O mg/100g	CEC lđl/100g	TPCG (%)		
									Sét	Limon	Cát
Nghi Thạch	5,48	0,29	0,03	0,06	0,65	7,2	6,7	3,0	0,2	5,1	94,7
Nghi Thái	5,80	0,32	0,03	0,07	0,60	6,7	7,1	3,2	0,8	7,8	91,6

2.2. Địa điểm và thời gian nghiên cứu

- Thời gian thực hiện: Thí nghiệm được bố trí vụ xuân năm 2016 ở hai địa điểm xã Nghi Thái và xã Nghi Phong thuộc huyện Nghi Lộc, tỉnh Nghệ An. Thời gian gieo 26/01/2016; thu hoạch 20/5/2016.

2.3. Phương pháp nghiên cứu

Thí nghiệm được bố trí theo khối ngẫu nhiên hoàn chỉnh (RCBD) gồm 5 công thức, 3 lần nhắc lại, các công thức thí nghiệm như sau:

CT1: Nền + không bón phân hữu cơ.

CT2: Nền + bón phân chuồng truyền thống.

CT3: Nền + phụ phẩm nông nghiệp ủ men vi sinh Compost Marker.

CT4: Nền + phân bò sữa công nghiệp ủ men vi sinh Compost Marker.

CT5: Nền + phân hữu cơ vi sinh Sông Gianh.

Nền là lượng phân bón vô cơ cho ngô trên một ha theo khuyến cáo của Sở Nông nghiệp và PTNT Nghệ An: 150 N + 80 P_2O_5 + 100 K_2O + 400 kg vôi; phân hữu cơ bón mức 6 tấn/ha (mức bón chung của người dân), thí nghiệm dùng phân bón hữu cơ vi sinh Sông Gianh 1 tấn/ha.

Diện tích mỗi ô thí nghiệm 20 m^2 (2 m x 10 m), dải bảo vệ 50 m^2, tổng diện tích ô thí nghiệm là 500 m^2. Cây ngô được trồng với khoảng cách 25 cm x 70 cm (mật độ trồng tương ứng 5,5 vạn cây/ha), trồng 2 hạt/hốc, sau đó tỉa bỏ để 1 cây/hốc. Quy trình trồng và chăm sóc theo hướng dẫn của Sở Nông nghiệp và PTNT Nghệ An.

2.4. Các chỉ tiêu theo dõi

Các chỉ tiêu theo dõi: chiều cao cây, số lá, năng suất và các yếu tố cấu thành năng suất được áp dụng theo QCVN 01-56: 2011.

Tính toán hiệu quả kinh tế qua lãi thuần thu được : Lãi thuần (RAVC) = Tổng thu (GR) - Tổng chi (TVC).

Các chỉ tiêu lý, hóa tính đất được tiến hành phân tích trước và sau khi thí nghiệm để đánh giá ảnh hưởng của phân hữu cơ. Mẫu đất được lấy ở tầng mặt (0-20 cm) và phương pháp phân tích đất áp dụng theo sổ tay phân tích đất, nước, phân bón, cây trồng của Viện Thổ nhưỡng Nông hóa (1998). Các chỉ tiêu lý, hóa tính đất gồm: pH_{KCl} (Xác định bằng pH meter); OC% (Phương pháp Walklay - Black); N tổng số (Phương pháp Indophenol cải tiến); K_2O tổng số (Quang kế ngọn lửa); P_2O_5 tổng số (Phương pháp Oniani so màu); K_2O dễ tiêu (Phương pháp Marxlopva); P_2O_5 dễ tiêu (Phương pháp Oniani); CEC (Phương pháp chỉ thị Amoniacetat); thành phần cơ giới đất (Phương pháp ống hút Robinson).

2.5. Xử lý số liệu

Số liệu được xử lý phần mềm IRRISTAT 5.0 để phân tích phương sai, so sánh các công thức thí nghiệm chênh lệch có ý nghĩa thấp nhất 0,05 (LSD5%).

3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

3.1. Ảnh hưởng của loại phân hữu cơ đến các chỉ tiêu sinh trưởng của ngô

Thời gian sinh trưởng, chiều cao cây, số lá/cây phản ánh đặc tính sinh trưởng của cây ngô, chúng phụ thuộc vào nhiều yếu tố như: giống, điều kiện ngoại cảnh, đất đai thời vụ gieo trồng, kỹ thuật thâm canh và chế độ bón phân... Kết quả được thể hiện ở bảng 2.

Bảng 2. Ảnh hưởng của loại phân hữu cơ chỉ tiêu sinh trưởng của cây ngô

Công thức	Thí nghiệm xã Nghi Thái			Thí nghiệm xã Nghi Phong		
	Tổng TGST (ngày)	CCC (cm)	Số lá (lá)	Tổng TGST (ngày)	CCC (cm)	Số lá (lá)
CT 1	117	163,28	14,73	117	165,17	14,87
CT 2	116	168,80	14,87	115	174,83	15,36
CT 3	112	176,21	15,50	113	179,68	15,63
CT 4	112	177,74	15,97	113	177,94	15,70
CT 5	115	165,04	15,20	117	166,89	15,06
CV%	-	4,7	0,24	-	3,05	2,5
$LSD_{0,05}$	-	3,01	0,9	-	4,8	0,72

Ghi chú: CT1 (không bón phân hữu cơ), CT2 (bón phân chuồng truyền thống), CT3 (phụ phẩm ủ chế phẩm vi sinh Compost Marker), CT4 (phân bò sữa ủ chế phẩm Vi sinh Compost Marker), CT5 (phân hữu cơ vi sinh Sông Gianh)

- Thời gian sinh trưởng của ngô ở các công thức dao động từ 112 - 117 ngày, trong đó CT3 và CT4 có tổng thời gian sinh trưởng ngắn hơn so với không bón là 3 - 4 ngày (ở hai địa điểm nghiên cứu). Các CT2 và CT5 có cùng tổng thời gian sinh trưởng ít hơn không bón 0 - 1 ngày ở 2 địa điểm nghiên cứu; CT5 ít hơn so với đối chứng 1 - 2 ngày. Dựa vào kết quả có thể thấy CT3 và CT4 có thời gian sinh trưởng ngắn hơn so với các CT1, CT2 và CT5 là 2 - 3 ngày. Do đó sử dụng phân bón giúp rút ngắn thời gian sinh trưởng sẽ tránh được điều kiện bất lợi trên.

- Chiều cao cây: Giống ngô CP999 hoàn thiện tăng trưởng chiều cao vào khoảng 70 ngày sau trồng. Chiều cao cây dao động từ 163,28 - 177,74 cm (xã Nghi Thái), cao nhất ở thời điểm này là CT4. Còn ở xã Nghi Phong có chiều cao tương tự nằm trong khoảng 165,17 - 179,68 cm. Công thức đạt chiều cao cây cao nhất ở giai đoạn này là CT3 (179,68 cm) và công thức có chiều cao cây thấp nhất là CT1 (165,17 cm). Tuy nhiên khi so sánh thống kê cho thấy CT3 và CT4 không có sai khác ý nghĩa thống kê ($p<0,05$), nhưng hai công thức này lại có sai khác ý nghĩa thống kê với các công thức còn lại.

- Số lá/cây: Vào giai đoạn 70 ngày sau trồng, số lá đạt mức tối đa dao động từ 14 - 16 lá/cây. Công thức có số lá lớn nhất là CT4 (15,97 và 15,70 lá/cây) ở hai địa điểm nghiên cứu, tuy nhiên số lá/cây của CT4 không có sai khác với CT3, CT5 nhưng có sai khác với CT1 (14,73 và 14,87 lá/cây). Qua kết quả cho thấy số lá giống ngô lai CP999 qua từng giai đoạn tương đối đồng đều. Khi thay đổi chế độ bón phân không ảnh hưởng đến động thái ra lá của giống ngô thí nghiệm ($p<0,05$) vào giai đoạn 70 ngày sau trồng.

Như vậy, cây ngô CP999 ngừng tăng trưởng chiều cao và đạt số lá tối đa vào 70 ngày sau trồng. Sự chênh lệch chiều cao và số lá của giống ngô

CP999 giữa các công thức đều có ảnh hưởng của loại phân bón hữu cơ. Các công thức được bón phân hữu cơ cho chiều cao cây và số lá cao hơn có ý nghĩa thống kê so với công thức không bón phân hữu cơ. Công thức đạt chiều cao cây lớn nhất và số lá nhiều nhất là công thức 3 (bón phân phế phụ phẩm + chế phẩm vi sinh Composst Marker) và CT4 (bón phân bò công nghiệp + men ủ vi sinh Composst Marker). Điều này chứng tỏ khi được bón đầy đủ phân hữu cơ sẽ giúp cây sinh trưởng tốt hơn về chiều cao và số lá.

3.2. Ảnh hưởng của loại phân bón hữu cơ đến các yếu tố cấu thành năng suất của ngô

Đánh giá các yếu tố cấu thành năng suất của cây nhằm chọn ra các nguồn phân bón hữu cơ phù hợp cho cây sinh trưởng và phát triển, tạo năng suất thực sự tương xứng với tiềm năng của giống thí nghiệm. Từ đó tạo cơ sở khoa học cho biện pháp tăng năng suất ngô áp dụng vào thực tiễn sản xuất. Kết quả được thể hiện ở bảng 3.

Bảng 3. Ảnh hưởng các loại phân hữu cơ đến các yếu tố cấu thành năng suất của ngô

Công thức	Số hàng/bắp	Số hạt/hàng	Khối lượng 1.000 hạt (g)	Chiều dài bắp (cm)	Đường kính bắp (cm)
Thí nghiệm xã Nghi Thái					
CT1	13,53	30,43	328,34	17,85	4,19
CT2	13,67	32,40	350,51	19,27	4,18
CT3	13,73	34,00	370,71	19,76	4,31
CT4	13,73	33,90	371,75	19,87	4,25
CT5	13,67	32,60	330,89	18,39	4,26
CV (%)	0,9	2,4	4,5	1,6	2,0
$LSD_{0,05}$	0,23	1,48	13,18	0,56	0,56
Thí nghiệm xã Nghi Phong					
CT1	13,06	31,65	324,76	18,52	4,06
CT2	13,26	34,36	356,30	19,64	4,15
CT3	13,46	34,45	369,98	19,86	4,17
CT4	13,66	34,16	370,06	19,85	4,12
CT5	13,20	33,83	339,84	18,88	4,09
CV(%)	0,44	0,14	9,7	0,44	0,38
$LSD_{0,05}$	0,27	1,20	5,4	1,2	0,50

Ghi chú: CT1 (không bón phân hữu cơ), CT2 (bón phân chuồng truyền thống), CT3 (phụ phẩm ủ chế phẩm vi sinh Compost Marker), CT4 (phân bò sữa ủ chế phẩm vi sinh Compost Marker), CT5 (phân hữu cơ vi sinh Sông Gianh)

- Số hàng trên bắp phụ thuộc vào đặc tính di truyền của giống quy định. Qua theo dõi có thể thấy giống ngô CP999 có số hàng/bắp là chẵn 12 hoặc 14. Số hàng trung bình dao động từ 13,53 đến 13,73 hàng (xã Nghi Thái) và 13,06 đến 13,66 hàng (ở xã Nghi Phong) và có sự sai khác thống kê ở mức ý nghĩa α = 0,05 giữa CT3, CT4 với CT1 điều này chứng tỏ việc sử dụng phân hữu cơ ủ với chế phẩm VSV có ảnh hưởng đến số hàng trên bắp, trong đó CT3 và CT4 có số hàng/bắp lớn nhất (cả hai địa điểm thí nghiệm), các công thức bón phân hữu cơ có số hàng/hạt cao hơn công thức đối chứng (CT1).

- Số hạt/hàng: Ở địa điểm nghiên cứu xã Nghi Thái, số hạt/hàng ở các công thức thí nghiệm dao động từ 30,43 - 34,00 hạt/hàng trong đó CT3 đạt cao nhất 34,00 hạt/hàng, tiếp đó là CT4 có số hạt/hàng là 33,90 và cao hơn có ý nghĩa thống kê so với CT1 (không sử dụng phân bón hữu cơ); các công thức CT2 và CT5 cũng có số hạt/hàng lớn hơn công thức đối chứng (CT1). Ở địa điểm xã Nghi Phong, số hạt/hàng dao động từ 31,65-34,45 hạt. Tương tự, các CT2, CT3, CT4, CT5 cho số hạt/hàng cao hơn CT1 và cho sai khác có ý nghĩa thống kê ($p<0,05$) ngoại trừ CT5.

- Khối lượng 1.000 hạt liên quan nhiều đến tiềm năng năng suất và do đặc tính di truyền của giống quy định. Khối lượng 1.000 hạt đạt từ 328,34 - 371,75 g (địa điểm Nghi Thái) và 324,76 - 370,06 g (địa điểm xã Nghi Phong) trong đó công thức 4 đạt giá trị cao nhất nhưng không có sai khác thống kê so với CT3, nhưng có sai khác ($p<0,05$) với tất cả các công thức còn lại. CT1 có khối lượng thấp nhất (328,34 và

324,76 g). Giữa hai địa điểm nghiên cứu cũng không có chênh lệch nhiều về chỉ tiêu khối lượng 1.000 hạt.

- Chiều dài bắp biến động từ 17,85-19,87 cm (xã Nghi Thái) và 18,52 - 19,85 cm (xã Nghi Phong). Trong đó ở CT4 chiều dài bắp cao nhất, tiếp theo là công thức 3, tuy nhiên CT3 và CT4 không sai khác ý nghĩa thống kê ($p<0,05$). CT2 cũng cho chiều dài bắp từ 19,27 và 19,64 cm (ở hai địa điểm nghiên cứu) và không có sai khác với CT3 và CT4 nhưng có sai khác với CT1 và CT5.

- Đường kính bắp của ngô CP999 dao động từ 4,06 - 4,31 cm, tuy nhiên đường kính bắp lại không cho sai khác có ý nghĩa thống kê giữa các công thức thí nghiệm kể cả hai địa điểm nghiên cứu.

Như vậy bón phân hữu cơ trong canh tác ngô có tác dụng làm tăng chiều dài bắp, số hạt/hàng và khối lượng hạt, trên cơ sở đó làm tăng năng suất ngô.

3.3. Ảnh hưởng của các loại phân bón hữu cơ đến năng suất của giống ngô thí nghiệm

Năng suất là chỉ tiêu quan trọng nhất để đánh giá hiệu quả của thí nghiệm và là một chỉ tiêu phản ánh tập trung nhất, chính xác nhất quá trình sinh trưởng và phát triển của cây trồng. Qua theo dõi năng suất của giống ngô CP999 thu được kết quả ở bảng 4.

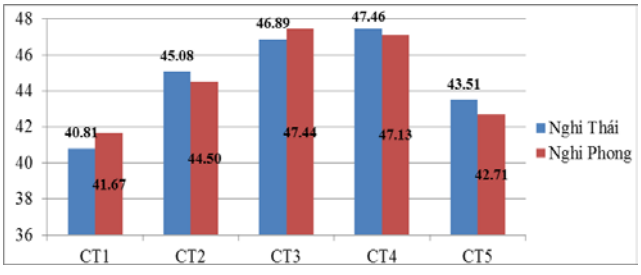
Bảng 4. Ảnh hưởng của loại phân hữu cơ đến năng suất cây ngô

Công thức	Thí nghiệm xã Nghi Thái			Thí nghiệm xã Nghi Phong		
	Năng suất sinh khối (tấn/ha)	Năng suất thực thu (tạ/ha)	Năng suất thực thu tăng so với đối chứng (%)	Năng suất sinh khối (tấn/ha)	Năng suất thực thu (tạ/ha)	Năng suất thực thu tăng so với đối chứng (%)
CT1	17,3	40,81	-	18,1	41,67	-
CT2	19,3	45,08	10,46	20,4	44,50	6,79
CT3	19,7	46,89	14,90	20,7	47,44	13,85
CT4	20,2	47,46	16,30	20,2	47,13	13,10
CT5	18,7	43,51	6,62	18,9	42,71	2,50
$LSD_{0.05}$		2,44	-		3,1	-
CV %		3,1	-		2,9	-

Ghi chú: CT1 (không bón phân hữu cơ), CT2 (bón phân chuồng truyền thống), CT3 (phụ phẩm ủ chế phẩm vi sinh Compost Marker), CT4 (phân bò sữa ủ chế phẩm vi sinh Compost Marker), CT5 (phân hữu cơ vi sinh Sông Gianh)

Năng suất sinh khối: Đây là chỉ tiêu để đánh giá khối lượng cây có thể tích lũy được trong suốt quá trình sinh trưởng và phát triển. Những cây có sinh khối lớn có nghĩa là suốt thời gian sống cây gặp điều kiện thuận lợi về dinh dưỡng, khí hậu thời tiết, chăm sóc tốt. Ngoài ra việc đánh giá năng suất sinh khối để xem khả năng cung cấp nguồn hữu cơ hoàn trả lại thông qua chế biến thành phân hữu cơ. Kết quả đánh giá cho thấy: khối lượng cây ngô tươi sau thu hoạch dao động khoảng 17 - 20 tấn/ha. Khối lượng thân ngô CT2, CT3, CT4 ở hai địa điểm nghiên cứu dao động tương đối đồng đều (19,3-20,2 tấn/ha và 20,2-20,7 tấn/ha). Thấp nhất là CT1 (không bón phân hữu cơ) đạt 17,3 - 18,1 tấn/ha (hai địa điểm), điều này cho thấy phân hữu cơ có tác dụng làm tăng năng suất sinh khối cây, có nghĩa là tăng nguồn hữu cơ để tận dụng bón trả lại đất sau thu hoạch.

Năng suất thực thu (tạ/ha) phụ thuộc trực tiếp vào yếu tố cấu thành năng suất của giống như: Số bắp trên cây, số hàng trên bắp, số hạt trên hàng, khối lượng 1.000 hạt, chiều dài bắp và đường kính bắp. Năng suất thực thu của các công thức nằm trong khoảng từ 40,81 - 47,46 tạ/ha (xã Nghi Thái) và 41,67 - 47,44 tạ/ha (xã Nghi Phong). Công thức 4 (bón phân bò sữa ủ chế phẩm vi sinh) có năng suất thực thu cao nhất đạt 47,46 tạ/ha (xã Nghi Thái), CT3 cho năng suất cao nhất 47,44 tạ/ha (xã Nghi Phong). Năng suất thấp nhất là CT1 (không bón phân hữu cơ), CT5 (bón phân vi sinh Sông Gianh) cho năng suất lần lượt 43,51 và 42,71 tạ/ha và không có sai khác ý nghĩa thống kê so với CT1 và CT2.



Hình 1. Năng suất thực thu của giống ngô CP999 ở hai địa điểm nghiên cứu

Như vậy, khi sử dụng phân hữu cơ bón cho ngô đều cho năng suất thực thu tăng so với đối chứng từ 6,62 - 16,30% (xã Nghi Thái) và từ 2,50 - 13,85% (xã Nghi Phong).

Hiệu quả của phân bón chỉ có thể phát huy đầy đủ khi có chế độ phân bón hợp lý, bón cân đối giữa các nguyên tố. Bón phân cho ngô để đạt hiệu quả kinh tế cao phải căn cứ vào đặc tính của loại giống ngô, yêu cầu sinh lý của cây ngô qua các thời kỳ sinh trưởng, tình trạng của cây trên đồng ruộng, tính chất đất, đặc điểm loại phân bón, kỹ thuật trồng trọt và điều kiện khí hậu thời tiết [6]. Theo Mubarak và cs. (2009) [7], công thức bón phụ phẩm thực vật riêng lẻ hoặc kết hợp với phân chuồng cho năng suất ngô cao hơn khoảng 41 - 70% so với công thức đối chứng ($P_{0.01}$). Trên đất cát biển, ngoài việc bón phân vô cơ thì sử dụng phân bón hữu cơ có tác dụng rất lớn trong tăng năng suất ngô và cải thiện chất lượng đất cát biển [4].

3.4. Ảnh hưởng của loại phân bón hữu cơ đến chỉ tiêu dinh dưỡng đất

Dinh dưỡng trong đất là chỉ tiêu quan trọng có ảnh hưởng rất lớn đến sinh trưởng, phát triển và năng suất cây trồng. Sau mỗi vụ trồng trọt cây trồng đã lấy đi của đất một lượng chất dinh dưỡng nhất định, ngoài ra do các nguyên nhân xói mòn, rửa trôi, bốc hơi mà lượng dinh dưỡng trong đất cũng bị giảm đi. Do đó, phân hữu cơ đã cải thiện tính chất hóa tính của đất và cho thấy rõ mối tương quan giữa chất hữu cơ trong đất với độ xốp, khả năng giữ nước và năng suất ngô [8]. Các loại phân hữu cơ khác nhau có ảnh hưởng khác nhau đến tính chất đất. Theo Mubarak và cs (2009) [7], bón phụ phẩm thực vật riêng lẻ hoặc kết hợp với phân chuồng giúp cation hòa tan, cation trao đổi (K, Ca và Mg) tăng lên có ý nghĩa thống kê. Đặc biệt hàm lượng OC% đất tăng đáng kể (44 - 72%) ở các công thức sử dụng phân bón so với không bón phân hữu cơ. Để đánh giá đánh giá các biện pháp kỹ thuật có ảnh hưởng đến khả năng duy trì độ màu mỡ của đất, đã phân tích các chỉ tiêu dinh dưỡng đất trước và sau thí nghiệm được thể hiện bảng 5.

Bảng 5. Ảnh hưởng của các loại phân hữu cơ đến chỉ tiêu dinh dưỡng đất trồng ngô sau thí nghiệm

CT	pH_{KCL}	OC (%)	N (%)	P_2O_5 (%)	K_2O (%)	P_2O_5 (mg/100g)	K_2O (mg/100g)	CEC (lđl/100g)
Xã Nghi Thái								
Trước TN	5,48	0,29	0,03	0,06	0,65	7,2	6,7	3,0
CT1	6,44	0,30	0,04	0,06	0,68	8,2	7,2	3,4
CT2	6,43	0,32	0,05	0,08	0,72	8,8	9,3	3,4
CT3	6,65	0,33	0,05	0,08	0,76	9,1	8,9	3,5
CT4	6,62	0,34	0,05	0,08	0,76	10,1	8,5	3,8
CT5	6,66	0,27	0,03	0,06	0,70	7,9	7,0	3,2
Xã Nghi Phong								
Trước TN	5,80	0,32	0,03	0,07	0,60	6,7	7,1	3,2
CT1	6,39	0,32	0,05	0,08	0,75	7,2	7,1	3,2
CT2	6,57	0,35	0,05	0,09	0,81	7,8	8,7	3,4
CT3	6,38	0,35	0,05	0,09	0,75	8,7	8,1	3,6
CT4	6,47	0,36	0,05	0,09	0,73	9,7	8,2	3,4
CT5	6,42	0,29	0,03	0,09	0,74	7,0	7,2	3,2

Ghi chú: CT1 (không bón phân hữu cơ), CT2 (bón phân chuồng truyền thống), CT3 (phụ phẩm ủ chế phẩm vi sinh Compost Marker), CT4 (phân bò sữa ủ chế phẩm vi sinh Compost Marker), CT5 (phân hữu cơ vi sinh Sông Gianh)

- Hàm lượng pH_{KCl}: ở tất cả các công thức thì hàm lượng pH_{KCl} trong đất sau thu hoạch đều tăng lên, trước khi trồng hàm lượng pH_{KCl} là (5,48 và 5,80) so với TCVN thì vùng đất thí nghiệm thuộc đất chua. Quá trình thí nghiệm có sử dụng vôi thì độ pH_{KCl} đã cải thiện tăng lên trong khoảng từ 6,43-6,66 (xã Nghi Thái) và 6,39-6,57 (xã Nghi Phong), sau thí nghiệm đất có độ pH mức từ chua nhẹ đến trung tính.

- Hàm lượng OC%: ở tất cả các công thức sau thu hoạch đều tăng so với trước khi trồng. Trước khi trồng trong đất có hàm lượng OC% là 0,29 và 0,32%. Sau khi thu hoạch hàm lượng OC% nằm trong khoảng từ 0,30-0,36%, trong đó CT3, CT4, CT2 có hàm lượng OC% trong đất tăng nhiều hơn so với CT1 và CT5.

- Hàm lượng N tổng số: Trước khi trồng đất có hàm lượng N ở mức 0,03% cả hai địa điểm thí nghiệm. Sau

thu hoạch, hàm lượng N trong đất nằm trong khoảng 0,03 - 0,05%, trong đó CT5 có hàm lượng N% trong đất sau thu hoạch vẫn giữ nguyên 0,03%.

- Hàm lượng P_2O_5 tổng số và dễ tiêu: Hàm lượng P_2O_5% trước khi trồng đạt 0,06 - 0,07% (hai địa điểm), sau thu hoạch P_2O_5% tăng so với trước khi trồng dao động trong khoảng 0,07 - 0,09%. Tương tự P_2O_5 dễ tiêu đạt cao nhất là CT4 (10,1 và 9,7 mg/100g đất), tiếp theo là CT3 (9,1 và 8,7 mg/100g đất) và có giá trị P_2O_5 hầu như không thay đổi nhiều là CT5 (7,9 và 7,0 mg/100g đất).

- Hàm lượng K_2O tổng số và dễ tiêu: Hàm lượng K_2O trước khi trồng đạt 0,67 - 7,1%. Ở các công thức thì hàm lượng K_2O sau thu hoạch giảm so với trước khi trồng đạt. Sau khi thu hoạch hàm lượng K_2O nằm trong khoảng 0,70 - 0,93%. K_2O dễ tiêu cũng có sự thay đổi sau thí nghiệm, trước khi trồng nằm trong khoảng 6,7 và 7,1 mg/100g đất và tăng lên khoảng 0,3 - 2,6 mg/100g đất (xã Nghi Thái) và 0 - 1,6 mg/100g đất (xã Nghi Phong), so với TCVN thì hàm lượng K_2O tổng số và dễ tiêu đang nằm ở mức nghèo.

- Chỉ số CEC: tăng lên so với trước khi trồng, công thức đạt CEC cao nhất là CT4 (3,8 lđl/100g đất) ở xã Nghi Thái và CT3 (3,6 lđl/100g đất) ở xã Nghi Phong, các công thức còn lại tăng lên không đáng kể từ 0-0,3lđl/100g đất.

Như vậy, sử dụng các loại phân bón hữu cơ khác nhau có thay đổi các hàm lượng dinh dưỡng trong đất sau thí nghiệm nhưng chưa đáng kể. Thấy rõ nhất là khi sử dụng vôi cho ngô đầy đủ thì độ pH_{KCl} có thay đổi từ chua nhẹ lên trung tính. Đây mới chỉ là thí nghiệm xác định loại phân thích hợp nên lượng bón chỉ ở mức 6 tấn/ha (mức bón của ngưỡng người dân sử dụng) và mới trồng 1 vụ cho nên thành phần dinh dưỡng chưa được cải thiện, một số chỉ tiêu có tăng nhưng chưa đáng kể, do vậy thí nghiệm sẽ tiếp tục bố trí nhiều vụ để đánh giá rõ ràng hơn về kết quả cải thiện tính chất đất.

3.5. Ảnh hưởng các loại phân bón hữu cơ đến hiệu quả kinh tế

Hiệu quả kinh tế là chỉ tiêu cuối cùng mà người sản xuất quan tâm, tính toán hiệu quả để đem lại thu nhập cao nhất. Ngoài việc tăng năng suất cây trồng, tăng chỉ tiêu dinh dưỡng nhưng nếu không có hiệu quả kinh tế sẽ khó áp dụng được vào thực tiễn tại địa phương. Mặc dù trên thực tế có nhiều loại vật liệu hữu cơ, song chọn được loại vật liệu dễ tìm mà có khả năng nâng cao năng suất, hạn chế chi phí để tăng lợi nhuận thì chỉ tiêu hiệu quả kinh tế cần phải được đánh giá. Kết quả được trình bày ở bảng 6.

Bảng 6. Ảnh hưởng của các loại phân bón hữu cơ đến hiệu quả kinh tế

Đơn vị tính: nghìn đồng/ha

Công thức	Thí nghiệm xã Nghi Thái			Thí nghiệm xã Nghi Phong		
	Tổng thu	Tổng chi	Lãi thuần	Tổng thu	Tổng chi	Lãi thuần
CT1	27.750	8.200	19.550	28.335	8.200	20.135
CT2	30.654	8.200	22.454	30.260	8.200	22.060
CT3	31.885	10.200	21.685	32.259	10.200	22.059
CT4	32.272	13.200	19.072	32.048	13.200	18.848
CT5	29.586	10.450	19.136	29.042	10.450	18.592

Ghi chú: giá ngô: 6.800 đồng/kg; phân bò sữa: 400.000 đồng/tấn phân tươi (ủ 6 tấn phân hoai cần 9 tấn phân tươi); phần chi không bao gồm tiền công.

Do nguồn vật liệu hữu cơ được thu thập khác nhau, chi phí mua, vận chuyển nên đầu vào giữa các công thức cũng khác nhau. Qua bảng 6 cho thấy tổng thu từ ngô của các công thức đạt từ 28-32 triệu đồng/ha/vụ. Lợi nhuận thu được từ 18 -22 triệu đồng/ha, trong đó CT2 (bón phân chuồng truyền thống) cho lợi nhuận cao nhất ở cả hai địa điểm nghiên cứu (22,5 và 22 triệu đồng/ha), CT3 (bón phân phế phụ phẩm + ủ chế phẩm vi sinh) đạt hiệu quả tương tự CT2 (chênh lệch khoảng 700 nghìn đồng/ha). Mặc dù CT4 cho năng suất cao, thu nhập cao nhất nhưng chi phí mua phân bò sữa và chi phí ủ cao (khoảng 5 triệu đồng/ha) nên lợi nhuận thu lại thấp hơn CT2 và CT3. Từ những kết quả nghiên cứu trên (năng suất, chất lượng đất) cho thấy CT2, CT3, CT4 có giá trị tương đương nhưng lợi nhuận của CT2 và CT3 không khác nhau nhiều. Mặt khác hiện nay do việc chăn nuôi hạn chế nên phân chuồng không được sử dụng nhiều mà các phế phụ phẩm như cây ngô, rơm rạ có thể tận dụng được nên khuyến cáo có thể thay thế phân chuồng bằng phân phế phụ phẩm trong canh tác ngô nói riêng và cây trồng trên đất cát biển Nghệ An nói chung.

4. KẾT LUẬN

Kết quả thu được từ nghiên cứu trên cho thấy có sự khác biệt đáng kể về năng suất giữa các công thức thí nghiệm so với đối chứng (không bón phân hữu cơ), ngoại trừ thí nghiệm bón phân hữu cơ vi sinh. Tác dụng của phân hữu cơ đối với cây trồng không chỉ năng suất mà còn cải thiện tính chất đất. Mặc dù các công thức sử dụng phân chuồng, phế phụ phẩm nông nghiệp có năng suất, chất lượng đất sau thí nghiệm tương đương nhau, nhưng xét về hiệu quả kinh tế và nguồn cung cấp vật liệu hữu cơ, đã khuyến khích người nông dân sử dụng phân phế phụ phẩm nông nghiệp ủ kết hợp với chế phẩm vi sinh Composst Marker vừa đem lại hiệu quả vừa tiết kiệm được chi phí đầu vào và vừa cải thiện được hóa tính đất để canh tác bền vững.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Ibeawuchi I. I., Opara F. A., Tom C. T. & Obiefuna J. C. (2007). Graded replacement of inoraganic fertilizer with organic manure for sustainable maize production in Owerri Imo State, Nigeria. *Life Science Journal*. 4(2): 82-87.
2. NIAPP (2005). Báo cáo thuyết minh bản đồ đất tỉnh Nghệ An. Trung tâm Tài nguyên và Môi trường, Viện Quy hoạch và Thiết kế nông nghiệp.
3. Cục Thống kê tỉnh Nghệ An (2020). *Niên giám thống kê tỉnh Nghệ An*. Nhà xuất bản Thống kê.
4. Nguyễn Thị Bích Thủy, Đào Châu Thu và Cao Việt Hưng (2021). Đánh giá hiệu lực của phân hữu cơ đối với ngô trồng trên đất cát biển tỉnh Nghệ An. *Tạp chí Nông nghiệp và Phát triển nông thôn*. 10/2021: 41-4.
5. Nguyễn Thị Bích Thủy và Phan Thị Thu Hiền (2016). Đánh giá các yếu tố dinh dưỡng đa lượng hạn chế sinh trưởng, phát triển và năng suất ngô trên đất cát biển tỉnh Nghệ An. *Tạp chí Khoa học và Công nghệ*. 2: 32-39.
6. Nguyễn Văn Bộ (2007). *Bón phân cân đối và hợp lý cho cây trồng*. Nhà xuất bản Nông nghiệp, Hà Nội.
7. Mubarak A. R., Omaima E. Ragab, Amal A. Ali & Nemat E. Hamed (2009). Short-term studies on use of organic amendments for amelioration of a sandy soil. *African Journal of Agricultural Research*. 4(7): 621-627.
8. Mtambanengwe F. & Mapfumo P. (2006). Effects of Organic Resource Quality on Soil Profile N Dynamics and Maize Yields on Sandy Soils in Zimbabwe. Plant and Soil. 281(1): 173-191R.

ASSESSMENT OF THE EFFECTIVENESS OF ORGANIC FERTILIZERS FOR MAIZE GROWING ON SANDY SOIL OF NGHE AN PROVINCE

Nguyen Thi Bich Thuy, Dao Thu Chau, Cao Viet Hung

Summary

This study was conducted to evaluate the effect of organic fertilizers on the yield and economic efficiency of maize production, as well as on the chemical properties of the sandy soil of maize growing in Nghi Loc district, Nghe An province. The experiment was arranged in a completely randomized block design with 3 replication. The experiment consisted of 5 formulas: CT1: Base + no organic fertilizer; CT2: Base + traditional manure application; CT3: Base + microbial agricultural by-products Compost Marker; CT4: Base + industrial dairy cow manure composting Compost Marker; CT5: Base + microbial organic fertilizer Song Gianh. Experimental results showed that the combined application of organic and inorganic fertilizers in maize cultivation affected the agronomic parameters and chemical properties of sandy soil in two communes: Nghi Thach and Nghi Thai - Nghi Loc district. Inorganic fertilizer application combined with organic fertilizer CT2, CT3, CT4 increased corn yield and soil chemical parameters were significantly higher than other levels of fertilizer application ($p<0.05$). Economic efficiency at the level of fertilizer by-products (CT3) achieved the highest profit and was about g2-4 million VND/ha higher than the other formulas.

Keywords: S*andy soil, maize variety CP999, economic efficiency, organic fertilizer, soil chemical quality.*

Người phản biện: GS.TS. Ngô Hữu Tình
Ngày nhận bài: 22/7/2022
Ngày thông qua phản biện: 22/8/2022
Ngày duyệt đăng: 30/8/2022

ẢNH HƯỞNG CỦA PHÂN HỮU CƠ VI SINH ĐẾN NĂNG SUẤT VÀ CHẤT LƯỢNG CỦA GIỐNG DIÊM MẠCH ATLAS NHẬP NỘI TRÊN ĐẤT XÁM TẠI ĐẮK NÔNG

Nguyễn Văn Minh[1]

TÓM TẮT

Mục đích nghiên cứu này nhằm chọn được lượng bón phân hữu cơ vi sinh phù hợp nhất cho giống diêm mạch Atlas nhập nội trồng trên đất xám tại huyện Cư Jút, tỉnh Đắk Nông cho năng suất tốt, hàm lượng protein tổng số cao, phù hợp với điều kiện sinh thái của địa phương. Nghiên cứu được thực hiện với 6 lượng phân hữu cơ vi sinh cho giống diêm mạch Atlas trồng vào mùa mưa năm 2021 với mật độ 80.000 cây/ha (hàng cách hàng 50 cm, cây cách cây 25 cm). Kết quả nghiên cứu đã xác định được lượng bón phân hữu cơ vi sinh CT1(3 tấn phân hữu cơ vi sinh/ha/vụ) là phù hợp nhất trong các công thức bón phân. Lượng phân hữu cơ này cho năng suất lý thuyết và thực thu cao nhất, lần lượt là 21,83 và 17,73 tạ/ha/vụ. Hơn nữa, hạt quinoa thu được từ cây bón phân theo CT1 có hàm lượng protein tổng số cao nhất, với 22,53%, trong khi đó hàm lượng protein tổng số trong hạt thu được từ 6 công thức còn lại dao động từ 16,42 - 21,64%

Từ khóa: *Diêm mạch, phân hữu cơ vi sinh, đất xám, năng suất, protein, huyện Cư Jút.*

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Diêm mạch (*Chenopodium quinoa* Willd.) là cây trồng có nguồn gốc ở Nam Mỹ, được trồng và sử dụng làm lương thực chính cho cư dân vùng này từ cách đây khoảng 10.000 năm. Cây diêm mạch được thế giới đặc biệt quan tâm, được Tổ chức Nông lương thế giới - FAO [1] và Liên hợp quốc - UN kêu gọi năm 2013 là năm Quốc tế cây diêm mạch với nhiều lý do như: Là cây lương thực có giá trị dinh dưỡng cao (hàm lượng protein 15 - 21%, là loại hạt duy nhất có đủ các axit amin cần thiết cho con người, hàm lượng sắt 5%, hàm lượng vitamin cao); là cây trồng có khả năng chống chịu rất cao với điều kiện ngoại cảnh bất thuận (canh tác được trong điều kiện nhiệt độ từ -5 đến 37°C; chịu hạn rất tốt - trồng được ở những vùng có lượng mưa trung bình 200 mm). Cây diêm mạch được trồng thử nghiệm và phát triển đầu tiên ở Việt Nam trong giai đoạn 1986 - 2000 với giống HV_1 tại nhiều tỉnh thành ở miền Bắc, năng suất 14,0 - 20,6 tạ/ha. Bertero và cs (2004) [2] cho biết cây diêm mạch thích nghi khá tốt với điều kiện Việt Nam, thậm chí năng suất còn cao hơn so với một số vùng nguyên sản trên thế giới.

Trong giai đoạn hiện nay, cây diêm mạch đã và đang tiếp tục được nghiên cứu, thử nghiệm ở miền Bắc như nghiên cứu về phân bón của Đinh Thái Hoàng và cs (2015) [3]; ở miền Trung, nghiên cứu về phương thức gieo trồng, mật độ, thời vụ gieo trồng [4] và tại Tây Nguyên, có một số nghiên cứu về cây diêm mạch như: nghiên cứu tuyển chọn giống và một số biện pháp kỹ thuật trồng cây diêm mạch tại Tây Nguyên [5], nghiên cứu về mật độ và giống diêm mạch [6], nghiên cứu về phân bón vô cơ cho cây diêm mạch tại Đắk Nông [7] nhưng tại tỉnh Đắk Nông nói riêng, Tây Nguyên nói chung chưa có nghiên cứu, thử nghiệm nào về lượng phân bón hữu cơ vi sinh cho cây diêm mạch nói chung và giống Atlas nói riêng tính đến thời điểm hiện tại. Trên cơ sở đó, việc nghiên cứu lượng phân bón hữu cơ vi sinh cho giống diêm mạch Atlas (giống cây trồng mới) trên vùng đất xám, trong mùa mưa nhằm xác định được công thức phù hợp nhất với điều kiện khí hậu, đất đai tại địa phương và cho năng suất cao, hàm lượng protein tổng số và hàm lượng tinh bột tốt tại huyện Cư Jút, tỉnh Đắk Nông là cần thiết, nhằm đưa ra những khuyến cáo cụ thể về bón phân cho loại cây mới được trồng lần đầu tiên trên đất xám ở tỉnh Đắk Nông nói riêng và các tỉnh Tây Nguyên nói chung.

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

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

+ Vật liệu nghiên cứu

a, Giống: giống diêm mạch Atlas nhập nội có nguồn gốc từ Hà Lan được hỗ trợ từ Bộ Nông nghiệp Chăn nuôi và Thuỷ sản Argentina thông qua Học viện Nông nghiệp Việt Nam (chương trình INAI) với đặc điểm thời gian sinh trưởng 90 - 120 ngày, năng suất từ 1,0 - 1,5 tấn/ha, chịu hạn, chịu mặn.

b, Phân bón:

[1]Khoa Nông Lâm nghiệp - Trường Đại học Tây Nguyên

- Phân hữu cơ vi sinh: Hữu cơ >25%, humic >1%, pH: 6,0 - 7,0, ẩm độ < 30%, N: 1,0%, P_2O_5: 1,0%, K_2O: 0,6%. Trung vi lượng gồm: Ca, Mg, Zn, Bo...và vi sinh vật hữu ích >1 x 10^6 CFU/g *(Tricoderma* spp.*, Streptomyces, Azotobacter, Psesdomonas* sp*, Bacillus megaterium)*.

- Phân đạm: urê [$CO(NH_2)_2$]: 46%

- Phân lân: Lân Văn Điển (FMP, Thermo phosphate):15 - 17% P_2O_5; 28 - 34% CaO; 15 - 18% MgO; 24 - 30% SiO_2.

- Phân kali: Kali clorua (60% K_2O).

- Vôi bột.

+ Thời gian và địa điểm nghiên cứu

- Thí nghiệm được thực hiện trong mùa mưa (từ tháng 5 đến tháng 8 năm 2021) trên đất xám tại xã Tâm Thắng, huyện Cư Jút, tỉnh Đắk Nông.

2.2. Nội dung nghiên cứu

- Ảnh hưởng của lượng phân hữu cơ vi sinh đến một số chỉ tiêu sinh trưởng, phát triển của giống diêm mạch Atlas.

- Ảnh hưởng của lượng phân hữu cơ vi sinh đến các yếu tố cấu thành năng suất và năng suất của giống diêm mạch Atlas.

- Ảnh hưởng của lượng phân hữu cơ vi sinh đến chất lượng (hàm lượng protein tổng số và hàm lượng tinh bột) của giống diêm mạch Atlas.

2.3. Phương pháp bố trí thí nghiệm

+ Thí nghiệm được bố trí theo khối ngẫu nhiên đầy đủ một nhân tố (Randomized Complete Block design - RCBD) ba lần nhắc lại, diện tích ô cơ sở là 14 m^2, (5 m ă 2,8 m), khoảng cách giữa các lần nhắc 1 m. Tổng cộng là 21 ô cơ sở (294 m^2) chưa kể lối đi và hàng rào bảo vệ. Ruộng thí nghiệm được xử lý vôi bột 500 kg/ha, mật độ trồng 80.000 cây/ha (hàng cách hàng 50 cm; cây cách cây 25 cm) [5]).

Bảng 1. Sơ đồ bố trí thí nghiệm

	Dải bảo vệ							
I	CT1	CT3	CT5	CT2	CT7	CT4	CT6	Dải
II	CT6	CT7	CT1	CT4	CT3	CT5	CT2	bảo
III	CT7	CT5	CT4	CT6	CT2	CT1	CT3	vệ
	Dải bảo vệ							

- *Trong đó:*

CT1: Bón 3,0 tấn phân hữu cơ vi sinh/ha/vụ.

CT2: Bón 2,5 tấn phân hữu cơ vi sinh/ha/vụ.

CT3: Bón 2,0 tấn phân hữu cơ vi sinh/ha/vụ.

CT4: Bón 1,5 tấn phân hữu cơ vi sinh/ha/vụ.

CT5: Bón 1,0 tấn phân hữu cơ vi sinh/ha/vụ.

CT6: Bón 0,5 tấn phân hữu cơ vi sinh/ha/vụ.

CT7: Không bón phân hữu cơ vi sinh và bón 45 kg N + 30 kg P_2O_5 + 30 kg K_2O/ha/vụ (đ/c).

+ Chỉ tiêu theo dõi:

- Chỉ tiêu về sinh trưởng: chọn 10 cây ngẫu nhiên trên mỗi ô thí nghiệm, đánh dấu cây để theo dõi các chỉ tiêu sinh trưởng, định kỳ 15 ngày/lần: chiều cao cây (cm), đường kính gốc (mm), số cành/cây, số bông/cây, chiều dài chùm bông (cm), chiều dài bông chính (cm).

- Các yếu tố cấu thành năng suất: số bông/cây, số hạt/bông, khối lượng 1.000 hạt (g), năng suất cá thể (g/cây) và năng suất ô thí nghiệm (g/ô).

- Năng suất lý thuyết (tạ/ha) = số bông chính/cây ă số hạt/bông ă khối lượng 1.000 hạt ă mật độ/10.000 (cây/ha).

- Năng suất thực thu (NSTT) (tạ/ha/vụ): = (Khối lượng hạt diêm mạch thu hoạch trên ô thí nghiệm kg ă tổng số ô thí nghiệm/ha)/10.000.

- Hàm lượng protein tổng số (%) được tính theo công thức:

$$X\ (\%) = \frac{a.0{,}00142.b.V.100}{v.c}$$

a (ml): Lượng H_2SO_4 dùng để chuẩn độ sau khi đã trừ đi ở bình đối chứng.

0.00142: Số mg nitơ tương đương với 1 ml H_2SO_4 0,1 N.

V (ml): Số ml dung dịch mẫu pha loãng (50 ml).

v: Số ml dung dịch mẫu đem chưng cất ammoniac (20 ml).

c (g): Khối lượng mẫu đem phân tích.

b: Hệ số chuyển nitơ (b= 6,25).

- Hàm lượng tinh bột: Dùng phương pháp Bertrand để xác định lượng đường khử từ đó sẽ tính được hàm lượng tinh bột. Hàm lượng tinh bột được tính bằng % theo công thức: X = (a - b).0,9 (%); trong đó: a: hàm lượng đường khử sau khi thủy phân (%); b: hàm lượng đường chung tính theo glucozơ (%)

2.4. Phương pháp xử lý số liệu và quy chuẩn áp dụng

- Xử lý số liệu: Các số liệu thu thập tại địa điểm thí nghiệm sau đó tổng hợp, bằng chương trình Excel và phần mềm xử lý thống kê chuyên dụng Minitab 16.

- Quy trình kỹ thuật áp dụng và các chỉ tiêu theo dõi: Các chỉ tiêu theo dõi được tiến hành theo tài liệu "Mô tả cây Quinoa và loại hoang dại" [8]. Các yếu tố khác được áp dụng đồng đều và thống nhất toàn thí nghiệm ngoại trừ yếu tố phân bón.

3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

3.1. Ảnh hưởng của lượng phân hữu cơ vi sinh đến một số chỉ tiêu sinh trưởng, phát triển của giống diêm mạch Atlas nhập nội trồng trên đất xám tại tỉnh Đắk Nông

Chiều cao cây là một trong những chỉ tiêu quan trọng phản ánh quá trình sinh trưởng, phát triển của cây diêm mạch. Chiều cao cây thường mang tính đặc trưng của từng giống và chịu ảnh hưởng khá rõ rệt từ lượng phân bón... Kết quả theo dõi chiều cao cây của giống diêm mạch Atlas nhập nội trồng trên đất xám tại tỉnh Đắk Nông ghi nhận tại bảng 1 và hình 1 cho thấy: Khi bón với lượng phân bón hữu cơ vi sinh khác nhau cho cây diêm mạch có ảnh hưởng khá rõ đến chiều cao cây, tốc độ tăng trưởng chiều cao cây, tăng dần qua các lần theo dõi, tăng nhanh ở giai đoạn từ 45 đến 75 ngày sau trồng (NST), ở mỗi giai đoạn sinh trưởng khác nhau có kết quả tăng chiều cao cây khác nhau và sự sai khác này có ý nghĩa thống kê giữa các lượng phân bón hữu cơ vi sinh bón cho giống diêm mạch Atlas.

Bảng 2. Ảnh hưởng của lượng phân hữu cơ vi sinh đến chiều cao cây của giống diêm mạch Atlas qua các giai đoạn sinh trưởng

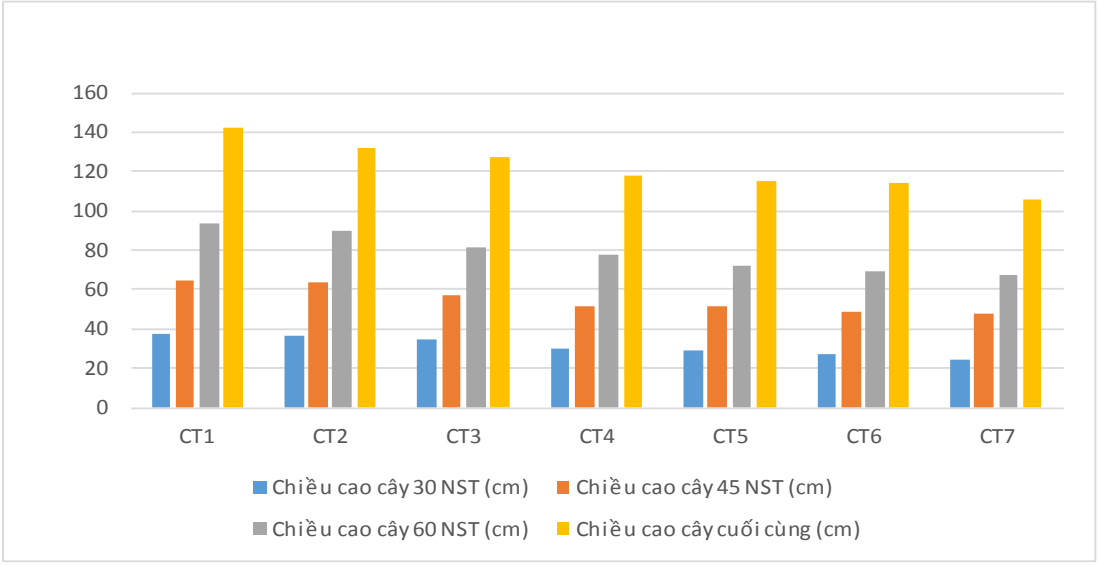
Công thức bón phân	Chiều cao cây (cm)			
	30 NST	45 NST	60 NST	Chiều cao cuối cùng
CT1 (3,0 tấn/ha)	37,34^{a}	64,46^{a}	93,64^{a}	142,20^{a}
CT2 (2,5 tấn/ha)	36,03^{a}	63,91^{ab}	89,96^{ab}	132,27^{ab}
CT3 (2,0 tấn/ha)	34,85^{ab}	57,48^{abc}	81,53^{abc}	126,90^{ab}
CT4 (1,5 tấn/ha)	29,51^{ab}	51,33^{bc}	77,46^{bc}	118,05^{bc}
CT5 (1,0 tấn/ha)	28,54^{ab}	51,17^{c}	71,84^{c}	114,75^{bc}
CT6 (0,5 tấn/ha)	26,94^{ab}	48,73^{c}	69,49^{c}	113,71^{bc}
CT7 (không bón)	24,37^{b}	47,50^{c}	67,74^{c}	105,60^{c}
CV%	18,78	14,03	13,34	10,94

Ghi chú: Các giá trị có chữ cái giống nhau trong cùng một cột biểu thị sự sai khác không có ý nghĩa, các chữ cái khác nhau biểu thị sự sai khác có ý nghĩa thống kê với p=0,05.

Theo dõi chiều cao cây cuối cùng (được xác định ở giai đoạn 75 NST do sau thời gian này cây diêm mạch sẽ không phát triển về chiều cao) của giống diêm mạch Atlas khi bón phân hữu cơ vi sinh với lượng khác nhau, kết quả cho thấy có sự sai khác có ý nghĩa thống kê giữa các công thức bón phân, cao nhất khi bón phân ở CT1 đạt 142,20 cm và thấp nhất ở CT7 đạt 105,60 cm. Chiều cao cây cuối cùng của các giống thí nghiệm trong nghiên cứu này đạt trên 100 cm, cao hơn khá nhiều so với chiều cao cây diêm mạch giống HV_1 trong nghiên cứu của tác giả Trịnh Ngọc Đức (2001) [9] đạt 79 cm và thấp hơn so với nghiên cứu về giống diêm mạch Atlas [6]; nghiên cứu về phân bón vô cơ cho giống diêm mạch Atlas tại Đắk Nông [10]. Sự khác biệt này là do lượng phân bón khác nhau ở mỗi nghiên cứu.

Đường gốc phụ thuộc chủ yếu vào đặc tính di truyền của giống nhưng cũng chịu ảnh hưởng không nhỏ bởi điều kiện ngoại cảnh. Đường kính gốc là yếu tố liên quan đến khả năng chống đổ ngã của cây diêm mạch, đường kính gốc càng lớn thì cây sinh trưởng và phát triển càng tốt và ít bị hiện tượng đổ ngã.

Kết quả tại bảng 3 và đồ thị 2 cho thấy đường kính gốc giống diêm mạch Atlas biến động khá nhiều qua các giai đoạn sinh trưởng và ở mỗi công thức bón phân hữu cơ vi sinh khác nhau. Ở giai đoạn 30 NST đạt từ 4,16 - 6,62 mm; đến giai đoạn 45 NST đã đạt từ 5,76 - 8,96 mm, tăng nhanh nhất về đường kính gốc ở giai đoạn từ 45 - 60 NST. Đường kính gốc cuối cùng của giống diêm mạch Atlas trồng trên đất xám tại tỉnh Đắk Nông khi bón với một lượng phân hữu cơ vi sinh khác nhau, thấp nhất là công thức không bón đạt 9,18 mm và cao nhất là công thức bón 3 tấn/ha/vụ đạt 14,32 mm và sự sai khác này có ý nghĩa thống kê giữa CT1 với tất cả các công thức còn lại ngoại trừ CT2.

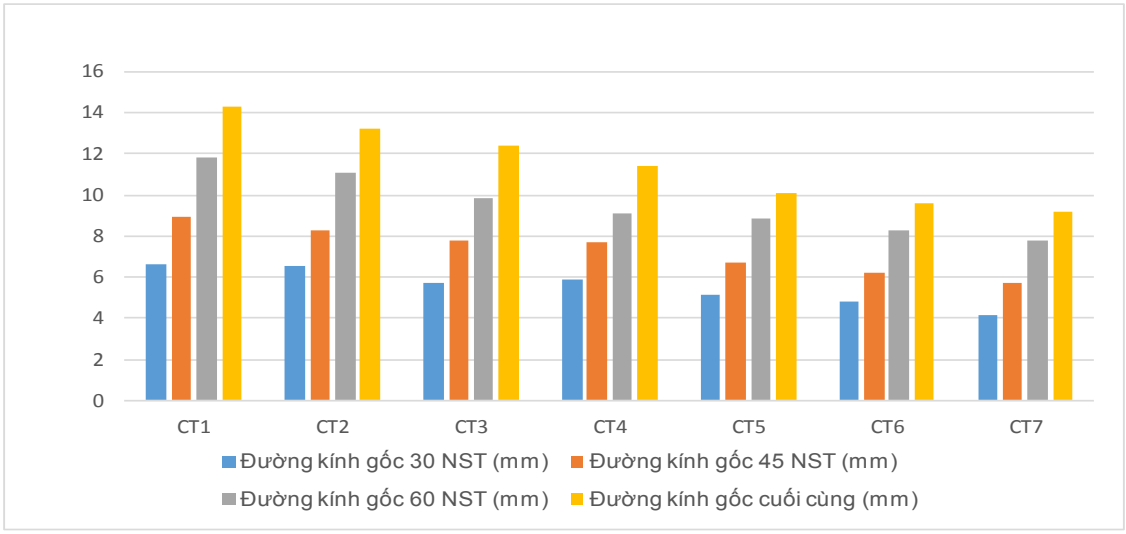


Hình 1. Chiều cao cây của giống diêm mạch Atlas qua các giai đoạn sinh trưởng khi bón phân hữu cơ vi sinh trên đất xám tại Đắk Nông

Bảng 3. Ảnh hưởng của lượng phân hữu cơ vi sinh đến đường kính của giống diêm mạch Atlas qua các giai đoạn sinh trưởng

Công thức bón phân	Đường kính gốc (mm)			
	30 NST	45 NST	60 NST	Đường kính cuối cùng
CT1 (3,0 tấn/ha)	6,62^{a}	8,96^{a}	11,79^{a}	14,32^{a}
CT2 (2,5 tấn/ha)	6,55^{a}	8,30^{ab}	11,07^{ab}	13,21^{ab}
CT3 (2,0 tấn/ha)	5,74^{ab}	7,75^{abc}	9,88^{bc}	12,41^{bc}
CT4 (1,5 tấn/ha)	5,86^{ab}	7,71^{abc}	9,10^{cd}	11,42^{cd}
CT5 (1,0 tấn/ha)	5,17^{bc}	6,73^{abc}	8,83^{cd}	10,11^{de}
CT6 (0,5 tấn/ha)	4,82^{bc}	6,22^{bc}	8,31^{d}	9,61^{e}
CT7 (không bón)	4,16^{c}	5,76^{c}	7,79^{d}	9,18^{e}
CV%	16,45	18,01	15,31	16,68

Ghi chú: Các giá trị có chữ cái giống nhau trong cùng một cột biểu thị sự sai khác không có ý nghĩa, các chữ cái khác nhau biểu thị sự sai khác có ý nghĩa thống kê với p=0,05.



Hình 2. Đường kính gốc của giống diêm mạch Atlas qua các giai đoạn sinh trưởng khi bón phân hữu cơ vi sinh trên đất xám tại Đắk Nông

Khả năng phân nhánh (cành) và tổng số bông chính trên cây là một trong những đặc tính thực vật học của cây diêm mạch, chỉ tiêu này liên quan đến đặc điểm từng giống khác nhau. Khả năng phân cành không chỉ phụ thuộc vào tính di truyền của giống mà còn chịu tác động mạnh mẽ bởi các yếu tố ngoại cảnh như dinh dưỡng, mật độ, nhiệt độ, chế độ nước…Vì vậy, ngoài yếu tố giống, cần chủ động trong các biện pháp kỹ thuật, đặc biệt là phân bón nhằm điều khiển quá trình phân cành theo mong muốn, hạn chế số lượng bông vô hiệu và tập trung bông hữu hiệu. Ở giai đoạn 75 ngày sau trồng hầu như cây diêm mạch không tăng thêm số cành, số bông chính do cây bắt đầu bước vào giai đoạn kết hạt, chất dinh dưỡng tập trung vào hạt. Kết quả đo đếm số cành của giống diêm mạch Atlas khi bón với lượng phân hữu cơ vi sinh khác nhau ở giai đoạn này ghi nhận ở bảng 3 cho thấy: các công thức bón phân khác nhau đã ảnh hưởng đến số cành trên cây, dao động từ thấp nhất 19,17 cành/cây (CT7) đến cao nhất là 33,30 cành/cây (CT1) và sự sai khác này có ý nghĩa thống kê giữa CT1 với tất cả các công thức bón phân còn lại ngoại trừ CT2 và CT3. Tổng số bông chính trên cây dao động từ thấp nhất 25,51 bông/cây (CT7) đến cao nhất là 33,30 bông/cây (CT1) nhưng sự sai khác này không có ý nghĩa thống kê giữa các công thức bón phân ngoại trừ CT1 so với CT6 và CT7.

Kết quả nghiên cứu của Nguyen Van Minh và cs (2022) [10] cho kết quả cao nhất là 30,20 cành/cây; kết quả nghiên cứu về giống diêm mạch trồng trong mùa khô trên đất xám tại Đắk Nông của Nguyễn Văn Minh (2022) [5] cùng giống Atlas đạt 28,12 cành/cây và 29,11 bông/cây. Cả hai kết quả về số cành và số bông chính trên cây ở công thức tốt nhất đều thấp hơn so với công thức tốt nhất khi nghiên cứu về phân bón hữu cơ trong nghiên cứu này.

Bảng 4. Ảnh hưởng của lượng phân hữu cơ vi sinh đến một số chỉ tiêu về cành và bông của giống diêm mạch Atlas qua các giai đoạn sinh trưởng

Công thức bón phân hữu cơ	Một số chỉ tiêu về cành và bông			
	Tổng số cành (nhánh)/cây	Tổng số bông chính/cây	Chiều dài chùm bông (cm)	Chiều dài bông chính (cm)
CT1 (3,0 tấn/ha)	33,30^{a}	33,30^{a}	31,83^{a}	31,93^{a}
CT2 (2,5 tấn/ha)	31,06^{ab}	32,45^{ab}	30,17^{a}	29,45^{ab}
CT3 (2,0 tấn/ha)	27,47^{abc}	28,69^{abc}	27,77^{ab}	26,45^{abc}
CT4 (1,5 tấn/ha)	26,21^{bc}	28,44^{abc}	25,72^{abc}	25,12^{abc}
CT5 (1,0 tấn/ha)	23,30^{cd}	27,51^{abc}	24,72^{abc}	22,89^{bc}
CT6 (0,5 tấn/ha)	21,57^{cd}	26,77^{bc}	22,93^{bc}	21,53^{c}
CT7 (không bón)	19,17^{d}	25,51^{c}	19,82^{c}	19,87^{c}
CV%	20,16	11,27	17,17	18,21

Ghi chú: Các giá trị có chữ cái giống nhau trong cùng một cột biểu thị sự sai khác không có ý nghĩa, các chữ cái khác nhau biểu thị sự sai khác có ý nghĩa thống kê với p=0,05.

Theo dõi chỉ tiêu chiều dài chùm bông và chiều dài bông chính của giống diêm mạch Atlas trồng trên đất xám tại Đắk Nông với lượng phân bón hữu cơ vi sinh khác nhau cho kết quả chiều dài chùm bông và chiều dài bông chính trên cây đạt thấp nhất ở công thức không bón phân hữu cơ vi sinh (19,82 - 19,87 cm) và cao nhất là công thức bón phân với đạt (lượng 3,0 tấn/ha/vụ (31,83 - 31,93 cm) và sự sai khác này có ý nghĩa thống kê giữa các công thức bón phân, đặc biệt CT1 và CT2 so với CT6 và CT7.

3.2. Ảnh hưởng của lượng phân hữu cơ vi sinh đến các yếu tố cấu thành năng suất của giống diêm mạch Atlas nhập nội trồng trên đất xám tại tỉnh Đắk Nông

Số hạt trên bông là chỉ tiêu góp phần quyết định năng suất lý thuyết của giống diêm mạch, kết quả số hạt/bông trung bình dao động từ thấp nhất đạt 227,55 hạt/bông (CT7) đến cao nhất đạt 272,00 hạt/bông (CT1) và duy nhất công thức bón phân CT1 có sự sai khác có ý nghĩa thống kê ở mức 95% với CT7, tất cả các công thức còn lại có sự sai khác nhưng không có ý nghĩa thống kê. Theo dõi chỉ tiêu khối lượng 1.000 hạt của giống diêm mạch Atlas trồng trên đất xám cho kết quả từ thấp nhất đạt 2,82 gam (CT7) đến cao nhất đạt 3,61 gam (CT1) và sự sai khác này có ý nghĩa thống kê ở mức 95% giữa CT1 với CT6 và CT7; các công thức bón phân còn lại có sự sai khác nhưng không có ý nghĩa thống kê. Đối chiếu với kết quả nghiên cứu của Nguyễn Văn Minh và cs (2021) [8] khi nghiên cứu so sánh một số giống diêm mạch trong đó có giống Atlas trên đất xám tại cùng địa điểm cho khối lượng 1.000 hạt là (đạt 3,23 gam), thấp hơn so với kết quả của nghiên cứu này ở công thức tốt nhất đạt 3,61 gam.

Bảng 5. Ảnh hưởng của lượng phân hữu cơ vi sinh đến các yếu tố cấu thành năng suất của giống diêm mạch Atlas nhập nội trồng trên đất xám tại tỉnh Đắk Nông

Công thức bón phân hữu cơ	Các chỉ tiêu theo dõi			
	Số hạt trên bông (hạt)	Khối lượng 1.000 hạt (gam)	Năng suất cá thể (gam/cây)	Năng suất ô thí nghiệm (gam/ô)
CT1 (3,0 tấn/ha)	272,00^{a}	3,61^{a}	32,75^{a}	249,80^{a}
CT2 (2,5 tấn/ha)	267,00^{ab}	3,32^{ab}	28,75^{ab}	222,00^{ab}
CT3 (2,0 tấn/ha)	260,94^{ab}	3,21^{ab}	24,04^{bc}	181,69^{bc}
CT4 (1,5 tấn/ha)	253,54^{ab}	3,14^{ab}	22,56^{bcd}	150,80^{cd}
CT5 (1,0 tấn/ha)	232,45^{ab}	3,02^{ab}	19,27^{cde}	138,68^{cd}
CT6 (0,5 tấn/ha)	230,20^{ab}	2,91^{b}	17,83^{de}	125,88^{d}
CT7 (không bón)	227,55^{b}	2,82^{b}	16,35^{e}	112,00^{d}
CV%	8,74	10,11	25,84	30,05

Ghi chú: Các giá trị có chữ cái giống nhau trong cùng một cột biểu thị sự sai khác không có ý nghĩa, các chữ cái khác nhau biểu thị sự sai khác có ý nghĩa thống kê với p=0,05.

Năng suất cá thể và năng suất ô thí nghiệm của giống diêm mạch Atlas, đây là hai chỉ tiêu chính quyết định đến năng suất lý thuyết và năng suất thực thu của giống này. Theo dõi về năng suất cá thể của các giống diêm mạch, số liệu ghi nhận tại bảng 5 cho thấy: Khi bón phân hữu cơ vi sinh cho giống diêm mạch Atlas trên đất xám tại tỉnh Đắk Nông cho kết quả năng suất cá thể từ thấp nhất đạt 16,35 gam/cây (CT7) đến cao nhất đạt 32,75 gam/cây (CT1), sự khác nhau này có ý nghĩa thống kê ở mức 95% giữa CT1 so với tất cả các công thức bón phân còn lại ngoại trừ công thức 2. Tương tự, năng suất trung bình của ô thí nghiệm có sự sai khác khá cao giữa các công thức bón phân, dao động từ 112,00 gam/ô (CT7) đến 249,80 gam/ô (CT1) và sự sai khác này có ý nghĩa thống kê ở mức 95% giữa CT1 đối với tất cả các công thức còn lại ngoại trừ CT2. Rõ ràng, khi bón phân hữu cơ vi sinh với lượng cao trên 2,0 tấn/ha cho giống diêm mạch Atlas trên đất xám tại Đắk Nông cho năng suất ô thí nghiệm vượt trội so với lượng phân bón dưới 1,0 tấn/ha.

3.3. Ảnh hưởng của lượng phân hữu cơ vi sinh đến năng suất lý thuyết, năng suất thực thu và chất lượng của giống diêm mạch Atlas nhập nội trồng trên đất xám tại tỉnh Đắk Nông

Năng suất của cây diêm mạch là kết quả cuối cùng của quá trình sinh trưởng phát triển, trong cùng điều kiện khí hậu, đất đai, giống nhau thì kỹ thuật canh tác, đặc biệt là phân bón có ảnh hưởng rất lớn đến chỉ tiêu này. Đây cũng là chỉ tiêu quan trọng bậc nhất mà người trồng, nhà nghiên cứu chọn giống và các doanh nghiệp quan tâm để xác định lượng phân bón phù hợp với vùng sinh thái, đất đai khác nhau, đặc biệt diêm mạch lại là cây trồng mới lần đầu tiên được trồng thử nghiệm tại tỉnh Đắk Nông. Kết quả về năng suất lý thuyết của giống diêm mạch Atlas trồng trên đất xám tại Đắk Nông (Bảng 6) và bón với lượng phân hữu cơ vi sinh khác nhau cho thấy năng suất trung bình từ thấp nhất là 10,90 tạ/ha (công thức không bón phân hữu cơ vi sinh) đến cao nhất đạt 21,83 tạ/ha/vụ (công thức bón 3,0 tấn) và sự sai khác này có ý nghĩa thống kê ở mức 95% giữa CT1 so với tất cả các công thức bón phân còn lại ngoại trừ công thức 2. So sánh với kết quả của Nguyen Van Minh và cs 2022 [10] khi nghiên cứu về phân vô cơ cho giống Atlas trên đất xám tại Đắk Nông cho năng suất lý thuyết đạt cao nhất là 18,60 tạ/ha/vụ, thấp hơn công thức tốt nhất trong nghiên cứu này là 21,83 tạ/ha/vụ, sự khác biệt này là do lượng phân bón, loại phân khác nhau mặc dù cùng địa điểm thí nghiệm.

Các công thức bón phân hữu cơ vi sinh cho giống diêm mạch Atlas trồng trên đất xám tại tỉnh Đắk Nông cho năng suất thực thu thấp nhất CT7 đạt 7,95 tạ/ha đến cao nhất là CT1 đạt 17,77 tạ/ha và và sự sai khác này có ý nghĩa thống kê ở mức 95% giữa CT1 so với tất cả các công thức bón phân còn lại ngoại trừ công thức 2. Kết quả về năng suất thực thu trong nghiên cứu này đạt 17,73 tạ/ha/vụ ở công thức cao nhất khi bón phân 3 tấn hữu cơ vi sinh, cao hơn kết quả nghiên cứu về phân bón vô cơ của Nguyen Van Minh và cs (2022) [10], nghiên cứu về giống của Nguyễn Văn Minh và cs (2021) [7] và cao hơn cả nghiên cứu chọn giống và các biện pháp kỹ thuật cho giống diêm mạch của Nguyễn Văn Minh (2022) [5] mặc dù cùng địa điểm, giống Atlas, loại đất xám nhưng khác nhau về thời vụ và lượng phân bón dẫn đến kết quả khác nhau.

Bảng 6. Ảnh hưởng của lượng phân hữu cơ vi sinh đến năng suất lý thuyết, năng suất thực thu và hàm lượng protein, tinh bột của giống diêm mạch Atlas nhập nội trồng trên đất xám tại tỉnh Đắk Nông

Công thức bón phân hữu cơ	Các chỉ tiêu theo dõi			
	Năng suất lý thuyết (tạ/ha)	Năng suất thực thu (tạ/ha)	Hàm lượng protein (%)	Hàm lượng tinh bột (%)
CT1 (3,0 tấn/ha)	21,83^{a}	17,73^{a}	22,53^{a}	63,07^{c}
CT2 (2,5 tấn/ha)	19,16^{ab}	15,75^{ab}	21,64^{ab}	62,45^{c}
CT3 (2,0 tấn/ha)	16,02^{bc}	12,90^{bc}	19,18^{bc}	64,65^{abc}
CT4 (1,5 tấn/ha)	15,04^{bcd}	10,70^{cd}	18,88^{bc}	65,13^{abc}
CT5 (1,0 tấn/ha)	12,85^{cde}	9,84^{cd}	18,01^{c}	63,39^{bc}
CT6 (0,5 tấn/ha)	11,89^{de}	8,93^{d}	17,86^{c}	66,27^{ab}
CT7 (không bón)	10,90^{e}	7,95^{d}	16,42^{c}	67,32^{a}
CV%	25,84	30,05	11,76	2,97

Ghi chú: Các giá trị có chữ cái giống nhau trong cùng một cột biểu thị sự sai khác không có ý nghĩa, các chữ cái khác nhau biểu thị sự sai khác có ý nghĩa thống kê với p=0,05.

Diêm mạch là cây lương thực có giá trị dinh dưỡng cao (hàm lượng protein 15 - 21%), là một trong số rất ít loại hạt có đủ các axit amin cần thiết cho con người, hàm lượng sắt 5%, hàm lượng vitamin cao [1]. Đối với từng giống diêm mạch, hàm lượng protein tổng số và hàm lượng tinh bột phần lớn do đặc tính di truyền của giống quyết định nhưng cũng chịu tác động bởi các yếu tố kỹ thuật canh tác như phân bón, đặc biệt là phân bón hữu cơ vi sinh. Chất lượng của hạt diêm mạch được thể hiện qua các chỉ tiêu như hàm lượng protein tổng số, tinh bột, chất béo, chất xơ, chất khoáng… nghiên cứu này tập trung phân tích hai chỉ tiêu là hàm lượng protein tổng số và hàm lượng tinh bột. Đây là hai chỉ số quan trọng nhất đến chất lượng của giống diêm mạch. Kết quả phân tích về hàm lượng protein tổng số và tinh bột của giống diêm mạch Atlas nhập nội trồng trên đất xám tại tỉnh Đắk Nông với các công thức bón phân hữu cơ vi sinh khác nhau được ghi nhận tại bảng 6 cho thấy: Hàm lượng tinh bột của giống diêm mạch Atlas đạt từ 63,07% (CT1) đến 67,32% (CT7) nhưng sai khác này có ý nghĩa thống kê giữa các công thức bón phân hữu cơ vi sinh mặc dù sự chênh lệch giữa các công thức là không nhiều; đối với hàm lượng protein tổng số, thấp nhất là công thức không bón phân hữu cơ vi sinh đạt 16,42% đến cao nhất là công thức bón phân với lượng 3,0 tấn/ha/vụ đạt 22,53% và sự sai khác này có ý nghĩa thống kê giữa công thức bón phân (CT1) với tất cả các công thức còn lại ngoại trừ CT2. Hàm lượng protein tổng số trong nghiên cứu này đạt 22,53% (ở công thức tốt nhất), cao hơn khá nhiều so với các nghiên của Nguyễn Văn Minh và cs (2020, 2022) [6, 10, 11] về hàm lượng protein của giống diêm mạch Atlas cùng địa điểm nghiên cứu trên (đạt dưới 20% ở công thức tốt nhất) và so sánh với hàm lượng protein tổng số của một số giống diêm mạch tại Hà Lan mà Janssen và cs (2000) [12] đã phân tích (đạt 13,5%) thì tất cả 7 công thức bón phân trong thí nghiệm trên đất xám tại tỉnh Đắk Nông đều cao hơn, có thể do các giống và trồng trên các địa điểm có điều kiện sinh thái, thổ nhưỡng và chế độ chăm sóc khác nhau.

4. KẾT LUẬN

Lượng bón phân hữu cơ vi sinh phù hợp nhất cho giống diêm mạch Atlas nhập nội trồng trên đất xám tại huyện Cư Jút, tỉnh Đắk Nông vụ mùa mưa năm 2021 là bón 3,0 tấn phân hữu cơ vi sinh/ha/vụ cho kết quả các yếu tố cấu thành năng suất, năng suất và hàm lượng protein tổng số tốt nhất với kết quả về năng suất lý thuyết đạt 21,83 tạ/ha/vụ, năng suất thực thu đạt 17,73 tạ/ha/vụ (cao hơn các giống khác từ 17% đến 40%) và cũng là lượng bón phân cho hàm lượng protein tổng số cao nhất đạt 22,53%.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. FAO, Bioversity International, PROINPA, INIAF and IFAD, (2013). *Descriptors for quinoa (Chenopodium quinoa* Willd*.) and wild relatives.* Bioversity International, Rome, Italy; Fundación PROINPA, La Paz, Bolivia; Instituto Nacional de Innovación Agropecuaria y Forestal, La Paz, Bolivia; International Fund for Agricultural Development, Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome, Italy.
2. Bertero, H.D., Vega A.J.D.L, Correa, G., Jacobsen, S.E., Mujica, A. (2004). *Genotype and genotype- by-environment interaction effects for grain yield and*

grain size of quinoa (Chenopodium quinoa Willd*.) as revealed by pattern analysis of international multi-environment trials*. Field Crop Res, 89: p. 299-318.

3. Đinh Thái Hoàng, Nguyễn Tất Cảnh, Nguyễn Việt Long (2015). Ảnh hưởng của lượng đạm bón đến sinh trưởng năng suất một số giống diêm mạch nhập nội. *Tạp chí Khoa học và Phát triển*. Học viện Nông nghiệp Việt Nam. Tập 13, số 2: p.173-182
4. Phan Thị Phương Nhi, Trần Thị Hân, Dương Thị Hương Quế, Nguyễn Thị Phương Thảo (2017). Nghiên cứu thời gian gieo trồng thích hợp cho cây quinoa (*chenopodium quinoa Willd*.) tại huyện Cam lộ, tỉnh Quảng trị. *Tạp chí Khoa học và Công nghệ Nông nghiệp*. Tập 1, số 1.2017: p. 93-102
5. Nguyễn Văn Minh (2022). Nghiên cứu tuyển chọn giống và một số biện pháp kỹ thuật trồng cây diêm mạch (*Chenopodium quinoa* Willd.) tại Tây Nguyên. Đề tài cấp Bộ, mã số B2020-TTN - 03
6. Nguyen Van Minh, Dinh Thai Hoang, Nguyen Van Loc and Nguyen Viet Long (2020). Effects of plant density on growth, yield and seed quality of quinoa genotypes under rain-fed conditions on red basalt soil regions. *Australian Journal of Crop Science AJCS* 14(12): p.1977-1982.
7. Nguyễn Văn Minh, Nguyễn Ngọc Hữu, Lê Đình Thắng, Nguyễn Văn Long và Nguyễn Văn Lộc (2021). So sánh một số giống diêm mạch (*Chenopodium quinoa* Willd.) nhập nội trồng trong mùa khô trên đất xám tại huyện Cư Jut, tỉnh Đắk Nông. *Tạp chí Khoa học*. Đại học Tây Nguyên, số 48, p.39-47
8. FAOSTAT (2013). International Year of quinoa. http://www.fao.org/quinoa-2013/en/
9. Trịnh Ngọc Đức (2001). *Nghiên cứu phát triển cây hạt vàng (Chenopodium quinoa* Willd*) tại miền Bắc Việt Nam*. Luận án tiến sĩ nông nghiệp. Trường Đại học Nông nghiệp I - Hà Nội.
10. Nguyen Van Minh, Dinh Thai Hoang, Dang Thi Phuong Anh and Nguyen Viet Long (2022). Effect of nitrogen and potassium on growth, yield, and seed quality of quinoa in ferralsols and acrisols under rainfed conditions. *Journal of Ecological Engineering*, 23(4) ISSN: 2299-8993.
11. Nguyen Van Minh and Nguyen Ngoc Huu (2022). Responses of varied quinoa (*Chenopodium quinoa* Willd.) genotypes grown in Central Highlands, Vietnam. *International Journal of Botany Studies,* 7(5), ISSN: 2455-541X
12. Jensen CR, SE Jacobsen, MN Andersen, N Nunez, SD Andersen, L Rasmussen, VO Mogensen (2000). *Leaf gas exchange and water relation characteristics of field quinoa (Chenopodium quinoa* Willd*.) during soil drying*. European Journal of Agronomy 13: p.11-25.

EFFECT OF MICRO-ORGANIC FERTILIZER ON THE YIELD AND SEED QUALITY OF IMPORTED QUINOA (ATLAS) CULTIVAR GROWN ON ACRISOLS IN DAKNONG PROVINCE

Nguyen Van Minh

Summary

The main objectives of the study were to collect a fomula of micro-organic fertilizer aplied to the imported quinoa (Atlas) cultivar grown on acrisols in CuJut district, Dak Nong province, producing high yield, total protein content as well as being suitable for locally agro-ecological conditions. In order to reach the objectives, the Quinoa (Atlas) cultivar was grown in rainy season at a density of 80,000 plants/ha (row spacing x plant spacing = 50 x 25 cm), and applied by seven different formulas of micro-organic fertilizers. The results showed that among 7 tested formulas of micro-organic fertilizers, the first formula (3-ton/hecta/crop) emerged as the most suitable for Atlas cultivar grown on the selected agro-ecological area. The evidence was the highest theoretical and actual yields of Atlas cultivar when applied the first fomular, with 21,83 and 17.73 quintal/hecta/crop, respectively. Furthermore, the seeds from the first fomular - applied Atlas cultivar exhibited the highest total protein content with 22.53%, whereas these were 16.42 to 21.64% from the other six formulas.

Keywords: *Quinoa, micro-organic fertilizer, acrisols, yield, protein, Cu Jut district.*

Người phản biện: TS. Bùi Huy Hiền
Ngày nhận bài: 5/8/2022
Ngày thông qua phản biện: 5/9/2022
Ngày duyệt đăng: 12/9/2022

ĐẶC ĐIỂM NÔNG SINH HỌC CỦA MỘT SỐ GIỐNG CAM ĐƯỢC TRỒNG TRÊN ĐỊA BÀN TỈNH NGHỆ AN THEO CHỈ DẪN ĐỊA LÝ CAM VINH

Trần Ngọc Toàn[1], Phan Thị Thu Hiền[1]

TÓM TẮT

Nghiên cứu được thực hiện trên 4 giống cam được trồng phổ biến trên địa bàn tỉnh Nghệ An gồm Xã Đoài, Vân Du, V2 và Sông Con. Sử dụng phiếu điều tra đặc điểm giống để theo dõi các giống cam 7 năm tuổi được trồng theo quy trình sản xuất của Sở Nông nghiệp và PTNT Nghệ An. Kết quả thu được về đặc điểm nông sinh học của 4 giống cam Xã Đoài, Vân Du, V2 và Sông Con là cơ sở giúp người dân nắm rõ đặc điểm của các giống cam để nhận diện, cũng như cung cấp dẫn liệu khoa học cho các cơ sở nghiên cứu, đơn vị quản lý trong công tác bảo tồn, chọn tạo, sản xuất, cung ứng và quản lý giống cam trên địa bàn tỉnh Nghệ An và cả nước.

Từ khóa: *Cam vinh, cam Xã Đoài, cam Vân Du, cam V2, cam Sông Con.*

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Trên địa bàn tỉnh Nghệ An (năm 2021) có 4.213,12 ha diện tích đất trồng cam (diện tích cam cho sản phẩm là 3.559,92 ha) với sản lượng 60.826,92 tấn, trong đó huyện Quỳ Hợp có diện tích trồng cam tập trung lớn nhất với 2.628 ha (chiếm 54,42% diện tích), tiếp đến là Nghĩa Đàn (697 ha), Thanh Chương (331 ha), Con Cuông (306 ha), Yên Thành (306 ha) [1].

Trong số diện tích trên có nhiều giống cam khác nhau, tuy nhiên có 3 giống được trồng phổ biến hiện nay đó là cam Xã Đoài có 2.226 ha (chiếm 48,44% tổng diện tích), tiếp đến là cam Vân Du có 1.006,4 ha (chiếm 21,9%) và cam Valencia (V2) có 715 ha (chiếm 15,56%). Các giống được trồng ít chiếm tỷ lệ giao động từ 0,39% đến 1,39% diện tích bao gồm giống cam Sông Con, cam đường và cam bù. Các giống khác không phổ biến chiếm tỷ lệ 7,96% diện tích trong cơ cấu giống trên địa bàn tỉnh Nghệ An [2]. Nhu cầu về giống cam phục vụ sản xuất trên địa bàn Nghệ An hàng năm từ 700.000 đến 800.000 cây, tuy nhiên lượng cây giống do các cơ sở sản xuất có giấy phép trong tỉnh theo đăng ký mới chỉ đáp ứng được một phần nhỏ so với nhu cầu cây giống ngày càng tăng lên trong những năm gần đây [3].

Năm 2019, Cục Sở hữu trí tuệ ban hành Quyết định số 5004/QĐ-SHTT, theo đó chỉ dẫn địa lý đối với sản phẩm cam Vinh được nâng lên với 73 xã thuộc 11 huyện trồng cam trên địa bàn tỉnh Nghệ An, có 4 giống cam bao gồm Xã Đoài, Vân Du, Sông Con và V2 (tăng thêm giống V2 so với Quyết định số 386/QĐ-SHTT ngày 31/5/2007) [4, 5].

Việc nhận diện đặc điểm cây cam mẹ để lựa chọn mắt ghép trong khâu sản xuất giống, nhận diện cây cam giống để trồng và nhận diện sản phẩm cam quả thương phẩm là rất quan trọng và cần thiết trong quy trình sản xuất cây giống của các cơ sở sản xuất, người trồng cam cũng như tất cả người tiêu dùng đối với sản phẩm cam quả.

Do vậy, nghiên cứu này có ý nghĩa trong việc xác định giống, giúp người dân nắm rõ đặc điểm nông sinh học của các giống cam được trồng phổ biến tại Nghệ An. Cũng như cung cấp dẫn liệu khoa học cho các cơ sở nghiên cứu, đơn vị quản lý trong công tác bảo tồn, chọn tạo, sản xuất, cung ứng và quản lý giống cam trên địa bàn tỉnh Nghệ An cũng như cả nước được tốt hơn.

2. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Vật liệu nghiên cứu

Gồm 4 giống cam theo chỉ dẫn địa lý cam Vinh bao gồm: Xã Đoài lòng vàng, Vân Du, Valencia (V2) và Sông Con. Các giống đều ở thời kỳ cam kinh doanh có độ tuổi 7 năm, được trồng tại vườn của nhiều hộ dân và đều được chăm sóc theo quy trình sản xuất cây cam của Sở Nông nghiệp và Phát triển nông thôn Nghệ An (tại Quyết định số 1870/QĐ-SNN, ngày 27/12/2013) dưới sự hướng dẫn và quản lý chung của Công ty TNHH một thành viên Nông nghiệp Xuân Thành.

2.2. Bố trí thí nghiệm

Các nghiên cứu được tiến hành từ tháng 1/2018 đến 3/2019 trên các vườn cam của các hộ dân thuộc Công ty TNHH một thành viên Nông nghiệp Xuân Thành, xã Minh Hợp, huyện Quỳ Hợp, tỉnh Nghệ An.

[1] Trường Đại học Vinh

Bao gồm 4 công thức, 3 lần nhắc lại, mỗi công thức tương ứng 1 giống (mỗi giống bố trí 3 ô thí nghiệm, mỗi ô có 10 cây, mỗi giống có 30 cây).

2.3. Phương pháp theo dõi các chỉ tiêu nông, sinh học

- Phương pháp mô tả đặc điểm giống: Theo phiếu điều tra của Trung tâm Tài nguyên Thực vật, 1996.

- Theo dõi các chỉ tiêu sinh trưởng: Mỗi giống chọn 30 cây để tiến hành theo dõi các chỉ tiêu sau đó tính giá trị trung bình cho 1 cây:

+ Chiều cao cây: đo từ gốc đến đỉnh sinh trưởng của ngọn chính;

+ Đường kính thân: đo trên thân chính tại vị trí cách gốc 50 cm;

+ Đường kính tán: Đo theo 2 hướng Đông - Tây, Nam - Bắc, lấy số liệu trung bình;

+ Theo dõi thời kỳ nở hoa (mỗi cây theo dõi 4 cành phân bố đều các hướng): Thời gian ra nụ: trên cây bắt đầu xuất hiện nụ; thời gian bắt đầu nở hoa: tính từ thời gian nụ bắt đầu nở đến khi trên cây có 10% số nụ hoa nở; thời điểm nở hoa rộ: từ khi trên cây có 50 - 70% nụ hoa nở;

+ Tỷ lệ đậu quả: dùng ni lông hoặc lưới hứng dưới tán cây từ khi xuất hiện nụ, cứ 7 - 10 ngày thu và đếm toàn bộ số hoa, quả rụng cho tới khi đậu quả ổn định không còn quả non rụng. Tính tỷ lệ đậu quả theo công thức:

$$\text{Tỷ lệ đậu quả (\%)} = \frac{\sum \text{quả còn lại trên cây đến khi thu hoạch}}{\sum \text{hoa theo dõi}}$$

Trong đó: tổng hoa theo dõi bằng tổng quả còn lại trên cây đến khi thu hoạch cộng với tổng số hoa và quả rụng.

- Theo dõi các chỉ tiêu về năng suất và các yếu tố cấu thành năng suất:

+ Khối lượng quả (gam): Chọn ngẫu nhiên 30 quả, dùng cân để cân và lấy giá trị trung bình;

+ Đường kính quả (cm): Chọn ngẫu nhiên 30 quả, dùng thước đo và lấy giá trị trung bình;

+ Cao quả (cm): Chọn ngẫu nhiên 30 quả, dùng thước palme đo và lấy giá trị trung bình;

+ Số quả hữu hiệu trên cây (quả/cây): đếm số quả còn lại trên cây đến thời kì thu hoạch;

+ Năng suất cá thể (kg/cây): Cân tổng khối lượng quả thu hoạch trên 30 cây mỗi giống theo dõi và lấy giá trị trung bình.

- Phương pháp xác định các chỉ tiêu hóa sinh:

+ Hàm lượng chất khô: theo phương pháp thử H.HD.QT.001.

+ Hàm lượng đường tổng số: theo phương pháp thử H.HD.QT.162.

+ Hàm lượng axit tổng số: theo phương pháp thử H.HD.QT.185.

+ Hàm lượng vitamin C: theo phương pháp thử H.HD.QT.104 (HPLC).

+ Độ Brix: theo phương pháp thử NIFC.05.M.203.

2.4. Phương pháp xử lí số liệu

Các số liệu được xử lý thống kê theo phương pháp Anova bằng phần mềm SPSS 22.0.

3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

3.1. Đặc điểm thực vật của các giống cam

Theo dõi các đặc điểm thực vật trên 4 giống cam đều ở thời kỳ cam kinh doanh 7 năm tuổi, với chu kỳ sinh trưởng thực vật thường xanh, sinh trưởng kiểu tỏa ngang, các giống cam đều được nhân giống bằng phương pháp ghép từ loại gốc ghép là gốc trấp. Kết quả nghiên cứu (Bảng 1) cho thấy có sự khác nhau về đặc điểm thực vật của 4 giống cam:

Bảng 1. Một số đặc điểm thực vật của các giống cam

TT	Chỉ tiêu theo dõi	Giống cam			
		Xã Đoài	Vân Du	Valencia (V2)	Sông Con
1	Mật độ cành	Trung bình	Dày	Trung bình	Dày
2	Góc cành	Rộng	Trung bình	Trung bình	Hẹp
3	Chiều cao cây (cm)	$320,57 \pm 76,32^{a}$	$314,80 \pm 66,60^{a}$	$390,78 \pm 31,36^{b}$	$401,47 \pm 39,72^{b}$
4	Đường kính thân (cm)	$19,52 \pm 4,22^{a}$	$19,18 \pm 4,43^{a}$	$20,11 \pm 2,91^{a}$	$20,97 \pm 2,80^{a}$
5	Đường kính tán (cm)	$358,12 \pm 65,63^{a}$	$394,27 \pm 31,69^{a}$	$450,36 \pm 32,10^{c}$	$406,53 \pm 29,93^{b}$
6	Số cành cấp 1	$2,93 \pm 0,69^{a}$	$2,73 \pm 0,64^{a}$	$3,27 \pm 0,45^{b}$	$3,33 \pm 0,48^{b}$

Ghi chú: Trong cùng một hàng có chữ cái mũ khác nhau sai khác nhau với p<0,05

Trong số các giống cam thuộc chỉ dẫn địa lý cam Vinh, mật độ cành từ dày đặc (giống Vân Du), dày (giống Sông Con) tới trung bình (giống Xã Đoài và V2). Các giống cũng có góc cành từ rộng (giống Xã Đoài), trung bình (giống Vân Du, V2) tới hẹp (giống Sông Con).

Cùng một tuổi cây, mặc dù có đường kính thân giống nhau, nhưng các giống lại có chiều cao cây khác nhau (các giống Sông Con và V2 cao hơn các giống Xã Đoài và Vân Du), trong khi đường kính tán của các giống Xã Đoài, Vân Du nhỏ nhất, tiếp đến là giống Sông Con và đạt cao nhất là giống V2.

Số cành cấp 1 giao động từ 2,73 - 3,33 cành/cây, tuy nhiên các giống Sông Con và V2 có số cành cấp 1 cao hơn so với các giống Xã Đoài và Vân Du (Phân tích Anova cho thấy có sự sai khác có ý nghĩa ở mức thống kê $p < 0,05$).

3.2. Đặc điểm về lá của các giống cam

Kết quả theo dõi đặc điểm về lá cho thấy cả 4 giống cam đều có chung một số đặc điểm về lá như lá non có màu xanh, lá trưởng thành có màu xanh đậm, phân chia lá theo kiểu lá đơn, dạng cánh lá hình trứng ngược, phiến lá có dạng hình elips, có mút lá đầu nhọn và đều có kiểu đính lá cuống lá ngắn hơn phiến lá.

Tuy nhiên giữa các giống cũng có sự sai khác ở một số đặc điểm về lá (Bảng 2) cụ thể: giống Sông Con hình dạng lá không có eo, trong lúc 3 giống còn lại có hình dạng lá có eo. Các giống Xã Đoài, Sông Con có mép lá dạng răng cưa, các giống Vân Du và V2 lại có mép lá lượn sóng.

Bảng 2. Một số đặc điểm về lá của các giống cam

TT	Chỉ tiêu theo dõi	Giống cam			
		Xã Đoài	Vân Du	Valencia (V2)	Sông Con
1	Hình dạng lá (có eo hay không có eo)	Có	Có	Có	Không
2	Mép lá	Răng cưa	Lượn sóng	Lượn sóng	Răng cưa
3	Chiều dài lá trưởng thành (cm)	$12,82 \pm 0,44^{c}$	$10,64 \pm 0,47^{a}$	$11,70 \pm 0,45^{b}$	$12,72 \pm 0,37^{c}$
4	Chiều rộng lá trưởng thành (cm)	$5,16 \pm 0,23^{b}$	$5,34 \pm 0,21^{b}$	$4,77 \pm 0,35^{a}$	$5,14 \pm 0,28^{b}$
5	Chiều dài cuống nhỏ (cm)	$1,92 \pm 0,23^{a}$	$1,84 \pm 0,21^{a}$	$1,83 \pm 0,25^{a}$	$1,87 \pm 0,26^{a}$

Ghi chú: Trong cùng một hàng có chữ cái mũ khác nhau sai khác nhau với p<0,05

Kết quả trên cũng cho thấy kích thước lá có sự khác nhau giữa các giống cam: Chiều dài lá trưởng thành của 2 giống Xã Đoài và Sông Con không có sự sai khác có ý nghĩa và đạt cao nhất, tiếp đến là giống cam V2, thấp nhất là giống Vân Du. Chiều rộng lá của giống V2 thấp nhất, 3 giống Xã Đoài, Vân Du và Sông Con không có sự sai khác có ý nghĩa ở mức thống kê.

3.3. Đặc điểm về quả của các giống cam

Theo dõi các đặc điểm về quả cho thấy tất cả 4 giống đều có dạng quả hình cầu, có vị nước của quả ngọt, độ dai vách múi bình thường. Các đặc điểm còn lại có sự khác nhau giữa các giống (Bảng 3).

Bảng 3. Một số đặc điểm về quả của các giống cam

TT	Chỉ tiêu theo dõi	Giống cam			
		Xã Đoài	Vân Du	Valencia (V2)	Sông Con
1	Hình dạng đáy quả	Tròn	Cụt	Tròn	Cụt
2	Hình dạng đỉnh quả	Lõm	Cắt cụt	Lõm	Cắt cụt
3	Hình dạng quả	Cầu	Cầu	Cầu	Cầu
4	Màu sắc vỏ quả khi chín	Vàng	Vàng	Vàng	Xanh vàng
5	Bề mặt vỏ quả	Rỗ	Trơn	Trơn	Trơn
6	Độ dày vỏ quả (cm)	$0,62 \pm 0,14^{ab}$	$0,45 \pm 0,11^{a}$	$0,53 \pm 0,13^{a}$	$0,65 \pm 0,12^{ab}$
7	Số múi/quả (múi)	$10,50 \pm 1,01^{ab}$	$10,77 \pm 1,07^{ab}$	$10,37 \pm 1,16^{a}$	$10,97 \pm 0,89^{b}$
8	Độ dính giữa múi và vỏ	Chặt	Yếu	Yếu	Yếu
9	Màu sắc cùi	Trắng	Trắng	Vàng nhạt	Trắng
10	Màu sắc múi	Vàng đậm	Vàng	Vàng	Vàng
11	Màu lõi quả	Vàng nhạt	Trắng	Vàng nhạt	Trắng
12	Kết cấu lõi quả	Thịt	Xơ	Thịt	Xơ

Ghi chú: Trong cùng một hàng có chữ cái mũ khác nhau sai khác nhau với p<0,05

Theo đó các giống Xã Đoài và V2 có một số đặc điểm về quả giống nhau như: hình dạng đáy quả tròn, hình dạng đỉnh quả lõm, màu lõi quả vàng nhạt, kết cấu lõi quả dạng thịt. Trong khi các giống Vân Du và Sông Con lại có các đặc điểm này giống nhau nhưng đối nghịch, cụ thể 2 giống này có hình dạng đáy quả cụt, hình dạng đỉnh quả cắt cụt, màu lõi quả trắng, kết cấu lõi quả dạng xơ.

Độ dày vỏ quả giữa các giống không có sự sai khác có ý nghĩa thống kê, trong khi đó số múi trên quả giao động từ 10,37 - 10,97 múi/quả và chỉ có sự sai khác giữa giống cam Sông Con và V2.

Kết quả trên cũng cho thấy có sự khác nhau ở một số chỉ tiêu giữa một giống với các giống còn lại, chẳng hạn giống cam Sông Con có màu sắc vỏ quả khi chín là xanh vàng, các giống còn lại có màu vàng; giống V2 có màu sắc cùi vàng nhạt, các giống còn lại có màu trắng; giống Xã Đoài có bề mặt vỏ quả rỗ, có độ dính giữa múi và vỏ chặt, các giống còn lại có bề mặt vỏ quả trơn và độ dính giữa múi và vỏ yếu.

3.4. Đặc điểm về hạt của các giống cam

Kết quả nghiên cứu (Bảng 4) cho thấy cả 4 giống cam đều giống nhau về hình dạng, màu sắc và bề mặt hạt. Song có sự khác nhau về số lượng hạt ở mỗi giống, giống Xã Đoài có số lượng hạt nhiều nhất (trung bình có 18,23 hạt trên quả) cao gấp 2,07 lần so với cam Vân Du, gấp 4,80 lần so với cam V2 và 6,08 lần so với cam Sông Con. Hai giống cam V2 và Sông Con đều có số hạt rất ít, giữa chúng không có sự sai khác có ý nghĩa thống kê.

Bảng 4. Đặc điểm về hạt của các giống cam

Chỉ tiêu theo dõi	Xã Đoài	Vân Du	Valencia (V2)	Sông Con
Số hạt/quả	$18,23 \pm 9,31^{c}$	$8,80 \pm 5,48^{b}$	$3,80 \pm 2,02^{a}$	$3,00 \pm 2,18^{a}$
Hình dạng hạt	Hình thoi	Hình thoi	Hình thoi	Hình thoi
Màu sắc hạt	Vàng kem	Màu kem	Vàng kem	Vàng kem
Bề mặt hạt	Nhăn	Nhăn	Nhăn	Nhăn

Ghi chú: Trong cùng một hàng có chữ cái mũ khác nhau sai khác nhau với p<0,05

3.5. Đặc điểm ra hoa, đậu quả của các giống cam

Kết quả theo dõi các chỉ tiêu thu được (bảng 5) cho thấy có sự khác nhau giữa các chỉ tiêu về tổng số hoa/cây và số quả còn lại trên cây khi thu hoạch dẫn tới có sự khác nhau về tỷ lệ đậu quả giữa các giống. Trong đó giống cam Xã Đoài có tỷ lệ đậu quả cao nhất, tiếp đến lần lượt là giống cam V2 và cam Sông Con, giống Vân Du có tỷ lệ quả đạt mức thấp nhất (1,81 %).

Bảng 5. Đặc điểm ra hoa, đậu quả của các giống cam

Chỉ tiêu theo dõi	Xã Đoài	Vân Du	Valencia (V2)	Sông Con
Thời gian xuất hiện nụ	28/12 - 5/1	3/1 - 12/1	16/2 - 23/2	7/1 - 15/1
Thời gian bắt đầu nở hoa	11/1 - 17/1	17/1 - 23/1	10/3 - 15/3	20/2 - 25/2
Thời gian nở rộ hoa	23/1 - 30/1	25/1 - 2/2	20/3 - 28/3	26/2 - 2/3
Thời gian kết thúc hoa	4/2 - 9/2	5/2 - 12/2	3/4 - 10/4	2/3 - 7/3
Tổng số hoa/cây (hoa)	17.945,85	23.233,86	11.478,77	21.213,54
Tổng số hoa, quả rụng (hoa, quả)	17.506,18	22.813,06	11.202,37	20.786,21
Số quả còn lại trên cây khi thu hoạch (quả)	439,67	420,80	276,40	427,33
Tỉ lệ đậu quả (%)	2,45	1,81	2,41	2,01
Thời gian thu hoạch	Cuối tháng 11 đến tháng 1 năm sau	Cuối tháng 12 đến tháng 2 năm sau	Cuối tháng 12 đến tháng 2 năm sau	Cuối tháng 11 đến tháng 1 năm sau

Kết quả thu được cho thấy, do có sự khác nhau về thời gian xuất hiện nụ, thời gian bắt đầu nở hoa, thời gian nở hoa rộ và thời gian kết thúc hoa giữa các giống nên thời gian quả bước vào giai đoạn chín cho thu hoạch cũng có sự khác nhau giữa các giống. Theo đó, các giống Xã Đoài và Sông Con có quả chín sớm và thu hoạch từ cuối tháng 11 đến tháng 1 năm sau, trong khi đó 2 giống còn lại gồm giống cam V2 và cam Vân Du chín muộn hơn và rơi vào thời điểm dịp tết nguyên đán hàng năm (cuối tháng 12 đến tháng 2 năm sau).

3.6. Năng suất và các yếu tố cấu thành năng suất của các giống cam

Kết quả xử lý thống kê theo phương pháp Anova với mức ý nghĩa $p < 0,05$ cho thấy các chỉ tiêu về

chiều cao quả, đường kính quả của giống cam Xã Đoài cao nhất tiếp đến là giống cam Sông Con, 2 giống còn lại đạt mức thấp nhất và không có sự sai khác có ý nghĩa ở mức thống kê. Kết quả thu được cũng cho thấy giống Xã Đoài có khối lượng quả cao hơn so với 3 giống còn lại.

Từ sự khác nhau của các yếu tố cấu thành năng, kết quả thu được (bảng 6) cũng cho thấy năng suất cá thể của các giống có sự sai khác, trong đó 2 giống Xã Đoài và Sông Con có năng suất cao nhất, tiếp đến là giống cam Vân Du và thấp nhất là giống cam V2.

Bảng 6. Năng suất và các yếu tố cấu thành năng suất của các giống cam

TT	Chỉ tiêu theo dõi	Giống cam			
		Xã Đoài	Vân Du	Valencia (V2)	Sông Con
1	Chiều cao quả (cm)	$7,92 \pm 0,56^{c}$	$6,90 \pm 0,49^{a}$	$6,72 \pm 0,77^{a}$	$7,17 \pm 0,57^{b}$
2	Đường kính quả (cm)	$7,92 \pm 0,53^{c}$	$7,72 \pm 0,38^{b}$	$6,96 \pm 0,79^{a}$	$7,48 \pm 0,71^{b}$
3	Khối lượng quả (g)	$261,15 \pm 50,91^{b}$	$195,98 \pm 34,94^{a}$	$201,71 \pm 59,68^{a}$	$215,76 \pm 54,04^{a}$
4	Số quả hữu hiệu (quả/cây)	$439,67 \pm 97,59^{b}$	$422,83 \pm 101,12^{b}$	$276,40 \pm 50,49^{a}$	$427,33 \pm 86,51^{b}$
5	Năng suất cá thể (kg/cây)	$114,81 \pm 35,94^{c}$	$91,48 \pm 33,93^{b}$	$61,55 \pm 28,45^{a}$	$111,59 \pm 24,30^{c}$

Ghi chú: Trong cùng một hàng có chữ cái mũ khác nhau sai khác nhau với p<0,05

3.7. Các chỉ tiêu về chất lượng quả của các giống cam

Bảng 7 cho thấy, các chỉ tiêu sinh hóa trong quả như hàm lượng vitamin C, độ Brix của giống cam Xã Đoài đạt cao nhất, tiếp đến là các giống V2, Sông Con và thấp nhất là giống Vân Du. Hàm lượng chất khô của giống cam Xã Đoài và Sông Con đạt mức cao nhất, tiếp đến là V2 và thấp nhất là giống Vân Du. Hàm lượng đường tổng số có sự chênh lệch 1,25 lần giữa giống V2 (có hàm lượng cao nhất) và giống Sông Con (có hàm lượng thấp nhất). Hàm lượng axit tổng số giữa các giống không có sự chênh lệch nhiều giao động 0,01 g/100g.

Bảng 7. Đánh giá các chỉ tiêu sinh hóa trong quả của các giống cam

Chỉ tiêu	Đơn vị	Kết quả theo dõi			
		Cam Xã Đoài	Cam Vân Du	Valencia (V2)	Sông Con
Hàm lượng chất khô	g/100g	9,6	9,0	9,5	9,6
Hàm lượng đường tổng số	g/100g	6,7	6,8	8,0	6,4
Hàm lượng axit tổng số	g/100g	0,57	0,57	0,57	0,58
Hàm lượng vitamin C	mg/100g	35,6	30,1	32,6	31,7
Độ Brix	g/100g	12,4	11,8	12,18	11,9

4. KẾT LUẬN

Trên 4 giống cam điều tra gồm Xã Đoài, Vân Du, V2 và Sông Con có sự khác nhau ở nhiều đặc điểm thực vật học về thân, cành, tán, lá, quả và hạt.

Có sự khác nhau về thời gian xuất hiện nụ, thời gian bắt đầu nở hoa, thời gian nở hoa rộ và thời gian kết thúc hoa giữa các giống do vậy thời gian quả bước vào giai đoạn chín cho thu hoạch cũng có sự khác nhau giữa các giống. Theo đó, các giống Xã Đoài và Sông Con có quả chín sớm và thu hoạch từ cuối tháng 11 đến tháng 1 năm sau, các giống còn lại gồm V2 và Vân Du chín muộn hơn (từ cuối tháng 12 đến tháng 2 năm sau) thường rơi vào thời điểm dịp tết nguyên đán hàng năm.

Năng suất cá thể của 2 giống Xã Đoài và Sông Con đạt cao nhất (lần lượt là 114,81 kg/cây, 111,59 kg/cây và không có sự sai khác có ý nghĩa thống kê), tiếp đến là giống cam Vân Du (91,48 kg/cây) và thấp nhất là giống cam V2 (61,55 kg/cây).

Các chỉ tiêu sinh hóa trong quả giữa các giống có sự chênh lệch không nhiều, sự chênh lệch giữa giống có hàm lượng cao nhất và giống có hàm lượng thấp nhất cụ thể theo các chỉ tiêu: hàm lượng chất khô (1,07 lần); hàm lượng đường tổng số (1,25 lần); hàm lượng vitamin C (1,18 lần); độ Brix (1,05 lần); hàm lượng axit tổng số giữa các giống không có sự chênh lệch nhiều giao động 0,01 g/100g.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Chi cục Trồng trọt và Bảo vệ thực vật Nghệ An (2021). Báo cáo tình hình sản xuất cây ăn quả trên địa bàn tỉnh Nghệ An và những định hướng trong thời gian tới.

2. Trần Ngọc Toàn, Mai Văn Chung, Phan Duy Hải (2018). Thực trạng và các giải pháp phát triển cây cam trên địa bàn tỉnh Nghệ An. *Tạp chí Khoa học Trường Đại học Vinh*, 47 (1A), tr. 47-55.

3. Sở Nông nghiệp và PTNT Nghệ An (2017). Báo cáo sản phẩm chủ lực và quản lý chất lượng giống cây công nghiệp, cây ăn quả.

4. Cục Sở hữu trí tuệ (Bộ Khoa học và Công nghệ (2007). Quyết định số 386/QĐ-SHTT ngày 31/5/2007 về việc cấp giấy chứng nhận đăng ký chỉ dẫn địa lý số 00012 cho sản phẩm cam Vinh.

5. Cục Sở hữu trí tuệ (Bộ Khoa học và Công nghệ) (2019). Quyết định số 5004/QĐ-SHTT ngày 16/10/2019 về việc sửa đổi giấy chứng nhận đăng ký chỉ dẫn địa lý số 00012 cho sản phẩm cam Vinh.

THE AGRO - BIOLOGICAL CHARACTERISTICS OF SOME ORANGE VARIETIES GROWN IN NGHE AN PROVINCE ACCORDING TO THE GEOGRAPHICAL INDICATION OF VINH ORANGES

Tran Ngoc Toan, Phan Thi Thu Hien

Summary

The research was carried out on four common orange varieties grown in Nghe An province including Xa Doai, Van Du, V2 and Song Con by using the questionnaire on the characteristics of varieties to monitor 7-year-old orange varieties grown according to the production process of Nghe An Department of Agriculture and Rural Development. The results obtained on the agro-biological characteristics of 4 orange varieties named Xa Doai, Van Du, V2 and Song Con are the basis to help farmers to understand the characteristics of orange varieties to identify, as well as provide scientific data for research institutions, management units in conservation, selection, production, supply and management of orange varieties in Nghe An province and the whole country.

Keywords: *Vinh oranges, Xa Doai oranges, Van Du oranges, V2 oranges, Song Con oranges.*

Người phản biện: TS. Trịnh Đức Toàn
Ngày nhận bài: 8/8/2022
Ngày thông qua phản biện: 8/9/2022
Ngày duyệt đăng: 15/9/2022

ẢNH HƯỞNG CỦA GIÁ THỂ VÀ MẬT ĐỘ TRỒNG ĐẾN NĂNG SUẤT VÀ CHẤT LƯỢNG DÂU TÂY TRỒNG TRONG ĐIỀU KIỆN NHÀ MÀNG

Nguyễn Hữu Hiền[1], Nguyễn Thị Ngọc[2], Nguyễn Công Thành[1]

TÓM TẮT

Giá thể và mật độ trồng có ảnh hưởng rất lớn đến sinh trưởng, phát triển, năng suất và chất lượng quả dâu tây. Thí nghiệm được thiết kế trong nhà màng theo phương pháp Split - plot (Ô lớn - Ô nhỏ) với 2 nhân tố là mật độ và giá thể với 12 công thức và 3 lần nhắc lại tại xã Mường Lống, huyện Kỳ Sơn, tỉnh Nghệ An trong năm 2021 và 2022 nhằm đánh giá ảnh hưởng của mật độ và giá thể đến năng suất, chất lượng dâu tây. Giá thể (G) được bố trí ô lớn bao gồm 4 loại, G1 (100% mụn xơ dừa), G2 (75% mụn xơ dừa + 25% vỏ trấu), G3 (50% mụn xơ dừa + 50% vỏ trấu), G4 (25% mụn xơ dừa + 75% vỏ trấu); mật độ (M) được bố trí ô nhỏ với 3 mức, M 1 (125.000 cây/ha), M2 (100.000 cây/ha), M3 (83.333 cây/ha). Kết quả nghiên cứu cho thấy, giá thể và mật độ có ảnh hưởng rất lớn đến năng suất, chất lượng quả dâu tây. Ở giá thể 75% mụn dừa + 25% vỏ trấu kết hợp với mật độ trồng 100.000 cây/ha cho số quả/cây (7,93 quả/cây), chiều rộng quả (3,10 cm), chiều dài quả (4,50 cm), khối lượng quả (16,73 gram/quả), năng suất cá thể (109,98 gram), độ Brix (8,47%) và hàm lượng vitamin C (77,68 mg/100g) đạt cao nhất trong 4 loại giá thể và 3 mật độ. Năng suất thực thu và chỉ số Brix/axit đạt cao ở giá thể 75% mụn dừa + 25% vỏ trấu kết hợp với mật độ trồng 100.000 và 125.000 cây/ha (lần lượt là 8,61 tấn/ha và 10,36).

Từ khóa: *Dâu tây, mật độ, giá thể, năng suất, chất lượng.*

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Dâu tây (*Fragaria ananassa* L.) là loại cây ăn quả có giá trị dinh dưỡng cao, trong quả dâu tây có chứa nhiều loại vitamin, trong đó hàm lượng vitamin C cao nhất, đặc biệt là hàm lượng axit ellagic. Những năm gần đây cây dâu tây đã bắt đầu được trồng tại vùng tiểu khí hậu ôn đới xã Mường Lống, huyện Kỳ Sơn, tỉnh Nghệ An.

Mụn xơ dừa là một trong những vật liệu hữu cơ được nhiều nhà khoa học nghiên cứu sử dụng làm giá thể trồng cây sau than bùn. Giá thể phối trộn đá perlite với mụn xơ dừa theo tỷ lệ 75 : 25 và 50 : 50 rất thích hợp cho cây dâu tây sinh trưởng và phát triển [1]. Tỷ lệ phối trộn giá thể 25% mụn xơ dừa với 75% đá vermiculite và giá thể mụn dừa : đá perlite : đá vermiculite (50: 25: 25) cho cây dâu tây tăng trưởng và chất lượng quả tốt nhất [2]. Năng suất và một số chỉ tiêu chất lượng quả dâu tây cao hơn khi trồng trên giá thể than bùn - mụn xơ dừa (50: 50), riêng hàm lượng vitamin C trong quả dâu tây cao hơn khi trồng trên giá thể than bùn - xơ dừa (80: 20) [3]. Sử dụng vỏ trấu hoặc đá perlite sẽ giúp giá thể thoát nước và chứa nhiều không khí hơn, do nó có các đặc tính tương tự như đá perlite nhưng giá thành thấp nên rất nhiều nhà khoa học đã nghiên cứu sử dụng vỏ trấu để thay thế cho 19 đá perlite trong sản xuất giá thể trồng cây [4]. Bổ sung đến 30% vỏ trấu vào giá thể than bùn thay thế cho đá perlite mà vẫn đảm bảo năng suất cây trồng [5]. Sử dụng vỏ trấu thay cho đá perlite để phối trộn làm giá thể trồng cà chua, cúc vạn thọ, phong lữ, dừa cạn và cây mai địa thảo [6]. Cây giống cao su tăng trưởng tốt trên giá thể có 10% than trấu + 30% than bùn + 10% đá vermiculite [7].

Khối lượng quả/cây có tương quan chặt với tỷ lệ vỏ trấu và than vỏ trấu phối trộn. Khối lượng quả/cây đạt cao nhất khi phối trộn 32,3% vỏ trấu với 67,7% mụn xơ dừa. hoặc phối trộn 55,6% than vỏ trấu với 44,4% mụn xơ dừa [8]. Kết quả nghiên cứu ở Brazil cho thấy khoảng cách cây 5 đến 15 cm cho năng suất và chất lượng quả tốt nhất. Khoảng cách > 20 cm sẽ cản trở việc cung cấp CO_2, điều này kém hiệu quả hơn nhưng sản lượng trái cây thương phẩm nhiều hơn và cường độ màu sắc và độ sáng lớn [9]. Dâu tây khi trồng ở mật độ 15 cm x 30 cm thì thời gian ra hoa sớm; kích thước quả, khối lượng quả, độ Brix đạt cao nhất ở mật độ này; khi mật độ 30 x 60 cm thì độ Brix và năng suất quả dâu tây có xu hướng giảm [10].

Xã Mường Lống, huyện Kỳ Sơn có vùng tiểu khi hậu rất thích cho việc trồng và phát triển các loại cây ôn đới như dâu tây, mận, lê... với nhiệt độ trung bình tháng

[1] Viện Nông nghiệp và Tài nguyên, Trường Đại học Vinh
[2] Trung tâm Ứng dụng Tiến bộ khoa học và Công nghệ Nghệ An

cao nhất vào các tháng 5, 6, 7 khoảng 27^{0}C; các tháng mùa đông có nhiệt độ thấp từ tháng 12 đến tháng 1 năm sau với nhiệt độ giao động từ 12,3 - 18,5^{0}C.

Nghiên cứu được thực hiện nhằm xác định được tỷ lệ giá thể mụn xơ dừa, vỏ trấu và mật độ trồng tối ưu cho cây dâu tây trồng trong điều kiện nhà màng tại huyện Kỳ Sơn, tỉnh Nghệ An từ đó góp phần tăng năng suất và đề xuất mở rộng diện tích trồng dâu tây trên địa bàn huyện.

2. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Vật liệu nghiên cứu

2.1.1. Cây giống dâu tây

Giống dâu tây Newzealand. Đặc điểm cây giống, chiều cao cây 3,5 - 12 cm, số lá: có 3 - 4 lá thật, số rễ từ 4 đến 5 rễ, chiều dài rễ từ 4 - 5 cm. Các cây giống làm thí nghiệm là cây giống được nhân từ ngó của cây nuôi cấy mô có kích thước tương đối đồng đều về số lá và chiều dài lá.

2.1.2. Vật liệu làm giá thể

- *Mụn xơ dừa:* Mua loại mụn xơ dừa chưa qua xử lý ngoài thị trường, có kích - thước hạt 1,0 - 0,5 mm. Trước khi sử dụng, tiến hành loại bỏ tanin và lignin trong mụn xơ dừa bằng cách trộn đều $CaCl_2$ vào mụn xơ dừa với liều lượng 3,0 kg $CaCl_2$/m^3 mụn xơ dừa. Sau đó tưới nước cho mụn xơ dừa ngấm no nước, đảo trộn mụn xơ dừa 1 lần/ngày để $CaCl_2$ tiếp xúc đều với mụn xơ dừa. Sau 3 ngày dùng nước rửa và xả sạch tannin và lignin có trong mụn xơ dừa. Dùng máy đo pH và EC cầm tay để kiểm tra độ sạch tannin của mụn xơ dừa. Khi mụn xơ dừa đạt tiêu chuẩn pH = 5,5 - 6,5 và EC = 0,1 - 0,3 dS/m mới được sử dụng làm giá thể trồng cây.

- Vỏ trấu: Mua vỏ trấu ngoài thị trường có kích thước hạt 2 - 6 mm. Trước khi sử dụng vỏ trấu được xử lý bằng trichoderma với liều lượng 0,5 kg/m^3 vỏ trấu. Trộn đều và ủ ấm vỏ trấu 10 ngày để kích thích nấm Trichodermar hoạt động, hạt cỏ dại, hạt lúa còn sót lại nảy mầm sau đó trải mỏng và hong khô để loại bỏ các mầm cỏ dại và mầm lúa. Tưới rửa sạch trước khi sử dụng.

2.2. Phương pháp nghiên cứu

Thí nghiệm được bố trí trong năm 2021 và 2022 tại xã Mường Lống, huyện Kỳ Sơn, tỉnh Nghệ An. Phương pháp bố trí theo kiểu Split - plot (Ô lớn - Ô nhỏ) với 2 nhân tố, 12 công thức và 3 lần nhắc lại. Thí nghiệm được bố trí với 4 loại giá thể kết hợp với 3 mức mật độ trồng. Trong đó, ô lớn là giá thể mỗi ô có diện tích ô 30 m^2, 4 giá thể trồng thực hiện trong thí nghiệm là (kí hiệu mật độ là G): Diện tích thí nghiệm là: 360 m^2 (không kể diện tích bảo vệ).

G1: 100% mụn xơ dừa.

G2: 75% mụn xơ dừa + 25% vỏ trấu.

G3: 50% mụn xơ dừa + 50% vỏ trấu.

G4: 25% mụn xơ dừa + 75% vỏ trấu.

Nhân tố phụ là mật độ trồng (ô nhỏ, có diện tích ô 10 m^2), 3 mật độ trồng được thực hiện trong thí nghiệm là (kí hiệu mật độ là M). Cây được trồng theo hàng kép.

M1: 125.000 cây/ha: Tương ứng cây cách cây 20 cm, khoảng cách 2 hàng trên luống 30 cm, khoảng cách giữa 2 hàng gần nhau trên các luống là 50 cm.

M2: 100.000 cây/ha: Tương ứng cây cách cây 25 cm, khoảng cách 2 hàng trên luống 30 cm, khoảng cách giữa 2 hàng gần nhau trên các luống là 50 cm.

M3: 83.333 cây/ha: Tương ứng cây cách cây 30 cm, khoảng cách 2 hàng trên luống 30 cm, khoảng cách giữa 2 hàng gần nhau trên các luống là 50 cm.

Thí nghiệm sử dụng công thức đối chứng là M1G1 với giá thể 100% xơ dừa và mật độ 125.000 cây/ha.

Lượng phân bón cho cây dâu tây được cung cấp qua hệ thống tưới nhỏ giọt và được thể hiện trong bảng 1.

Bảng 1. Lượng và loại phân sử dụng qua các thời kỳ cho một ha dâu tây

Giai đoạn	Loại phân	Tỷ lệ N: P: K	Lượng dùng (kg/ngày)	Lượng $Ca(NO_3)_2$ (kg/ngày)
Từ trồng đến hình thành bộ rễ (kiến thiết)	GATIT + TE	12-30-12	12	5
Kiết thiết đến nở hoa	GAT + TE	20-20-20	8	10
Hình thành quả đến thu hoạch	GAT S + TE	14-8-24	22	12
Thu hoạch	GAT S +TE	14-8-24	20	12
Phục hồi cây sau thu hoạch	GAT + TE	20-20-20	10	-

Ghi chú: GAT + TE= MgO : 2,5%; Fe: 1.080 ppm; Mn : 585 ppm; Zn : 240 ppm; Cu : 42 ppm; Mo : 30 ppm; Bo : 100 ppm.

2.3. Phương pháp theo dõi các chỉ tiêu

Tiến hành thu hoạch toàn bộ 7 cây/ô thí nghiệm. Mỗi lần thu hoạch phân loại quả thành 2 loại, đếm số quả và cân khối lượng của từng loại:

- Loại 1 (thương phẩm): Có khối lượng quả > 7 g, không dị dạng, sâu, bệnh.

- Loại 2: Quả nhỏ, quả bị dị dạng, sâu, bệnh.

- Tổng số quả trên cây (quả/cây): Đếm tổng số quả/cây.

- Khối lượng trung bình quả (g/quả) = Tổng khối lượng quả trong từng công thức/tổng số quả.

- Đường kính quả (cm): Đo ở vị trí rộng nhất của quả.

- Năng suất quả (kg/cây) = Số quả ă khối lượng trung bình quả.

- Năng suất cá thể (g/cây): Cân toàn bộ số quả thu hoạch trên cây.

- Năng suất lý thuyết (tấn/ha) = năng suất cá thể * mật độ cây/ ha.

- Năng suất thực thu (tấn/ha) = Khối lượng thu được từ 1 ô TN *10.000/10.

- Độ Brix (%): được đo bằng máy đo độ Brix

- Hàm lượng axit tổng số (%): Bằng phương pháp chuẩn độ với NaOH.

- Hàm lượng vitamin C (mg/l): Bằng phương pháp chuẩn độ Iot (Boland, 1995).

Mỗi ô thí nghiệm lấy 5 quả có kích thước trung bình (không quá to hoặc quá nhỏ), chín đỏ đều và có cùng độ chín. Gộp quả của ba lần nhắc lại để thành mẫu chung cho mỗi nghiệm thức (15 quả). Dùng dao sắc thái nhỏ toàn bộ 15 quả với kích thước 3 x 3 mm. Cho toàn bộ lượng dâu đã thái nhỏ vào cốc thủy tinh và nhẹ nhàng trộn đều. Dùng mẫu này để phân tích hàm lượng tổng chất rắn hòa tan trong quả (TSS), hàm lượng vitamin C, độ axit, pH nước ép quả. Mỗi mẫu phân tích 3 lần/chỉ tiêu.

2.4. Phương pháp xử lý số liệu

Giá trị trung bình của các chỉ tiêu nghiên cứu được phân tích phương sai (ANOVA) và sự sai khác của các giá trị trung bình của các công thức được so sánh theo phương pháp đa biên độ Duncan ở mức ý nghĩa P≤0,05 bằng phần mềm *IRRISTAT ver 5.0*.

3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

3.1. Ảnh hưởng của giá thể và mật độ đến một số chỉ tiêu về quả dâu tây

Kết quả nghiên cứu ảnh hưởng của giá thể và mật độ đến số quả/cây, đường kính và chiều dài quả dâu tây được tính trung bình theo lứa quả và được thể hiện ở bảng 2.

Bảng 2 cho thấy:

- Số quả/cây: Giá thể trồng G_2 (75% mụn dừa + 25% vỏ trấu) có số lượng quả/cây lớn nhất với 7,71 quả/cây và có sự sai khác có ý nghĩa $p < 0,05$ so với các các giá thể trồng còn lại. Kết quả này cũng phù hợp với Cao Thị Lan và cs (2020) [8], giá thể có 25% vỏ trấu cho số quả trên/cây cao nhất. Awang và cs (2009) [11] cũng chỉ ra rằng khi trộn 30% than vỏ trấu với 70% mụn xơ dừa làm tăng độ thoáng khí của giá thể và kết quả là cây mào gà sinh trưởng và phát triển tốt nhất. Ở các mật độ trồng khác nhau cho số quả cây biến động từ 5,81 - 6,38 quả/cây. Trong đó, mật độ trồng M_2 (100.000 cây/ha) có số quả/cây cao nhất 6,38 quả/cây và không có sự sai khác có ý; mật độ cao (125.000 cây/ha) thì số quả/cây đạt thấp nhất chỉ 5,81 quả/cây. Khi mật độ cao làm giảm khoảng cách giữa các cây, giảm sự phát triển của bộ lá, giảm sự tiếp xúc giữa lá và ánh sáng từ đó ảnh hưởng đến số quả cây, do vậy khi mật độ càng cao thì số quả/cây càng có xu hướng giảm [9]. Ảnh hưởng của giá thể trồng và mật độ trồng, số quả/cây đạt cao nhất ở công thức G_2M_2 với 7,93 quả/cây và có sự sai khác có ý nghĩa $p < 0,05$ so với các công thức còn lại; số quả/cây thấp nhất ở công thức G_4M_1 với 4,46 quả/cây và có sự sai khác với các công thức còn lại ở mức ý nghĩa $p < 0,05$.

- Chiều rộng quả: Giữa các giá thể trồng khác nhau chiều rộng quả dâu tây dao động từ 2,43 -2,92 cm. Trong đó, ở giá thể trồng G_2 (75% mụn dừa + 25% vỏ trấu) có chiều rộng quả rộng nhất nhưng không có sự sai khác có ý nghĩa giữa các giá thể.

Ở các mật độ trồng khác nhau chiều rộng quả biến động từ 2,57 - 2,72 cm và không có sự sai khác có ý nghĩa giữa các mật độ. Ảnh hưởng của giá thể trồng và mật độ trồng thì chiều rộng quả lớn nhất ở công thức G_2M_2 với 3,10 cm và có sự sai khác có ý nghĩa $p < 0,05$ so với các công thức còn lại.

- Chiều dài quả: Giữa các giá thể trồng khác nhau chiều dài quả dâu tây dao động từ 3,66 - 4,22 cm; giá thể trồng G_2 (75% mụn dừa + 25% vỏ trấu) có chiều dài quả dài nhất nhưng không sai khác có ý nghĩa so với các giá thể trồng còn lại. Ở các mật độ trồng khác nhau cho chiều dài quả dâu tây biến động từ 3,63-3,92 cm; mật độ trồng M_2 (100.000 cây/ha) có chiều dài quả dâu tây lớn nhất 3,92 cm nhưng không sai

khác các giá thể trồng còn lại ở mức ý nghĩa. Ảnh hưởng của giá thể trồng và mật độ trồng thì công thức G_2M_2 có chiều dài quả dài nhất với 4,50 cm và có sự sai khác có ý nghĩa $p < 0,05$ so với các công thức còn lại.

- Tỷ lệ quả thương phẩm: Ở các giá thể trồng khác nhau tỷ lệ quả thương phẩm quả dâu tây dao động từ 61,71 - 82,08%; giá thể trồng G_2 (75% mụn dừa + 25% vỏ trấu) có tỷ lệ quả thương phẩm cao nhất và sai khác có ý nghĩa $p < 0,05$ so với các giá thể trồng còn lại; Kết quả nghiên cứu này cũng phù hợp so với kết quả nghiên cứu của Cao Thị Làn và cs (2020) [8]. Giữa các mật độ trồng khác nhau cho tỷ lệ quả thương phẩm biến động từ 70,80 - 73,85%; mật độ trồng M_3 (83.333 cây/ha) có tỷ lệ quả thương phẩm quả dâu tây lớn nhất và sai khác có ý nghĩa $p < 0,05$ so với mật độ trồng M_1 (125.000 cây/ha) và M_2 (100.000 cây/ha). Ảnh hưởng của giá thể trồng và mật độ trồng khác nhau tỷ lệ quả thương phẩm cũng có sự khác nhau. Trong đó, ở G_2M_3 có số lượng quả tương đương với G_2 (M_1, M_2) nhưng cao hơn công thức còn lại ở mức ý nghĩa $p< 0,05$.

Giá thể và mật độ trồng dâu tây ảnh hưởng đến số quả/cây, đường kính và chiều dài quả và tỷ lệ quả thương phẩm. Trong đó, số quả/cây, đường kính và chiều dài quả và tỷ lệ quả thương phẩm cao nhất khi trồng dâu tây trên giá thể 75% mụn dừa + 25% vỏ trấu) với mật độ trồng 100.000 cây/ha.

Bảng 2. Ảnh hưởng của giá thể và mật độ đến số quả/cây, đường kính, chiều dài quả và tỷ lệ quả thương phẩm

Mật độ và giá thể		Chỉ tiêu theo dõi			
		Số quả/cây	Rộng quả (cm)	Dài quả (cm)	Tỷ lệ quả thương phẩm (%)
TB giá thể	G1	4,97	2,43	3,66	74,03
	G2	7,71	2,92	4,22	82,08
	G3	7,05	2,70	3,67	72,79
	G4	4,71	2,56	3,66	61,71
$LSD_{0,05}$ G		*0,11*	*0,61*	*0,9*	*3,06*
TB Mật độ	M1	5,81	2,57	3,63	70,80
	M2	6,38	2,72	3,92	73,33
	M3	6,13	2,67	3,85	73,85
$LSD_{0,05}$ M		*0,98*	*0,53*	*0,78*	*2,65*
G1	M1	$4,73^{h}$	$2,37^{f}$	$3,51^{e}$	$71,80^{b}$
	M2	$5,40^{f}$	$2,45^{ef}$	$3,73^{d}$	$75,33^{b}$
	M3	$4,80^{gh}$	$2,48^{ef}$	$3,73^{d}$	$74,97^{b}$
G2	M1	$7,47^{c}$	$2,77^{c}$	$3,90^{c}$	$79,44^{ab}$
	M2	$7,93^{a}$	$3,10^{a}$	$4,50^{a}$	$83,21^{a}$
	M3	$7,73^{b}$	$2,90^{b}$	$4,27^{b}$	$83,60^{a}$
G3	M1	$6,60^{e}$	$2,63^{d}$	$3,53^{e}$	$70,72^{b}$
	M2	$7,27^{d}$	$2,73^{cd}$	$3,77^{cd}$	$74,26^{b}$
	M3	$7,27^{d}$	$2,73^{cd}$	$3,73^{d}$	$73,39^{b}$
G4	M1	$4,46^{i}$	$2,50^{e}$	$3,60^{de}$	$61,21^{c}$
	M2	$4,93^{g}$	$2,60^{d}$	$3,68^{de}$	$60,52^{c}$
	M3	$4,73^{h}$	2,57	$3,69^{de}$	$63,41^{c}$
$LSD_{0,05}$ G& M		*0,19*	*0,11*	*0,16*	*5,3*

Ghi chú: Trong cùng một cột các chữ cái mũ khác nhau biểu thị sự sai khác có ý nghĩa ở mức p <0,05

3.2. Ảnh hưởng của giá thể và mật độ đến các yếu tố cấu thành năng suất và năng suất dâu tây

Năng suất là kết quả tổng hợp của các quá trình sinh lý diễn ra trong cây dâu tây, năng suất không đơn thuần phụ thuộc vào một chỉ tiêu, mà là tổng hợp của nhiều chỉ tiêu, trong đó các yếu tố ảnh hưởng trực tiếp đến năng suất là các chỉ tiêu sinh trưởng, các chỉ tiêu về năng suất, sâu, bệnh hại... Các yếu tố này cao, thấp khác nhau tùy thuộc vào đặc điểm di truyền của giống, thời vụ, điều kiện ngoại cảnh và kỹ thuật canh tác.

Kết quả theo dõi ảnh hưởng của giá thể và mật độ đến năng suất của cây dâu tây được tính trung bình theo lứa quả và trình bày tại bảng 3.

Bảng 3. Ảnh hưởng của giá thể và mật độ đến năng suất quả của cây dâu tây

Mật độ và giá thể		Chỉ tiêu theo dõi			
		Khối lượng quả (g/quả)	Năng suất cá thể (g/cây)	Năng suất lý thuyết (tấn/ha)	Năng suất thực thu (tấn/ha)
TB giá thể	G1	14,56	53,41	5,40	4,18
	G2	15,72	99,28	10,03	8,31
	G3	15,50	80,24	8,09	6,58
	G4	13,49	39,52	4,02	3,02
$LSD_{0.05}$ G		*0,30*	*2,12*	*0,18*	*0,15*
TB Mật độ	M1	14,03	59,25	6,95	5,64
	M2	15,47	75,76	7,41	5,74
	M3	14,95	69,51	6,30	5,20
$LSD_{0.05}$ M		*0,26*	*1,83*	*0,16*	*0,13*
G1	M1	$13,97^{d}$	$46,74^{g}$	$5,27^{g}$	$4,39^{e}$
	M2	$15,03^{bc}$	$60,77^{h}$	$5,85^{f}$	$4,17^{ef}$
	M3	$14,67^{c}$	$52,73^{f}$	$5,06^{g}$	$4,02^{f}$
G2	M1	$14,40^{c}$	$85,77^{d}$	$9,17^{c}$	$8,50^{a}$
	M2	$16,73^{a}$	$109,98^{a}$	$10,72^{a}$	$8,61^{a}$
	M3	$16,03^{b}$	$102,08^{b}$	$10,21^{b}$	$7,82^{b}$
G3	M1	$14,67^{c}$	$68,09^{e}$	$8,51^{d}$	$6,75^{c}$
	M2	$16,30^{a}$	$90,09^{c}$	$7,51^{e}$	$6,74^{c}$
	M3	$15,53^{b}$	$82,54^{d}$	$8,25^{d}$	$6,26^{d}$
G4	M1	$13,08^{e}$	$36,04^{i}$	$4,04^{i}$	$3,35^{g}$
	M2	$13,83^{d}$	$41,74^{h}$	$4,55^{h}$	$3,04^{h}$
	M3	$13,57^{de}$	$40,44^{h}$	$3,47^{k}$	$2,67^{i}$
$LSD_{0.05}$ G& M		*0,52*	*3,67*	*0,31*	*0,26*

Ghi chú: Trong cùng một cột các chữ cái mũ khác nhau biểu thị sự sai khác có ý nghĩa ở mức p <0,05

Bảng 3 cho thấy:

- Khối lượng trung bình quả (g/quả): Giữa các giá thể trồng khác nhau khối lượng quả biến động 13,49 - 15,72 g/quả; khối lượng quả lớn nhất tại giá thể trồng G_2 (75% mụn dừa + 25% vỏ trấu) tương đương với khối lượng quả trồng trên giá thể G_3 (50% mụn dừa + 50% vỏ trấu) nhưng sai khác có ý nghĩa p < 0,05 so với các giá thể G1 và G4. Kết quả nghiên cứu này cũng phù hợp với nghiên cứu của Cao Thị Làn và cs (2020) [8], khối lượng quả trên cây đạt cao nhất khi giá thể có trộn 25% vỏ trấu hoặc 50% than vỏ trấu. Giữa các mật độ trồng dâu tây khác nhau chỉ tiêu này biến động từ 14,03 - 15,47 g/quả; mật độ trồng G_2 (100.000 cây/ha) có khối lượng quả lớn nhất là 15,47 g/quả cao hơn các mật độ trồng M_1 (125.000 cây/ha) và M_2 (83.333 cây/ha) ở mức ý nghĩa p < 0,05. Ảnh hưởng giá thể và mật độ trồng thì khối lượng quả đạt cao ở công thức G_2M_3, G_3M_3 và sai khác có ý nghĩa p < 0,05 so với các công thức còn lại.

- Năng suất cá thể (g/cây): Ở các giá thể khác nhau năng suất cá thể dâu tây biến động lớn 39,52 - 99,28 g/cây; dâu tây được trồng trên giá thể G_2 (75% mụn dừa + 25% vỏ trấu) có năng suất cá thể cao nhất 99,28 g/cây sai khác có ý nghĩa p < 0,05 so với các giá thể trồng dâu tây còn lại. Giữa các mật độ trồng dâu tây khác nhau thì năng suất cá thể đạt cao nhất ở mật độ trồng G_2 (100.000 cây/ha) với 75,76 g/cây và có sự sai khác có ý nghĩa p < 0,05 so với với các mật độ còn lại. Kết quả nghiên cứu của Juliana và cs (2021) [9] cho thấy, năng suất cá thể đạt cao với khoảng cách giữa các cây là 30 cm tiếp đến là 25 cm. Ảnh hưởng của giá thể và mật độ trồng khác nhau thì năng suất cá thể đạt cao nhất ở công thức G_2M_2 với 109,98 g/cây cao hơn tất cả các mức phối hợp giữa giá thể và mật độ trồng còn lại ở mức ý nghĩa thống kê (p<0,05).

- Năng suất lý thuyết: Ở các giá thể khác nhau thì năng suất lý thuyết dâu tây biến động 4,02 - 10,03 tấn/ha; dâu tây được trồng trên giá thể G_2 (75% mụn dừa + 25% vỏ trấu) có năng suất lý thuyết là 10,03 tấn/ha cao hơn và có sự sai khác có ý nghĩa p < 0,05 so với các giá thể trồng dâu tây còn lại. Giữa các mật

độ trồng dâu tây khác nhau thì năng suất lý thuyết đạt cao nhất ở mật độ trồng M_2 (100.000 cây/ha) với 7,41 tấn/ha cao hơn và có sự sai khác có ý nghĩa p < 0,05 so với mật độ trồng M_1 (125.000 cây/ha) và M_3 (83.333 cây/ha). Ảnh hưởng của giá thể trồng và mật độ trồng, năng suất lý thuyết đạt cao nhất ở công thức G_2M_2 với 10,72 tấn/ha và có sự sai khác có ý nghĩa p< 0,05 so với các công thức thí nghiệm còn lại.

- Năng suất thực thu: Ở các giá thể khác nhau thì năng suất thực thu quả dâu tây biến động 3,02 - 8,31 tấn/ha; dâu tây được trồng trên giá thể G_2 (75% mụn dừa - 25% vỏ trấu) có năng suất thực thu cao nhất với 8,30 tấn/ha và sai khác có ý nghĩa p < 0,05 so với giá thể trồng dâu tây còn lại. Khi trộn 25% vỏ trấu giá thể có độ thoáng khi tốt tạo điều kiện cho bộ rễ dây tây phát triển, đồng thời 75% mụn xơ dừa giúp khả năng giữ ẩm của giá thể tốt từ đó ảnh hưởng đến năng suất của dâu tây. Kết quả này phù hợp với nghiên cứu của Awang và cs (2009) [11]. Giữa các mật độ trồng dâu tây khác nhau chỉ tiêu này biến động từ 5,20 - 5,74 tấn/ha; mật độ trồng M_2 (100.000 cây/ha) có năng suất tương đương với năng suất trồng với mật độ và M_1 (125.000 cây/ha) nhưng cao hơn năng suất dâu tây được trồng với mật độ trồng và M_3 (83.333 cây/ha) ở mức ý nghĩa (p<0,05); kết quả này cũng phù hợp với nghiên cứu của Juliana và cs (2021) [9] năng suất đạt cao khi mật độ trồng dâu tây tăng lên. Ảnh hưởng của giá thể trồng và mật độ trồng thì năng suất thực thu đạt cao nhất ở công thức G_2M_2 và G_2M_1 tương ứng 8,61 và 8,50 tấn/ha và có sự sai khác có ý nghĩa p < 0,05 so với các công thức còn lại. Kết quả nghiên cứu này cũng phù hợp so với nghiên cứu của Cao Thị Làn (2020) [8].

3.3. Ảnh hưởng của các giá thể và mật độ đến một số chỉ tiêu chất lượng quả dâu tây

Trong sản xuất nông nghiệp, bên cạnh yếu tố năng suất thì chất lượng quả là một yếu tố quan trọng liên quan trực tiếp đến giá trị hàng hóa, chất lượng quả bao gồm chất lượng bên ngoài (kích thước, hình dạng, khối lượng...) và chất lượng bên trong (độ Brix, axit tổng số, hàm lượng các loại vitamin...). Kết quả nghiên cứu ảnh hưởng của giá thể và mật độ đến các yếu tố cấu thành chất lượng quả được tính trung bình theo lứa quả và được trình bày ở bảng 4.

- Độ Brix (%) của quả dâu tây: Giữa các giá thể trồng dâu tây khác nhau thì độ Brix có sự sai khác có ý nghĩa thống kê ở mức (p<0,05). Giữa các mật độ trồng dâu tây khác nhau thì độ Brix giao động từ 7,43 - 7,73%; mật độ trồng M_2 (100.000 cây/ha) có độ brix cao nhất với 7,73% và có sự sai khác có ý nghĩa p < 0,05 so với mật độ M1, M3; kết quả nghiên cứu của Juliana và cs (2021) [9] cho thấy độ Brix đạt cao khi khoảng cách giữa các cây là 30 cm. Độ brix của quả dâu tây khác nhau ở các công thức giá thể và mật độ trồng dâu tây khác nhau; độ Brix ở công thức G_2 (M_1, M_2, M_3) và G_1M_2 cao hơn và có sự sai khác có ý nghĩa p < 0,05 so với các công thức thí nghiệm còn lại.

- Hàm lượng axit tổng số: Giữa các giá thể trồng, mật độ trồng khác nhau thì hàm lượng axit tổng số không có sự sai khác có ý nghĩa. Giữa sự phối hợp giá thể và mật độ trồng khác nhau thì axit tổng số đã có sự sai khác; công thức G_3 (M_2, M_3) có axit tổng số cao nhưng không sai khác với G_1 (M_1 M_2, M_3), G_3M_1, G_4(M_1, M_3) nhưng sai khác với G_2 (M_1, M_2,M_3) và G_4M_2 ở mức ý nghĩa p < 0,05. Chất lượng quả dâu tây đạt tốt khi độ Brix tối thiểu là 7% và hàm lượng axit tổng số tối đa 0,8% [12].

- Hàm lượng vitamin C: Ở các giá thể trồng khác nhau thì hàm lượng vitamin C giao động từ 65,29 - 76,23 mg/l. Trong đó, giá thể trồng G_2 (75% mụn dừa + 25% vỏ trấu) có hàm lượng vitamin C cao hơn và sai khác có ý nghĩa p < 0,05 so với các giá thể trồng còn lại. Giữa các mật độ trồng khác nhau hàm lượng vitamin C tại mật độ M_2 (100.000 cây/ha) cao hơn và có sự sai khác có ý nghĩa p < 0,05 so với mật độ M_1 (125.000 cây/ha) và M_3 (83.333 cây/ha). Giữa giá thể và mật độ trồng khác nhau thì hàm lượng vitamin C đã có sự sai khác. Trong đó, mức G_3 (M_2, M_3) có hàm lượng vitamin C tương đương với G_2M_3 G_3M_2, nhưng cao hơn sự phối hợp giá thể và mật độ trồng còn lại ở mức ý nghĩa p<0,05.

- Tỷ lệ Brix/axit: Ở các giá thể trồng khác nhau tỷ lệ Brix/axit dao động 7,54 - 10,26; giá thể trồng G_2 (75% mụn dừa + 25% vỏ trấu) có tỷ lệ Brix/axit cao hơn và có sự sai khác có ý nghĩa p < 0,05 so với các giá thể trồng còn lại. Giữa các mật độ trồng khác nhau tỷ lệ Brix/axit ở mật độ M_2 (100.000 cây/ha) cao hơn và có sự sai khác ý nghĩa thống kê mức (p < 0,05) so với M_1 (125.000 cây/ha) và M_3 (83.333 cây/ha). Giữa giá thể và mật độ trồng khác nhau thì tỷ lệ Brix/axit đã có sự sai khác.Trong đó, mức G_2 (M_1, M_2) có tỷ lệ Brix/axit cao hơn và sai khác có ý nghĩa p < 0,05 so với các công thức thí nghiệm còn lại.

Bảng 4. Ảnh hưởng của giá thể và mật độ đến một số chỉ tiêu chất lượng quả dâu tây

Mật độ và giá thể		Chỉ tiêu theo dõi			
		Brix (%)	Axit tổng số (%)	Vitamin C (mg/100g)	Brix/axit tổng số
TB giá thể	G1	8,90	0,84	73,26	9,67
	G2	8,37	0,81	76,23	10,26
	G3	7,45	0,86	74,81	8,58
	G4	6,31	0,83	65,29	7,64
$LSD_{0,05}$ G		*0,62*	*0,07*	*0,35*	*0,13*
TB Mật độ	M1	7,50	0,83	71,61	9,00
	M2	7,73	0,84	73,80	9,23
	M3	7,43	0,84	71,78	8,88
$LSD_{0,05}$ M		*0,16*	*0,02*	*0,90*	*0,11*
G1	M1	$8,02^{bc}$	$0,86^{ab}$	$73,26^{cd}$	$9,40^{e}$
	M2	$8,17^{ab}$	$0,83^{ab}$	$73,76^{cd}$	$9,99^{c}$
	M3	$8,07^{bc}$	$0,83^{ab}$	$72,77^{d}$	$9,63^{d}$
G2	M1	$8,27^{ab}$	$0,80^{b}$	$74,75^{bc}$	$10,40^{a}$
	M2	$8,47^{a}$	$0,82^{b}$	$77,68^{a}$	$10,36^{a}$
	M3	$8,37^{ab}$	$0,80^{b}$	$76,27^{ab}$	$10,03^{b}$
G3	M1	$7,48^{d}$	$0,84^{ab}$	$75,67^{b}$	$8,74^{f}$
	M2	$7,78^{cd}$	$0,87^{a}$	$76,37^{ab}$	$8,79^{f}$
	M3	$7,10^{d}$	$0,87^{a}$	$72,38^{d}$	$8,20^{g}$
G4	M1	$6,24^{e}$	$0,83^{ab}$	$62,39^{g}$	$7,45^{i}$
	M2	$6,48^{e}$	$0,82^{b}$	$67,39^{e}$	$7,79^{h}$
	M3	$6,22^{e}$	$0,83^{ab}$	$65,71^{f}$	$7,67^{i}$
$LSD_{0,05}$ G& M		*0,32*	*0,04*	*1,80*	*0,22*

Ghi chú: Trong cùng một cột các chữ cái mũ khác nhau biểu thị sự sai khác có ý nghĩa ở mức p <0,05

4. KẾT LUẬN

Giá thể và mật độ trồng hưởng đến các yếu tố cấu thành năng suất và năng suất của cây dâu tây: Số quả/cây (7,93 quả/cây), chiều rộng (3,10 cm) và chiều dài quả (4,50 cm) và tỷ lệ quả thương phẩm (83,21%), năng suất cá thể (109,98 gram/cây) và năng suất thực thu (8,61 tấn/ha) cao nhất khi trồng dâu tây trên giá thể 75% mụn dừa + 25% vỏ trấu kết hợp với mật độ trồng 100.000 cây/ha.

Độ Brix (8,47%), hàm lượng vitamin C (77,68 mg/100 g), tỷ lệ Brix/axit (10,36) đạt kết quả tốt nhất khi dâu tây trồng trên giá thể 75% mụn dừa + 25% vỏ trấu kết hợp với mật độ trồng 100.000 cây/ha.

Kết quả nghiên cứu bước đầu cho thấy xã Mường Lống, huyện Kỳ Sơn có điều kiện khí hậu khá phù hợp cho sự phát triển của cây dâu tây và nên trồng mật độ 100.000 cây/ha, giá thể 75% mụn xơ dừa + 25% vỏ trấu.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Dilmaghani, M.R and Hemmaty, S (2011). Effect of different substrates on nutrients content, yield and quality of strawberry. Selva in soilless culture. *Journal of Science and Technology of Greenhouse Culture - Isfahan University of Technology*. 2 (7): 1-8.

2. Raja, W. H., Kumawat, K. L., Sharma, O.C., Anil, S., Mir, J. I., Sajad, U. N. N., Shiv. L and Iqra, Q (2018). Effect of different substrates on growth and quality of Strawberry cv. chandler in soilless culture. *The Pharma Innovation Journal* ; 7 (12): 449-453.

3. Wysocki, K., Jan, K., Anna, B and Justyna, B (2017). The effect of substrates on yield and quality of strawberry fruits cultivated in a heated foil tunnel. Zemdirbyste - Agriculture. 104(3): 283-286.

4. Evans., Michael. R and Mary, M. G (2007). Physical properties of sphagnum peat-based root substrates amended with perlite or parboiled fresh rice hulls. HortTechnology. 17(3): 312-315.

5. Vandiver, T.A., Glenn, B. F., Charles, H. G and Jeff, L. S (2012). A comparison of distilled cedar,

perlite, and rice hulls as substrate components in the production of greenhouse-grown annuals. Proceedings of the International in Plant Propagators Society. 1014: 395-400.

6. Evans and Michael. R (2011). Physical properties of and plant growth in peat-based root substrates containing glass-based aggregate, perlite, and parboiled fresh rice hulls. HortTechnology. 21(1): 30-34.
7. Salisu., Monsuru, A., Wan, N.D., Ridzwan, A. H and Zulkefly, S (2016). Effect of soilless media on growth and some physiological traits of rubber (*Hevea brasiliensis*) seedlings. *International Journal of Agriculture, Forestry and Plantation*. 3(1): 95-100.
8. Cao Thị Làn (2020). Ảnh hưởng của giá thể và dinh dưỡng đến sinh trưởng và phát triển, năng suất và chất lượng dâu tây (Fragavia x ananassa) trồng trong điều kiện nhà màng tại Đà Lạt. *Tạp chí Khoa học Đại học Đà Lạt*.
9. Juliana, M. L., Paola, D. W., Marllon, F., Soares S., Wanda, K., Bruna, M. C., Felippe, F., Francine, R. N., Aike, A.K., Leo, R and Gianluca B (2021). Planting Density Interferes with Strawberry Production Efficiency in Southern Brazil. Agronomy. 11 (3) 408. https://doi.org/10.3390/agronomy11030408.
10. Rabeea, T., Khalid, M. Q., Imran H., Muhammad R and Usman, S. Q. (2013). Effect of planting density and growing media on growth and yield of strawberry. Pakistan J. Agric. Res; 26 (2): 113-123
11. Awang, Y., Shaharom, A.S., Mohamad, R.B and Selamat, A (2009). Chemical and physical characteristics of cocopeat- based media mixtures and their effects on growth and develoment of Celosia cristata. *American Journal of Agricultural and Biological Science*, 4 (1): 63-71.
12. Kader, A. (1991). Quality and maintenance in relation to postharvest physiology of strawberry. Timber Press: Portland, OR, USA; pp. 145-152.

EFFECT OF SUBSTRATE AND DENSITY ON YIELD AND QUALITY OF STRAWBERRY GROWING IN GREENHOUSE`S CONDITIONS

Nguyen Huu Hien, Nguyen Thi Ngọc, Nguyen Cong Thanh

Summary

The substrate and density have a great influence on the growth, development, yield and quality of strawberries' fruits. The experiments were designed in a greenhouse by the Split-plot method, 2 factors of densities and substrates, 12 treatments and 3 replicates in Muong Long commune, Ky Son district, Nghe An province in years of 2021 and 2022. The purposes of this research were to evaluate the effects of densities and substrates on yield and quality of strawberries` fruits. The substrates (G) were arranged in large plots including 4 types of G1 (100% coconut peat), G2 (75% coconut peat + 25% rice husk), G3 (50% coconut peat + 50% rice husk) and G4 (25% coconut peat + 75% rice husk). The densities (M) were arranged in small plots with 3 levels of M 1 (125,000 plants/ha), M2 (100,000 plants/ha) and M3 (83,333 plants/ha). The results showed that the substrates and densities were a great influences on the yield and quality of strawberries` fruits. The number of fruits per plant (7.93 fruits per plant), fruit width (3.10 cm), fruit length (4.50 cm), fruit weight (16.73 gram per fruit), yield per plant (109.98 gram), brix (8.47%) and vitamin C content (77.68 mg/100g) were the highest at the substrate of 75% coconut peat + 25% rice husk combined with planting density of 100,000 plants per ha. The yield and Brix/acid index were high at the substrate of 75% coconut peat + 25% rice husk combined with planting density of 100,000 and 125,000 plants per ha (8.61 tons/ha and 10.36 respectively).

Keywords: *Strawberry, density, substrate, yield, quality.*

Người phản biện: PGS.TS. Nguyễn Hồ Lam
Ngày nhận bài: 22/7/2022
Ngày thông qua phản biện: 22/8/2022
Ngày duyệt đăng: 29/8/2022

NGHIÊN CỨU MỘT SỐ KỸ THUẬT GIÂM HOM CÂY DƯỢC LIỆU THỦY BỒN THẢO (*Sedum sarmentosum* Bunge) TẠI SA PA

Cao Thị Thu Dung[1], Ngô Đức Phương[2], Nguyễn Tiến Dũng[3], Nguyễn Tài Toàn[1], Nguyễn Văn Hoàn[1], Trương Tuấn Oanh[2], Phùng Minh Trí[3]

TÓM TẮT

Nghiên cứu nhằm mục đích xác định các kỹ thuật phù hợp nhất trong vườn ươm cho việc nhân giống thủy bồn thảo bằng phương pháp giâm hom. Các thí nghiệm được bố trí theo kiểu CRD với 3 lần nhắc lại trong vườn ươm tại xã Ngũ Chỉ Sơn, thị xã Sa Pa, tỉnh Lào Cai. Kết quả nghiên cứu ảnh hưởng của vị trí đoạn cắt, chiều dài hom và giá thể đến sự ra rễ và bật mầm thủy bồn thảo cho thấy: khi sử dụng phần thân trên làm hom giống (hom ngọn) ra rễ sau 7 ngày và bật mầm sau 10 ngày, tỷ lệ ra rễ đạt 95,07% và có 72,37% số hom bật mầm. Chiều dài đoạn hom phù hợp là 2 cm, sau 4 tuần giâm đạt trung bình 5,40 rễ/hom và 1,96 mầm/hom. Hỗn hợp giá thể gồm 50% cát tinh và 50% đất nương rẫy là phù hợp nhất cho sự tăng trưởng chiều dài rễ và mầm thủy bồn thảo (đạt chiều dài rễ trung bình 2,57 cm và chiều dài mầm 2,08 cm sau 4 tuần giâm).

Từ khóa: *Thủy bồn thảo, biện pháp kỹ thuật, nhân giống vô tính, giâm hom, giá thể.*

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Cây thuỷ bồn thảo hay tường thảo trườn có tên khoa học là *Sedum sarmentosum* được Bunge mô tả đầu tiên vào năm 1835, là một loài thực vật sống lưu niên trong họ lá bỏng (*Crassulaceae*) có nguồn gốc từ Đông Á (Trung Quốc và Hàn Quốc) và Đông Nam Á (Thái Lan). Tại Việt Nam, thủy bồn thảo được tìm thấy tại Lào Cai, Hà Giang và một số nơi khác có độ cao > 800 m [1]. Cây ra hoa, quả và tháng 5 đến tháng 8, tái sinh bằng hạt và bằng cành, thường bắt gặp ở rừng núi đá. Thủy bồn thảo là cây ưa ẩm, ưa sáng nhưng đôi khi chịu bóng và là cây dược liệu quý, được các nhà khoa học trên thế giới quan tâm nghiên cứu [1]. Nghiên cứu của Đoàn Xuân Đỉnh và cs (2018) cho thấy, từ cao chiết nước của cây thủy bồn thảo thu tại Sa Pa, Lào Cai đã phân lập và xác định cấu trúc 3 hợp chất flavonoid glycosid, bao gồm: isorhamnetin-3,7-*O*-di-*β*-glucosid (1), 3'-methoxy-3,5,4'-trihydroxyflavon-7-neohesperidosid (2) và quercetin-3-*O*-*β*-glucopyranosid (3). Đây là lần đầu tiên hợp chất 2 được phân lập từ chi *Sedum*. Các nghiên cứu về hoạt tính sinh học cho thấy các hợp chất 1-3 có các hoạt tính sinh học đáng quan tâm như bảo vệ gan, chống oxy hóa, kháng viêm…[2] Sự có mặt của các hợp chất này trong thành phần hóa học của Thủy bồn thảo đã góp phần giải thích cho công dụng của loài dược liệu này trong y học dân gian. Theo kinh nghiệm dân gian, bộ phận dùng là toàn cây, thu hái quanh năm, có thể dùng tươi hay phơi khô. Toàn cây có vị đắng, tính ôn, thường dùng trị họng sưng đau, viêm gan kiểu hoàng đản, giảm mệt mỏi, đòn ngã tổn thương, ghẻ lở, bỏng lửa, mụn nhọt độc, đinh độc, rôm sẩy, rắn độc cắn. Thuỷ bồn thảo là vị thuốc chữa bệnh viêm gan của người H'Mông ở nước ta [3]. Theo y học hiện đại, cho đến nay đã có khá nhiều các báo cáo, chứng minh các tác dụng dược lý của các phân đoạn cũng như của một số chất phân lập được từ cao chiết thuỷ bồn thảo.

Thủy bồn thảo là cây dược liệu quý có phổ phân bố hẹp, do tình trạng khai thác thiếu bền vững cùng với khả năng phát triển kém nên loài cây thuốc này tồn tại rất ít trong tự nhiên. Thủy bồn thảo được nhân giống bằng cả hai phương pháp vô tính và hữu tính. Tuy nhiên, nhân giống hữu tính bằng hạt rất ít sử dụng do hạt nhỏ và số lượng hạt thu được rất thấp. Do đó, nhân giống bằng biện pháp giâm hom là kỹ thuật có hiệu quả để khai thác và phát triển được nguồn dược liệu quý.

2. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Vật liệu nghiên cứu

Hom giâm: Là những đoạn cành dài 1 - 2,5 cm được cắt từ những cây sinh trưởng khỏe, sạch sâu, bệnh.

Giá thể: Cát sạch, đất nương rẫy, trấu hun.

Nhà che, dụng cụ: Nhà lưới giâm cành, khay xốp ươm cây 84 lỗ (kích thước khay 49 x 28 x 4,5 cm, kích thước miệng lỗ 3,3 cm), kéo, bình tưới, thước đo.

2.2. Phương pháp nghiên cứu

Thí nghiệm 1. Nghiên cứu ảnh hưởng của vị trí đoạn cắt đến sự ra rễ và nẩy chồi của hom giống thủy bồn thảo.

[1] Viện Nông nghiệp và Tài nguyên, Trường Đại học Vinh
[2] Viện Nghiên cứu và Phát triển sản phẩm thiên nhiên
[3] Viện Nghiên cứu và Phát triển Vùng, Bộ Khoa học và Công nghệ

Thí nghiệm được bố trí kiểu CRD với 3 lần nhắc lại, mỗi lần nhắc lại 84 hom, chiều dài hom là 2 cm. Thí nghiệm gồm 3 công thức: CT1: Hom ngọn; CT2: Hom giữa; CT3: Hom gốc.

Thí nghiệm 2. Nghiên cứu ảnh hưởng của chiều dài hom đến sự ra rễ và nẩy chồi thủy bồn thảo.

Thí nghiệm được bố trí kiểu CRD với 3 lần nhắc lại, mỗi lần nhắc lại 84 hom. Lấy công thức có kết quả tốt nhất ở thí nghiệm 1 để đưa vào thí nghiệm 2. Thí nghiệm gồm 4 công thức: CT1: 1 cm; CT2: 1,5 cm; CT3: 2 cm; CT4: 2,5 cm.

Thí nghiệm 3. Nghiên cứu ảnh hưởng của giá thể đến sự ra rễ và nảy chồi thủy bồn thảo

Thí nghiệm được bố trí kiểu CRD với 3 lần nhắc lại, mỗi lần nhắc lại 84 hom. Lấy công thức có kết quả tốt nhất ở thí nghiệm 1 và 2 để đưa vào thí nghiệm 3. Thí nghiệm gồm 3 công thức: CT1: 100% cát vàng; CT2: 50% cát + 50% đất nương rẫy; CT3: 50% cát + 25% đất nương rẫy + 25% trấu hun.

2.3. Thời gian và địa điểm nghiên cứu

Thí nghiệm được thực hiện từ 15/6 - 30/7/2022

Địa điểm: Xã Ngũ Chỉ Sơn, huyện Sa Pa, tỉnh Lào Cai.

2.4. Chỉ tiêu và phương pháp theo dõi

Các chỉ tiêu nghiên cứu gồm: Thời gian từ giâm hom đến ra rễ (ngày), thời gian từ giâm hom đến bật mầm (ngày), tỷ lệ ra rễ (%), tỷ lệ bật mầm (%), tỷ lệ cây giống xuất vườn (%), số rễ/hom, chiều dài rễ, số chồi/hom, chiều dài chồi… Mỗi chỉ tiêu được xác định bằng quan sát, đo, đếm tương ứng.

Số liệu được xử lý thống kê bằng phần mềm Excel và IRRISTAT 5.0.

3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

3.1. Nghiên cứu xác định vị trí đoạn cắt làm hom giâm phù hợp cho cây thủy bồn thảo

Thủy bồn thảo thuộc họ lá bỏng, có thân mềm, sống nhiều năm, cành nhỏ, yếu và có thể ra rễ, hình thành cây con từ các bộ phận khác nhau của cây. Tuy nhiên, do kích thước lá nhỏ nên hệ số nhân giống từ lá cây là rất thấp so với nhiều loài khác trong họ này, chủ yếu hình thành cây mới từ đoạn thân, cành. Trong điều kiện môi trường thích hợp, hom thủy bồn thảo có khả năng tái sinh chồi và rễ bất định để hình thành cơ thể mới mang đầy đủ đặc tính của cây mẹ.

Nghiên cứu ảnh hưởng của vị trí cắt đoạn cành làm hom giâm đến sự ra rễ và bật mầm của thủy bồn thảo được thể hiện ở bảng 1.

Bảng 1. Ảnh hưởng của vị trí đoạn cắt làm hom giâm đến sự ra rễ và bật mầm thủy bồn thảo

Công thức	Thời gian ra rễ (ngày sau giâm)	Thời gian bật mầm (ngày sau giâm)	Tỷ lệ ra rễ	Tỷ lệ bật mầm	Tỷ lệ cây giống xuất vườn (%)
CT1	7	10	95, 07^{b}	72,37^{c}	86,82
CT2	7	12	90,33^{a}	67,83^{b}	85,66
CT3	6	13	89,57^{a}	61,13^{a}	79,98
CV%	-	-	1,70	1,60	-
$LSD_{0,05}$	-	-	3,55	2,39	-

Ghi chú: Các giá trị trong cùng một cột có chữ cái mũ giống nhau không sai khác ở mức ý nghĩa 0,05.

Hom giâm lấy ở phần gốc có thời gian ra rễ sau giâm nhanh nhất (6 ngày), tuy nhiên sau 13 ngày mới bắt đầu bật mầm trong khi đó hom ngọn và hom giữa mặc dù ra rễ muộn hơn nhưng khả năng bật mầm sớm hơn.

Vị trí đoạn cắt cành làm hom ảnh hưởng rõ đến tỷ lệ ra rễ và bật mầm của cây thủy bồn thảo. Hom ngọn đạt tỷ lệ ra rễ (95,07%), tỷ lệ bật mầm (72,37%) cao hơn ở mức có ý nghĩa thống kê 0,05 so với công thức dùng hom giữa và hom gốc.

Bảng 2. Ảnh hưởng của vị trí đoạn cắt làm hom đến số lượng và kích thước rễ, mầm thủy bồn thảo sau giâm 4 tuần

Công thức	Số rễ/hom	Chiều dài rễ (mm)	Số mầm/hom	Chiều dài mầm (mm)
CT1	5,70^{a}	2,79^{a}	1,04^{b}	2,06^{b}
CT2	5,19^{a}	2,56^{a}	0,86^{ab}	1,91^{ab}
CT3	5,00^{a}	2,56^{a}	0,68^{a}	1,63^{a}
CV%	6,80	10,80	12,10	6,60
$LSD_{0,05}$	0,81	0,62	0,23	0,28

Ghi chú: Các giá trị trong cùng một cột có chữ cái mũ giống nhau không sai khác ở mức ý nghĩa 0,05.

Sau 45 - 50 ngày giâm, khi cây con đạt chiều cao khoảng 5 cm, bộ rễ khỏe, cây không bị sâu, bệnh sẽ đủ điều kiện xuất vườn đem trồng. Khi ở vườn ươm, do ảnh hưởng của chất lượng hom giống, điều kiện khí hậu, chăm sóc mà một số cây có thể chết hoặc sinh trưởng kém. Hom giống có tỷ lệ ra rễ và bật mầm cao sẽ tạo tiền đề cho sự sinh trưởng khỏe của cây con. Kết quả nghiên cứu cho thấy, tỷ lệ cây giống xuất vườn tỷ lệ thuận với tỷ lệ ra rễ và tỷ lệ bật mầm, đạt cao nhất ở CT1 (hom ngọn) với 86,82% và thấp nhất ở CT3 (hom gốc) đạt 79,89%.

Hom ngọn do khả năng trao đổi chất và sinh trưởng mạnh hơn nên khả năng ra rễ mạnh và sớm hơn, chiều dài rễ sau 4 tuần giâm đạt cao hơn hom giữa và hom gốc. Tuy nhiên, hai chỉ tiêu này không có sự sai khác ở mức ý nghĩa 0,05 giữa các công thức nghiên cứu. Số mầm/hom và khả năng tăng trưởng chiều dài mầm ở hom ngọn cũng đạt cao hơn so với hom giữa và hom gốc. Sự sai khác về số mầm/hom và chiều dài trung bình của mầm có sự sai khác ở mức ý nghĩa 0,05 khi dùng hom ngọn và hom gốc làm vật liệu giâm.

3.2. Nghiên cứu xác định chiều dài hom giâm phù hợp cho cây thủy bồn thảo

Trong kỹ thuật giâm hom thủy bồn thảo, việc lựa chọn hom giâm có chiều dài (tương đương với số mắt/hom) phù hợp không những tăng hệ số nhân giống mà còn có tác dụng thúc đẩy sự hình thành và khả năng tăng trưởng của các cơ quan khác. Tiến hành nghiên cứu 4 công thức tương ứng với 4 mức theo chiều dài hom (1 cm, 1,5 cm, 2 cm và 2,5 cm) thu được kết quả ở bảng 3 và 4.

Bảng 3. Ảnh hưởng của chiều dài hom giâm đến sự ra rễ và bật mầm thủy bồn thảo

Công thức	Thời gian ra rễ (ngày sau giâm)	Thời gian bật mầm (ngày sau giâm)	Tỷ lệ ra rễ	Tỷ lệ bật mầm	Tỷ lệ cây giống xuất vườn (%)
CT1	9	13	69,62^{a}	59,62^{a}	82,05
CT2	8	11	79,37^{b}	64,33^{b}	87,00
CT3	7	10	94,51^{c}	74,55^{c}	89,68
CT4	7	10	95,03^{c}	75,17^{c}	84,63
CV%	-	-	0,9	1,3	-
$LSD_{0,05}$	-	-	1,59	1,84	-

Ghi chú: Các giá trị trong cùng một cột có chữ cái mũ giống nhau không sai khác ở mức ý nghĩa 0,05.

Kết quả cho thấy hom có chiều dài từ 2 - 2,5 cm có khả năng ra rễ và bật mầm sớm hơn (ra rễ sau 7 ngày và bật mầm sau 10 ngày) so với hom có chiều dài 1 và 1,5 cm. Tỷ lệ ra rễ và bật mầm cũng đạt cao hơn ở những hom có chiều dài 2 - 2,5 cm, trong khi đó hom 1 cm đạt thấp nhất (69,62% hom ra rễ và 59,62% hom bật mầm).

Tỷ lệ cây giống đủ tiêu chuẩn xuất vườn đạt cao nhất ở CT3 với chiều dài hom 2 cm (89,68%) và thấp nhất ở CT1 có chiều dài hom là 1 cm (82,05%). Có thể thấy rằng, chiều dài hom giống quá ngắn ảnh hưởng đến khả năng ra rễ, bật mầm từ đó làm giảm tỷ lệ cây sống và cây khỏe đạt yêu cầu xuất vườn.

Tương đương với tỷ lệ ra rễ và bật mầm, số lượng rễ, chiều dài rễ, số mầm/hom, chiều dài mầm cũng đạt cao hơn ở những hom giâm có chiều dài 2 - 2,5 cm và sai khác ở mức có ý nghĩa thống kê so với hom có chiều dài 1 cm. Từ số liệu đạt được xét về hệ số nhân giống thì hom giâm có chiều dài 2 cm là phù hợp nhất.

Bảng 4. Ảnh hưởng của chiều dài hom giâm đến số lượng và kích thước rễ, mầm thủy bồn thảo sau giâm 4 tuần

Công thức	Số rễ/hom	Chiều dài rễ (mm)	Số mầm/hom	Chiều dài mầm (mm)
CT1	4,15^{a}	1,85^{a}	1,53^{a}	1,81^{a}
CT2	4,65^{b}	2,28^{b}	1,75^{ab}	1,89^{a}
CT3	5,40^{c}	3,00^{c}	1,96^{b}	2,13^{b}
CT4	5,42^{c}	3,05^{c}	2,19^{b}	2,21^{b}
CV%	3,30	6,00	7,60	4,50
$LSD_{0,05}$	0,32	0,30	0,28	0,18

Ghi chú: Các giá trị trong cùng một cột có chữ cái mũ giống nhau không sai khác ở mức ý nghĩa 0,05.

3.3. Nghiên cứu xác định thành phần giá thể giâm cành phù hợp cho cây thủy bồn thảo

Thủy bồn thảo là cây có kích thước nhỏ, quá trình ươm cây là giâm trực tiếp trong vườn ươm đến khi xuất vườn đem trồng mà không qua một bước nào khác nữa. Do đó yêu cầu giá thể vừa phải đảm

bảo độ thoáng khí tốt, duy trì được độ ẩm trong thời gian dài mà không ứ nước, sạch, giữ được dinh dưỡng tạo điều kiện cho rễ phát triển tốt.

Bảng 5. Ảnh hưởng của thành phần giá thể giâm cành đến sự ra rễ và bật mầm thủy bồn thảo

Công thức	Thời gian ra rễ (ngày sau giâm)	Thời gian bật mầm (ngày sau giâm)	Tỷ lệ ra rễ	Tỷ lệ bật mầm	Tỷ lệ cây giống xuất vườn (%)
CT1	7	11	93,94^{b}	70,05^{a}	83,20
CT2	7	10	95.07^{b}	71,77^{a}	93,41
CT3	8	12	90,21^{a}	69,56^{a}	87,03
CV%	-	-	1,10	1,40	-
$LSD_{0,05}$	-	-	2,24	2,24	-

Ghi chú: Các giá trị trong cùng một cột có chữ cái mũ giống nhau không sai khác ở mức ý nghĩa 0,05.

Nghiên cứu 3 công thức giá thể (100% cát tinh; 50% cát tinh + 50% đất nương rẫy; 50% cát tinh + 25% đất nương rẫy + 25% trấu hun) cho kết quả ở bảng 5 và 6. Số liệu cho thấy cây thủy bồn thảo ra rễ sau 7 ngày trên môi trường cát tinh 100% hoặc hỗn hợp cát và đất nương rẫy. Tuy nhiên, trên môi trường có cả cát và đất cây bật mầm sớm hơn. Tỷ lệ ra rễ đạt từ 90,21% đến 95,07% trong đó đạt cao nhất ở hỗn hợp cát + đất và thấp nhất ở hỗn hợp có trấu hun. Tỷ lệ bật mầm cũng khác nhau giữa các công thức nghiên cứu tuy nhiên sự sai khác này không có ý nghĩa về mặt thông kê ở mức 0,05.

Tỷ lệ ra rễ và bật mầm cao giúp các cây con ở giá thể gồm cát và đất nương rẫy (1 : 1) có tỷ lệ cây giống đạt tiêu chuẩn xuất vườn cao nhất (93,41%). Ở giá thể 100% cát mặc dù giai đoạn đầu có tỷ lệ ra rễ và bật mầm cao nhưng do không đảm bảo các điều kiện về dinh dưỡng, khả năng giữ nước, điều hòa nhiệt… như 2 công thức giá thể còn lại nên tại thời điểm xuất vườn, số cây đạt tiêu chuẩn giảm xuống, đạt 83,20%.

Các chỉ tiêu số rễ/hom, chiều dài rễ, số mầm/hom, chiều dài mầm cũng đạt cao nhất ở công thức 2 (cát + đất), tiếp đến là công thức 1 (100% cát) và thấp nhất ở công thức 3 (cát + đất + trấu hun). Các giá thể giâm khác nhau không ảnh hưởng ở mức ý nghĩa 0,05 đến số rễ và số mầm/hom tuy nhiên lại có ảnh hưởng đến chiều dài của rễ và mầm.

Bảng 6. Ảnh hưởng của thành phần giá thể đến số lượng và kích thước rễ, mầm thủy bồn thảo sau giâm 4 tuần

Công thức	Số rễ/hom	Chiều dài rễ (mm)	Số mầm/hom	Chiều dài mầm (mm)
CT1	5,39^{a}	2,44^{ab}	0,95^{a}	1,92^{ab}
CT2	5,51^{a}	2,57^{b}	1,05^{a}	2,08^{b}
CT3	5,33^{a}	2,31^{a}	0,94^{a}	1,72^{a}
CV%	3,30	3,40	9,60	6,80
$LSD_{0,05}$	0,40	0,19	0,21	0,29

Ghi chú: Các giá trị trong cùng một cột có chữ cái mũ giống nhau không sai khác ở mức ý nghĩa 0,05.

4. KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ

4.1. Kết luận

- Sử dụng phần thân trên làm hom giâm (hom ngọn) sẽ cho khả năng ra rễ, bật mầm cũng như khả năng tăng trưởng về số lượng, chiều dài rễ và mầm cao nhất ở cây Thủy bồn thảo (tương ứng: 95,07%; 72,37%, 5,70 rễ/hom; 2,79 mm và 1,04 mm).

- Kích thước hom giâm khoảng 2 cm là phù hợp, vừa cho khả năng ra rễ (94,51%), bật mầm (74,55%) và tăng trưởng chiều dài rễ, chiều dài mầm tốt hơn vừa đảm bảo hệ số nhân giống bằng hom cao hơn.

- Hỗn hợp giá thể gồm 50% cát tinh + 50% đất nương rẫy đảm bảo cho hom ra rễ (sau 7 ngày) và bật mầm sớm (sau 10 ngày), khả năng tăng trưởng về rễ và mầm tốt hơn (95,07% hom ra rễ; 71,77% hom bật mầm) so với giá thể ươm chứa 100% cát tinh hay hỗn hợp đất + cát có chứa trấu hun.

4.2. Kiến nghị

Đây mới chỉ là những kết quả nghiên cứu bước đầu về ảnh hưởng của một số kỹ thuật trong giâm hom đến sự ra rễ và bật mầm của cây thủy bồn thảo, cần tiếp tục nghiên cứu sự ảnh hưởng của các yếu tố khác như thời vụ giâm, sự chiếu sáng trong vườn ươm… đến sự ra rễ, bật mầm, khả năng sinh trưởng và sức sống của cây con thủy bồn thảo.

LỜI CẢM ƠN

Xin chân thành cảm ơn nhiệm vụ quỹ gen cấp Nhà nước đã tài trợ kinh phí thực hiện các nội dung nghiên cứu trong báo cáo này.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Bộ Khoa học và Công nghệ (2007). *Sách đỏ Việt Nam năm 2007. -Phần thực vật - Trang 161.* Nhà xuất bản Khoa học Tự nhiên và Công nghệ, Hà Nội.

2. Đoàn Xuân Đinh, Nguyễn Minh Dũng, Nguyễn Thượng Dong, Phạm Thị Nguyệt Hằng, Lê Cảnh Việt Cường, Lê Thị Liên, Nguyễn Phúc Khánh Nhi, Hoàng Lê Tuấn Anh (2018). Ba hợp chất flavonoid glycosid phân lập từ cao chiết nước của cây Thủy bồn thảo (*Sedum sarmentosum* Bunge) thu hái tại Sa Pa. *Tạp chí Dược học*, Số: 512 - Tháng 12/2018 - Trang 17-20.

3. Võ Văn Chi (2012). *Từ điển cây thuốc Việt Nam*. Nhà xuất bản Y học.

STUDY ON APPROPRIATE CULTIVATED TECHNIQUES OF MEDICINAL PLANTS (*Sedum sarmentosum* Bunge.) AT SA PA

Cao Thi Thu Dung, Ngo Duc Phuong, Nguyen Tien Dung, Nguyen Tai Toan, Nguyen Van Hoan, Truong Tuan Oanh, Phung Minh Tri

Summary

The study aimed to identify the most suitable techniques in the nursery for the propagation of sedum by cuttings. The experiments were arranged in CRD style with 3 replicates in the nursery at Ngu Chi Son commune, Sa Pa district, Lao Cai province. The results of the study on the influence of the location of the cuttings, the length of the cuttings and the growing medium on the rooting and sprouting of sedum showed that: The top cuttings, which came from upper parts of the stem, rooted after 7 days with the rooting rate reaching 95%, and sprouted after 10 days with the rate of 72.4%. With the most suitabe cutting length of 2 cm each cutting had 5.4 roots and 1.96 sprouts, averagely. A mixture of fine sand and suidden soil (1 : 1) was the optimal conditio for the growth of sedum roots and sprouts (reaching an average root length of 2.57 cm and a sprout length of 2.08 cm) after 4 weeks of cuttings).

Keywords: *Sedum sarmentosum Bunge., technical measures, vegetative propagation, cuttings, growing medium.*

Người phản biện: TS. Nghiêm Tiến Chung
Ngày nhận bài: 22/7/2022
Ngày thông qua phản biện: 22/8/2022
Ngày duyệt đăng: 29/8/2022

KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU KỸ THUẬT CANH TÁC GIỐNG KHOAI LANG KL20-209 TRÊN ĐẤT CÁT VEN BIỂN TẠI VÙNG BẮC TRUNG BỘ

Phạm Văn Linh[1], Nguyễn Đức Anh[1], Trần Thị Quỳnh Nga[1]

TÓM TẮT

Trong vụ xuân năm 2021 - 2022, Viện Khoa học Kỹ thuật nông nghiệp Bắc Trung bộ tiến hành nghiên cứu các biện pháp kỹ thuật thích hợp với giống khoai lang KL20-209 trên đất cát ven biển tại Diễn Châu - Nghệ An và Nghi Xuân - Hà Tĩnh. Kết quả ở công thức 80 kg N + 40 kg P_2O_5 + 120 kg K_2O + 1,5 tấn phân hữu cơ vi sinh (HCVS) Quế Lâm giống KL20-209 sinh trưởng tốt, cho năng suất từ 20,57 đến 22,09 tấn/ha, cũng như hiệu quả kinh thế cao. Xác định mật độ trồng ở mức 4,2 vạn dây/ha năng suất cao dao động từ 16,16 đến 18,38 tấn/ha, hiệu quả kinh tế cao nhất và lợi nhuận thu được từ 43,37 - 67,7 triệu đồng/ha. Mô hình sản xuất giống KL20-209 trên đất cát ven biển trong vụ xuân năm 2022, ở mức phân 80 kg N + 40 kg P_2O_5 + 120 kg K_2O + 1,5 tấn phân HCVS + 4,2 vạn dây/ha sinh trưởng tốt, năng suất đạt 18,92 tấn/ha và cho lợi nhuận 51,32 triệu đồng/ha.

Từ khóa: *Chất lượng, giống khoai lang KL20-209, năng suất, phân HCVS, sinh trưởng tốt.*

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Vùng Bắc Trung bộ, sản xuất khoai lang với diện tích tương đối lớn (19,9 ngàn ha, năm 2020), chiếm 18,2% diện tích khoai lang của cả nước. Nhưng năng suất bình quân chỉ đạt 6,89 tấn/ha, bằng 59,34% năng suất cả nước [1]. Năng suất khoai của vùng còn rất thấp bởi các nguyên nhân sau: Thứ nhất, bộ giống khoai lang có tiềm năng năng suất thấp và chất lượng không cao như BV1, Chiêm bông (Chiêm Dâu), khoai đỏ địa phương. Thứ hai, kỹ thuật canh tác khoai lang chưa hợp lý, đặc biệt là trên vùng đất cát trồng với mật độ còn thấp từ 30 - 32 ngàn dây/ha, bón phân chưa chú trọng nhiều đến phân hữu cơ và Kali. Thứ ba, diện tích sản xuất khoai lang của vùng Bắc Trung bộ chủ yếu tập trung tại vùng đất cát ven biển nghèo dinh dưỡng, thường xuyên bị ảnh hưởng của điều kiện thời tiết bất lợi như vụ đông mưa nhiều không thích hợp cho hình thành và phát triển củ, vụ xuân giai đoạn sinh thực gặp thời tiết khô hạn cũng ảnh hưởng lớn đến năng suất và chất lượng [2]. Để nâng cao năng suất và hiệu quả sản xuất khoai lang của vùng Bắc Trung bộ ngoài việc chọn chọn giống thích hợp với sinh thái cần phải nghiên cứu biện pháp kỹ thuật canh thích hợp trên tầng chân đất. Do đó, nội dung "*Nghiên cứu kỹ thuật canh tác giống khoai lang KL20-209 trên đất cát ven biển tại vùng Bắc Trung bộ*" là rất cần thiết.

2. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Vật liệu nghiên cứu

Giống khoai lang KL20-209: Là giống do Viện Cây lương thực và Cây thực phẩm chọn tạo được Bộ Nông nghiệp và PTNT công nhận sản xuất thử theo Quyết định số 116/QĐ-TT-CLT ngày 06/04/2011 cho vùng Bắc Trung bộ và duyên hải Nam Trung bộ.

Phân chuồng (phân trâu bò), phân HCVS Quế Lâm có thành phần hữu cơ = 15%, độ ẩm = 30%, vi sinh vật (VSV) cố định đạm: $1*10^6$ CFU/g. VSV phân giải lân: $1*10^6$ CFU/g, VSV phân giải xenlulozo: $1*10^6$ CFU/g., HCVS Sông Danh, đạm (46%N), lân (18% P_2O_5), kali (K_2O).

2.2. Phương pháp nghiên cứu

- Phương pháp bố trí thí nghiệm, quy trình chăm sóc và các chỉ tiêu đánh giá:

+ Thí nghiệm xác định liều lượng phân vô cơ và loại phân hữu cơ khác nhau được bố trí theo kiểu ô lớn ô nhỏ (Splip - slot), 2 nhân tố, 3 lần lặp lại. Nhân tố chính là mức phân vô cơ (P) cho 1 ha; gồm P1 là 60 kg N + 30 kg P_2O_5 + 90 kg K_2O (đối chứng), P2 là 80 kg N + 40 kg P_2O_5 + 120 kg K_2O, P3 là 100 kg N + 50 kg P_2O_5 + 150 kg K_2O; H1 là 1.500 kg phân HCVS Quế Lâm, H2 1.500 kg phân HCVS Sông Danh, H3 là 10 tấn phân chuồng.

+ Thí nghiệm xác định mật độ được bố trí theo kiểu khối ngẫu nhiên đầy đủ (RCBD), 3 lần lặp lại [3]. Mật độ M1: 36.000 dây/ha (khoảng cách dây 20 cm; khoảng cách luống 1,4 m); M2: 39.000 dây/ha (khoảng cách dây 18 cm; khoảng cách luống 1,4 m);

[1] Viện Khoa học Kỹ thuật Nông nghiệp Bắc Trung Bộ

M3: 42.000 dây/ha (khoảng cách dây 17 cm; khoảng cách luống 1,4 m); M4: 50.000 dây/ha (tương ứng 4,5,6,7 dây/m dài với chiều rộng luống 1,4 m).

+ Mô hình sản xuất thử giống KL20-209 vụ xuân 2022: Mô hình được bố trí tuần tự với mức phân 80 kg N + 40 kg P_2O_5 + 120 kg K_2O + 1,5 tấn phân HCVS Quế Lâm + 4,2 vạn dây/ha.

+ Quy trình chăm sóc và các chỉ tiêu đánh giá theo quy chuẩn quốc gia về khảo nghiệm giá trị canh tác và sử dụng giống khoai lang [3], [4].

- Phương pháp xử lý số liệu: Số liệu được xử lý theo phương pháp thống kê sinh học sử dụng các phần mềm thông dụng trên máy vi tính như: Excel và IRRISTAT 5.0.

2.3. Thời gian và địa điểm nghiên cứu

Nghiên cứu được thực hiện trong thời gian từ tháng 1 đến tháng 5 năm 2021 và 2022 tại các địa điểm như xã Diễn Phong - Diễn Châu - Nghệ An và Xuân Hải , Xuân Thành - Nghi Xuân - Hà Tĩnh.

3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

3.1. Kết quả nghiên cứu lượng phân vô cơ và loại phân hữu cơ thích hợp với giống khoai lang KL20-209 trên đất cát ven biển

3.1.1. Thời gian và sức sinh trưởng của các giống khoai lang KL20-209 ở các liều lượng phân vô cơ và loại phân hữu cơ khác nhau trên đất cát ven biển

Thời gian bén rễ hồi xanh: Trên đất cát tại Diễn Châu - Nghệ An và Nghi Xuân - Hà Tĩnh trong vụ xuân 2021, giống khoai KL20-209 có thời gian bén rễ hồi xanh không khác nhau ở các công thức phân bón vô cơ và hữu cơ khác nhau, thời gian này dao động 7 - 9 ngày sau trồng.

Thời gian sinh trưởng: Giống khoai lang KL20-209 ở các công thức với liều lượng phân vô cơ và hữu cơ khác nhau, nhưng có thời gian sinh trưởng của giống khoai lang KL20-209 không khác nhau nhiều ở các công thức, dao động từ 123 - 125 ngày ở Diễn Châu - Nghệ An và từ 117 - 120 ngày ở Nghi Xuân - Hà Tĩnh.

Bảng 1. Thời gian sinh trưởng của các giống khoai lang ở các liều lượng phân vô cơ và loại phân hữu cơ khác nhau trong vụ xuân 2021 tại Diễn Châu - Nghệ An và Nghi Xuân - Hà Tĩnh

TT	Công thức	Thời gian từ trồng đến thu hoạch				Sức sinh trưởng thân lá (điểm)			
		Bén rễ hồi xanh		Thu hoạch		30 NST		90 NST	
		NA	HT	NA	HT	NA	HT	NA	HT
1	P1H1	8	7	125	117	1	3	1	1
2	P1H2	9	8	125	119	1	3	1	1
3	P1H3	9	8	125	120	1	3	1	1
4	P2H1	8	7	124	116	1	1	1	1
5	P2H2	9	8	125	117	1	3	1	1
6	P2H3	9	8	125	117	1	3	1	1
7	P3H1	8	7	123	117	1	3	1	1
8	P3H2	9	8	123	117	1	3	1	1
9	P3H3	7	7	123	118	1	3	1	1

Ghi chú: Đối chứng là P1H1, NST là ngày sau trồng, NA là Diễn Châu - Nghệ An, HT là Nghi Xuân - Hà Tĩnh

Sức sinh trưởng thân lá: Trong vụ xuân 2021, sau trồng gặp điều kiện thời tiết ấm, cây khoai lang sinh trưởng tốt. Qua theo dõi đánh giá sức sinh trưởng thân lá giống khoai lang KL20-209 ở các công thức với liều lượng phân vô cơ và hữu cơ khác nhau trên đất cát ven biển tại Diễn Châu - Nghệ An và Nghi Xuân - Hà Tĩnh cho thấy ở giai đoạn 30 ngày sau trồng giống KL20-209 sinh trưởng ở tất cả công thức đạt điểm 1 đến 3; ở giai đoạn 90 ngày là điểm 1.

3.1.2. Tình hình sâu, bệnh hại trên giống khoai lang KL20-209 ở các liều lượng phân vô cơ và loại phân hữu cơ khác nhau trên đất cát ven biển

Bọ hà: Qua theo dõi đánh giá thí nghiệm giống KL20-209 tại Diễn Châu - Nghệ An bị bọ hà gây hại ở các công thức dao động từ 9,4 đến 11,9%, Nghi Xuân - Hà Tĩnh bọ hà gây hại dao động từ 4,7 đến 6,7%.

3.1.3. Năng suất của các giống khoai lang KL20-209 ở các công thức với liều lượng phân vô cơ và loại phân hữu cơ khác nhau trên đất cát ven biển

Qua theo dõi, đánh giá năng suất ở các công thức với liều lượng phân vô cơ và loại phân hữu cơ khác nhau trên đất cát ven biển cho thấy:

Trong vụ xuân 2021, giống khoai lang KL20-209 ở các công thức khác nhau cho năng suất dao động từ

16,28 đến 20,57 tấn/ha tại Diễn Châu - Nghệ An và từ 13,63 đến 22,09 tại Nghi Xuân - Hà Tĩnh, trong đó công thức P2H1 cho năng suất cao nhất và có sự sai khác có ý nghĩa so với công thức đối chứng P1H1.

Bảng 2. Sâu, bệnh hại trên giống khoai lang KL20-209 ở các liều lượng phân vô cơ và loại phân hữu cơ khác nhau trong vụ xuân 2021 tại Diễn Châu - Nghệ An và Nghi Xuân - Hà Tĩnh

TT	Công thức	Sâu đục dây (% khóm bị hại)		Bọ hà (% khóm bị hại)	
		NA	HT	NA	HT
1	P1H1	1,2	1,7	11,3	5,30
2	P1H2	1,1	1,7	13,2	6,00
3	P1H3	1,3	1,7	13,8	6,70
4	P2H1	1,1	1,9	9,4	5,30
5	P2H2	1,4	1,7	14,5	6,00
6	P2H3	1,5	1,7	15,1	5,33
7	P3H1	1,1	1,7	15,1	4,70
8	P3H2	1,7	1,9	15,7	6,70
9	P3H3	1,2	1,8	13,2	6,70

Ghi chú: NA là Diễn Châu - Nghệ An, HT là Nghi Xuân - Hà Tĩnh

Bảng 3. Năng suất của giống khoai lang KL20-209 ở các liều lượng phân vô cơ và loại phân hữu cơ khác nhau trong vụ xuân 2021 tại Diễn Châu - Nghệ An và Nghi Xuân - Hà Tĩnh

TT	Công thức	Năng suất lý thuyết (tấn/ha)		Năng suất thực thu (tấn/ha)	
		NA	HT	NA	HT
1	P1H1	23,62	18,77	18,47	15,32
2	P1H2	20,90	17,84	16,28	14,20
3	P1H3	22,99	16,93	17,93	13,63
4	P2H1	27,14	23,57	20,57	22,09
5	P2H2	22,26	19,04	16,96	15,32
6	P2H3	23,36	18,55	17,25	14,77
7	P3H1	23,52	19,90	17,92	17,74
8	P3H2	24,02	19,38	17,66	16,31
9	P3H3	24,26	19,63	16,86	16,04
	CV%			6,99	6,18
	$LSD_{0,05}P$			1,09	1,17
	$LSD_{0,05}H$			0,56	0,69
	$LSD_{0,05}P\&H$			0,97	1,52

Ghi chú: Đối chứng là P1H1, NA là Diễn Châu - Nghệ An, HT là Nghi Xuân - Hà Tĩnh

3.1.4. Hiệu quả kinh tế của giống khoai lang KL20-209 ở các liều lượng phân vô cơ và loại phân hữu cơ trên đất cát ven biển

Kết quả nghiên cứu cho thấy: Trên vùng đất cát Nghệ An và Hà Tĩnh, giống KL20-209 ở công thức P2H1 (80 kg N + 40 kg P_2O_5 + 120 kg K_2O + 1,5 tấn phân HCVS/ha) đưa lại lợi nhuận kinh tế cao nhất, từ 31,9 đến 57,6 triệu đồng/ha.

Bảng 4. Hiệu quả kinh tế của giống khoai lang KL20-209 ở các liều lượng phân vô cơ và loại phân hữu cơ khác nhau trong vụ xuân 2021 tại Diễn Châu - Nghệ An và Nghi Xuân - Hà Tĩnh

ĐVT: 1.000 đồng

TT	CT	Tổng chi		Tổng thu		Lãi thuần	
		NA	HT	NA	HT	NA	HT
1	P1H1	72.380	72.380	114.684	96.861	42.304	24.481
2	P1H2	62.930	62.930	98.940	90.531	36.010	27.601

3	P1H3	62.930	62.930	108.159	86.503	45.229	23.572
4	P2H1	73.440	73.440	131.045	139.160	57.605	65.719
5	P2H2	63.990	63.990	101.480	97.782	37.489	33.791
6	P2H3	63.990	63.990	101.865	93.540	37.875	29.550
7	P3H1	74.500	74.500	106.492	112.900	31.992	38.399
8	P3H2	65.050	65.050	104.237	103.332	39.187	38.282
9	P3H3	65.050	65.050	101.122	102.371	36.071	37.321

Ghi chú: Đối chứng là P1H1, NA là Diễn Châu - Nghệ An, HT là Nghi Xuân - Hà Tĩnh

Tóm lại, giống KL20-209 trên đất cát tại Nghệ An và Hà Tĩnh có khả năng sinh trưởng tốt, năng suất cũng như hiệu quả kinh tế cao nhất ở công thức P2H1 (80 kg N + 40 kg P_2O_5 + 120 kg K_2O + 1,5 tấn HCVS Quế Lâm)

3.2. Kết quả nghiên cứu mật độ trồng thích hợp của giống khoai lang KL20-209 trên đất cát biển

3.2.1. Thời gian sinh trưởng và sức sinh trưởng của giống khoai lang KL20-209 ở các mật độ khác nhau trên đất cát biển

Thời gian bén rễ hồi xanh: Các giống khoai lang KL20-209 trồng ở các công thức có mật độ khác nhau nhưng thời gian bén rễ hồi xanh tương tự nhau.

Thời gian sinh trưởng: Tương tự thời gian bén rễ hồi xanh, các giống tham gia thí nghiệm có thời gian sinh trưởng không có sự khác nhau ở các công thức với mật độ trồng khác nhau.

Qua theo dõi đánh giá sức sinh trưởng của các giống khoai lang trồng ở các công thức với mật độ khác nhau cho thấy không có sự khác nhau về sức sinh trưởng thân lá ở giai đoạn 30 ngày và 90 ngày sau trồng.

Bảng 5. Thời gian sinh trưởng và sức sinh trưởng của các giống khoai lang KL20-209 ở các mật độ khác nhau trong vụ xuân 2021 tại Diễn Châu - Nghệ An và Nghi Xuân - Hà Tĩnh

TT	Công thức	Thời gian từ trồng đến thu hoạch				Sức sinh trưởng thân lá (điểm)			
		Bén rễ hồi xanh		Thu hoạch		30 NST		90 NST	
		NA	HT	NA	HT	NA	HT	NA	HT
1	M1	7	7	125	115	1	1	3	1
2	M2	7	7	125	115	1	1	3	1
3	M3	7	7	125	115	1	1	3	1
4	M4	7	7	125	115	1	1	3	1

Ghi chú: NST là ngày sau trồng, NA là Diễn Châu - Nghệ An, HT là Nghi Xuân - Hà Tĩnh

3.2.2. Tình hình sâu, bệnh hại trên giống khoai lang ở các mật độ khác nhau

Sâu đục dây: Thí nghiệm trên đất cát tại Diễn Châu - Nghệ An, sâu đục dây gây hại nhẹ giống KL20-209 ở các công thức với mật độ khác nhau, dao động từ 0,04 đến 1,07%.

Bọ hà: Tương tự sâu đục dây, bọ hà gây hại nhẹ giống KL20-209 ở các mật độ khác nhau tại Nghệ An từ 5,6 đến 7,2%; còn tại Diễn Châu - Hà Tĩnh, mức độ gây hại cao hơn, từ 11,9 đến 14,7%.

Bảng 6. Sâu hại giống khoai lang KL20-209 ở các ở các mật độ khác nhau trong vụ xuân 2021 tại Diễn Châu - Nghệ An và Nghi Xuân - Hà Tĩnh

TT	Công thức	Sâu đục dây (% khóm bị hại)		Bọ hà (% khóm bị hại)	
		NA	HT	NA	HT
1	M1	0,04	0	7,2	16,7
2	M2	0,27	0	7,0	11,9
3	M3	0,53	0	5,6	14,7
4	M4	1,07	0	7,2	12,4

Ghi chú: NA là Diễn Châu - Nghệ An, HT là Nghi Xuân - Hà Tĩnh

3.2.3. Năng suất của các giống khoai lang KL20-209 ở các mật độ khác nhau trên đất cát ven biển

Năng suất thực thu: Tại Diễn Châu - Nghệ An và Nghi Xuân - Hà Tĩnh, giống khoai lang KL20-209 đạt năng suất cao nhất M3 (4,2 vạn dây/ha), lần lượt là 19,22 và 21,95 tấn/ha.

Bảng 7. Năng suất của giống khoai lang KL20-209 ở các mật độ khác nhau trong vụ xuân 2021 tại Diễn Châu - Nghệ An và Nghi Xuân - Hà Tĩnh

TT	Công thức	Năng suất lý thuyết (tấn/ha)		Năng suất thực thu (Tấn/ha)	
		NA	HT	16,39	14,19
1	M1	24,65	21,82	17,46	18,54
2	M2	31,43	25,21	19,22	21,95
3	M3	39,16	26,02	18,38	16,16
4	M4	44,68	24,03	7,00	6,71
	CV%			7,00	6,71
	$LSD_{0.05}$			2,10	2,37

Ghi chú: NA là Diễn Châu - Nghệ An, HT là Nghi Xuân - Hà Tĩnh

3.2.4. Hiệu quả kinh tế của các giống khoai lang KL20-209 ở các mật độ khác nhau trên đất cát ven biển.

Thí nghiệm xác mật độ trồng giống KL20-209 trên vùng đất cát ven biển tại Diễn Châu - Nghệ An và Nghi Xuân - Hà Tĩnh với mật độ càng cao thì chi phí càng lớn, ở mật độ M3 (4,2 vạn dây) giống khoai lang KL20-209 cho hiệu quả kinh tế cao nhất, lợi nhuận thu được lần lượt là 67,7 và 43,37 triệu đồng/ha (Bảng 8).

Bảng 8. Hiệu quả kinh tế của giống khoai lang KL20-209 ở các mật độ khác nhau trong vụ xuân 2021 tại Diễn Châu - Nghệ An và Nghi Xuân - Hà Tĩnh

ĐVT: 1.000 đồng

CT	Tổng chi		Tổng thu		Lãi thuần	
	NA	HT	NA	HT	NA	HT
M1	68.740	68.740	106.050	82.810	37.310	14.070
M2	72.480	72.480	113.610	114.380	41.130	41.900
M3	76.400	76.400	126.840	131.110	50.440	54.710
M4	81.387	81.387	119.350	99.120	37.693	17.733

Như vậy, giống KL20-209 trên đất cát tại Diễn Châu - Nghệ An và Nghi Xuân - Hà Tĩnh trồng ở mật độ M3 (4,2 vạn dây/ha) có khả năng sinh trưởng tốt, năng suất cũng như hiệu quả kinh tế cao nhất.

3.3. Kết quả xây dựng mô hình sản xuất giống khoai lang KL20-209

Từ kết quả nghiên cứu về liều lượng phân vô cơ và loại phân hữu cơ cũng như xác định mật độ trồng giống khoai lang KL20-209 trên đất cát ven biển trong vụ xuân 2021, cần xây dựng mô hình sản xuất xuất thử để kiểm chứng lại kết quả nghiên cứu này trong vụ xuân 2022.

3.3.1. Thời gian và sức sinh trưởng của giống khoai lang KL20-209

Bảng 9. Thời gian và sức sinh trưởng của giống khoai lang KL20-209 tại Nghi Xuân - Hà Tĩnh trong vụ xuân năm 2022

Giống	Điểm lấy mẫu	Thời gian sinh trưởng (ngày)	Sức sinh trưởng (Điểm)	
			30 NST	90 NST
KL20-209	Điểm 1	130	1	1
	Điểm 2	130	1	1
	Điểm 3	130	1	1
	Điểm 4	130	1	1
	Điểm 5	130	1	1
	Trung bình	**130**	**1**	**1**
Chiêm dâu	Trong mô hình	130	1	3
	Ngoài mô hình	130	1	3
	Trung bình	**130**	**1**	**3**

Qua theo dõi thời gian và sức sinh trưởng giống khoai lang KL20-209 trên đất cát ven biển tại xã Xuân Thành - Nghi Xuân - Hà Tĩnh thu được kết quả ở bảng 9.

- Thời gian sinh trưởng: Trong vụ xuân năm 2022, giống khoai lang KL20-209 có thời gian sinh trưởng bình quân là 130 ngày, tương đương giống chiêm dâu.

- Sức sinh trưởng: Qua theo dõi đánh giá sức sinh trưởng của giống KL20-209 cho thấy, ở các giai đoạn 30 ngày và 90 ngày sau trồng (NST) đều có sức sinh trưởng ở điểm 1, riêng giống Chiêm dâu ở giai đoạn 90 ngày sau trồng có mức sinh trưởng ở mức trung bình (điểm 3).

3.3.2. Mức độ nhiễm sâu, bệnh và khả năng chống chịu điều kiện bất thuận của giống KL20-209

- Mức độ sâu, bệnh hại chính trên giống Khoai lang KL20-209

Theo dõi và đánh giá một số loại sâu bệnh hại trên giống khoai lang KL20-209 trong vụ xuân năm 2022 thu được kết quả như sau:

- Bọ hà: Theo dõi bọ hà gây hại giống khoai KL20-209 bình quân ở mức nhẹ 4%; không chênh lệch lớn so với mức gây hại giống Chiêm dâu ở trong mô hình. Còn giống Chiêm dâu ở ngoài mô hình, bọ hà gây hại ở mức 5,2%.

Bảng 10. Mức độ nhiễm một số sâu, bệnh hại chính trên giống khoai lang KL20-209 tại Nghi Xuân - Hà Tĩnh trong vụ xuân năm 2022

Giống	Hộ dân (điểm lấy mẫu)	Bọ hà (%)	Sâu đục dây (%)	Bệnh xoăn lá (%)
KL20-209	Điểm 1	4,0	0	0
	Điểm 2	3,5	0	0
	Điểm 3	2,0	0	0
	Điểm 4	6,0	0	0
	Điểm 5	4,5	0	0
	Trung bình	**4,0**	**0**	**0**
Chiêm dâu (Đ/C)	Trong mô hình	3,5	0	0
	Ngoài mô hình	6,8	0	0
	Trung bình	**5,2**	**0**	**0**

- Sâu đục dây: Tại xã Xuân Thành - Nghi Xuân - Hà Tĩnh, sâu đục dây gây hại giống KL20-209 bình quân là 4%, trong khi gây hại giống Chiêm dâu từ 3,5 đến 6,8%.

- Bệnh xoăn lá: Mô hình sản xuất giống khoai lang KL20-209 tại Xuân Thành - Hà Tĩnh trong vụ xuân 2022, không nhiễm bệnh xoăn lá; tương tự giống Chiêm dâu trong mô hình và ngoài mô hình.

Như vậy, trong cùng điều kiện canh tác cho thấy sâu bệnh hại giống KL20-209 nhẹ hơn giống đối chứng Chiêm dâu. Còn so với ngoài mô hình, người dân sản xuất giống Chiêm dâu theo phương pháp truyền thống nhiễm sâu, bệnh hại nặng hơn.

- Khả năng chống chịu điều kiện bất thuận

Khả năng chịu rét: Trong vụ xuân năm 2022, theo dõi đánh giá cho thấy mức chịu rét của giống KL20-209 rất tốt (điểm 1), không ảnh hưởng bởi các đợt rét.

Bảng 11. Khả năng chịu úng và chịu rét của các giống khoai lang KL20-209 tại Nghi Xuân - Hà Tĩnh trong vụ xuân năm 2022

Giống	Điểm lấy mẫu	Chịu rét (điểm)	Chịu hạn (điểm)
KL20-209	Điểm 1	1	1
	Điểm 2	1	1
	Điểm 3	1	1
	Điểm 4	1	1
	Điểm 5	1	1
	Trung bình	1	1
Chiêm dâu (ĐC)	Trong mô hình	1	1
	Ngoài mô hình	1	1
	Trung bình	1	1

Khả năng chịu hạn: Tương tự như khả năng chịu rét, mô hình sản xuất giống khoai lang KL20-209 triển khai tại Xuân Thành - Nghi Xuân - Hà Tĩnh không gặp đợt nắng hạn cuối vụ xuân.

3.3.3. Các yếu tố cấu thành năng suất và năng suất của giống khoai lang KL20-209

Qua theo dõi, đánh giá các yếu tố cấu thành năng suất và năng suất các giống khoai lang KL20-209 thu được kết quả ở bảng 12.

Số củ/khóm: Mô hình sản xuất giống khoai lang KL20-209 có số củ dao động từ 3,3 đến 4,1 củ/khóm; cao hơn giống Chiêm dâu trong mô hình từ 0,3 đến 1,1 củ/khóm và cao hơn giống Chiêm dâu ngoài mô hình từ 0,5 đến 1,3 củ/khóm.

Trọng lượng củ thương phẩm: Giống khoai lang KL20-209 có trọng lượng củ dao động từ 394,8 đến 484,8 gam/khóm.

Năng suất củ tươi: Mô hình sản xuất giống KL20-209 đạt năng suất bình quân từ 18,92 đến 20,35 tấn/ha, cao hơn giống Chiêm dâu trong mô hình 3,92 - 4,12 tấn/ha và cao hơn giống Chiêm dâu ngoài mô hình (sản xuất thông thường) là 4,81 - 5,99 tấn/ha.

Bảng 12. Các yếu tố cấu thành năng suất và năng suất giống khoai lang KL20-209 tại Nghi Xuân - Hà Tĩnh trong vụ xuân năm 2022

Giống	Điểm lấy mẫu	Số củ/khóm (củ)	Khối lượng củ TP/khóm (g)	Tỷ lệ củ TP (%)	Năng suất củ tươi (Tấn/ha)
KL20-209	Điểm 1	3,8	449,2	68,79	20,92
	Điểm 2	3,6	448,5	64,08	18,16
	Điểm 3	3,6	394,8	66,03	18,91
	Điểm 4	3,9	477,3	66,67	17,29
	Điểm 5	3,7	450,0	66,67	19,34
	Trung bình	**3,8**	**444,0**	**66,45**	**18,92**
Chiêm dâu (ĐC)	Trong mô hình	3,0	221,3	47,26	15,00
	Ngoài mô hình	3,0	228,8	47,10	14,36
	Trung bình	**3,0**	**225,1**	**47,18**	**14,68**

Như vậy, giống khoai lang KL20-209 trong vụ xuân 2022 có tỷ lệ củ thương phẩm trung bình từ 60,28 - 66,45%, cao hơn đối chứng Chiêm dâu từ 2,01 - 19,27%. Đồng thời, năng suất củ bình quân của giống khoai lang KL20-209 đạt 18,92 - 21,05 tấn, cao hơn đối chứng Chiêm dâu trong mô hình 3,92 - 4,22 tấn và Chiêm dâu ngoài mô hình từ 45,6 - 5,04 tấn/ha.

3.3.4. Đánh giá hiệu quả kinh tế của mô hình sản xuất khoai lang KL20-209

- Qua tính toán hiệu quả kinh tế ở bảng 13 cho thấy: Khi sản xuất giống khoai lang KL20-209 của dự án với mức đầu tư khoảng 55 triệu đồng/ha, cao hơn đầu tư sản xuất giống Chiêm dâu trong mô hình khoảng 3,4 triệu đồng/ha và cao hơn sản xuất giống Chiêm dâu ngoài mô hình là 2,22 triệu đồng/ha. Nhưng lợi nhuận của mô hình sản xuất giống KL20-209 thu được 51,32 triệu đồng/ha, cao hơn giống Chiêm dâu trong mô hình là 43,64 triệu đồng/ha và cao hơn ngoài mô hình 46,10 triệu đồng/ha.

Bảng 13. Hiệu quả kinh tế của mô hình sản xuất khoai lang KL20-209 tại Nghi Xuân - Hà Tĩnh trong vụ xuân năm 2022 (1 ha)

ĐVT: triệu đồng

TT	Giống / Nội dung	Đơn vị tính	Giống KL20-209			Giống Chiêm dâu trong MH			Giống Chiêm dâu ngoài MH		
			SL	ĐG	TT	SL	ĐG	TT	SL	ĐG	TT
1	Tổng chi				**55,72**			**52,32**			**53,50**
	Vật tư				28,72			25,32			23,95
	Công lao động				26,25			26,25			26,25
2	Tổng thu				107,04			60,0			58,72
	Củ TP loại I	Tấn	12,57	7	87,99	10,0	5	50,0	10,00	5	50,00
	Củ nhỏ	Tấn	6,35	3	19,05	5,0	2	10,0	4,36	2	8,72
3	Lợi nhuận				**52,07**			**7,68**			**5,22**

4. KẾT LUẬN VÀ ĐỀ NGHỊ

4.1. Kết luận

Trên đất cát ven biển tại Diễn Châu - Nghệ An và Nghi Xuân - Hà Tĩnh trong vụ xuân 2021, nghiên cứu liều lượng phân vô cơ và loại phân hữu cơ cho thấy công thức 80 kg N + 40 kg P_2O_5 + 120 kg K_2O + 1,5 tấn phân HCVS giống KL20-209 sinh trưởng tốt, cho năng suất từ 20,57 đến 22,09 tấn/ha, cũng như hiệu quả kinh thế cao.

Giống KL20-209 trồng ở mật độ 4,2 vạn dây/ha cho năng suất từ 16,16 đến 18,38 tấn/ha, cho hiệu quả kinh tế cao nhất và lợi nhuận thu được từ 43,37 - 67,7 triệu đồng/ha.

Trong vụ xuân năm 2022, mô hình sản xuất giống KL20-209 trên đất cát ven biển ở mức phân 80 kg N + 40 kg P_2O_5 + 120 kg K_2O + 1,5 tấn phân HCVS Quế Lâm + 4,2 vạn dây/ha sinh trưởng tốt, năng suất đạt 18,92 tấn/ha và cho lợi nhuận 51,32 triệu đồng/ha.

4.2. Đề nghị

Trên đất cát ven biển tại vùng Bắc Trung bộ, sản xuất giống khoai lang KL20-209 với công thức 80 kg N + 40 kg P_2O_5 + 120 kg K_2O + 1,5 tấn phân HCVS + 4,2 vận dây/ha để xây dựng mô hình.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Tổng cục Thống kê (2021). *Diện tích, sản lượng khoai lang phân theo địa phương*. https://www.gso.gov.vn/
2. Mai Thạch Hoành (2006). *Chọn tạo và nhân giống cây có củ*. Nhà xuất bản Nông nghiệp Hà Nội.
3. Phạm Chí Thành (1998). *Phương pháp thí nghiệm đồng ruộng*. Nhà xuất bản Nông nghiệp Hà Nội.
4. Mai Thạch Hoành, Nguyễn Viết Hưng (2011). *Chỉ tiêu đánh giá giống và kỹ thuật trồng cây có củ*. Nhà xuất bản Nông nghiệp Hà Nội.

RESULTS OF RESEARCH TECHNIQUES FOR SWEET POTATO VARIETY KL20-209 ON COAST SAND FOR NORTHERN CERTRAL VIETNAM

Pham Van Linh, Nguyen Duc Anh, Tran Thi Quynh Nga

Summary

In the spring crop in 2021 - 2022, Agricultural Science Institute North Central of Vietnam conducted a study of technical measures that is suitable for KL20-209 sweet potato varieties on coastal sandy soil in Nghe An and Ha Tinh. The KL20-209 in the formula 80 kg N + 40 kg P_2O_5 + 120 kg K_2O + 1.5 tons of microbiological fertilizer, KL20-209 has a good growth, yielding from 20.57 to 22.09 tons/ha, as well as high economic efficiency. Determining the planting density at 42000 sweet potato vines/ha high yield ranging from 16.16 to 18.38 tons/ha, the highest economic efficiency and profit earned from 43.37 - 67.7 million/ha. The model of producing KL20-209 varieties on coastal sandy soils in the spring crop in 2022, at 80 kg N + 40 kg P_2O_5 + 120 kg K_2O + 1.5 tons of microbiological fertilizer + 42000 sweet potato vines/ha with the yield of 18.92 tons/ha and profit of 51.32 million VND/ha.

Keywords: *Sweet potato variety KL20-209, microbial organic fertilizer, growing well, yield, quality.*

Người phản biện: PGS.TS. Nguyễn Thị Ngọc Huệ
Ngày nhận bài: 22/7/2022
Ngày thông qua phản biện: 22/8/2022
Ngày duyệt đăng: 29/8/2022

ĐẶC ĐIỂM HÌNH THÁI VÀ ADN MÃ VẠCH CỦA SÂM PUXAILAILENG ĐƯỢC THU THẬP TẠI HUYỆN KỲ SƠN, TỈNH NGHỆ AN

Nguyễn Tài Toàn[1], Cao Thị Thu Dung[1], Phùng Văn Hào[2]

TÓM TẮT

Để góp phần giám định và phân loại mẫu sâm Puxailaileng, nghiên cứu đã tập trung xác định đặc điểm hình thái đặc trưng và phân tích ADN mã vạch thuộc ba vùng *ITS, rbcL* và *psbA-trnH* của loài. Dựa trên kết quả về đặc điểm hình thái và phân tích khoảng cách di truyền cũng như cây phát sinh chủng loại đã góp phần khẳng định mẫu sâm Puxailaileng là một thứ thuộc sâm Việt Nam (*Panax vietnamensis* Ha & Grushv.) và có quan hệ gần gũi với thứ sâm Lai Châu (*Panax vietnamensis* Ha & Grushv. var. *fussidiscus* K. Komatsu, S. Zhu & S. Q. Cai).

Từ khoá: *Sâm Puxailaileng, saponin, Panax vietnamensis.*

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Chi Sâm *Panax* L. là một chi nhỏ thuộc họ Nhân sâm hay họ Ngũ gia bì, Araliaceae. Chi này bao gồm 16 - 18 loài, trong đó 2 loài *P. quinquefolius* L. (1753 : 1058) và *P. trifolius* L. (1753 : 1059) mọc hoang dại ở phía Đông thuộc Bắc Mỹ và 14 - 16 loài khác phân bố ở Trung Đông và Đông Á [1]. Nơi có sự phân bố đa dạng nhất của chi *Panax* là vùng phía Đông, Tây Nam và miền Trung thuộc Trung Quốc, vùng phía Đông dãy núi Hymalayas và một số vùng ở Đông Nam Á. Chi *Panax* khác biệt với các chi khác trong họ Araliaceae bởi tập tính sinh trưởng cây thân thảo sống nhiều năm, bộ rễ to khỏe và mập mạp, thân đơn có vảy ở gốc cây. Quả hạch, hình cầu đôi khi hơi dẹt hoặc có 3 góc. Hạt thường dẹt một bên, số lượng hạt bằng số lá noãn, phôi nhũ đồng chất [1], [2].

Sâm Puxailaileng - một cây thuốc bản địa đang đứng trước nguy cơ bị tuyệt chủng và ít được biết đến ở Việt Nam đã được Trần Ngọc Lân và cs (2016) [3] xác định là một dạng thuộc loài sâm Việt Nam (*P. vietnamensis* Ha & Grushv, 1985), trong khi đó nghiên cứu của Phan Kế Long và cs (2014) [4] và Vũ Đình Huy và cs (2020) [5] đã xếp sâm Puxailaileng có quan hệ gần gũi với loài tam thất hoang (*P. stipuleanatus* Tsai & Feng, 1975). Việc phân loại các loài thực vật có thể dựa trên đặc điểm hình thái cũng như mã vạch ADN. Tuy nhiên, đặc điểm hình thái thường chịu ảnh hưởng lớn với yếu tố môi trường. Do đó, việc ứng dụng mã vạch DNA đã trở thành công cụ hữu hiệu trong việc giám định, phân loại, đánh giá quan hệ di truyền, phát hiện loài mới [4, 5, 6]. Trong nghiên cứu này, việc giải trình tự nucleotide các vùng *rbcL*, *psbA-trnH* và ITS sẽ góp phần giám định và phân loại mẫu sâm Puxailaileng góp phần phục vụ công tác bảo tồn và nghiên cứu phát triển trong tương lai.

2. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Vật liệu nghiên cứu

15 mẫu thu thập ở vùng núi Puxailaileng trong giai đoạn từ năm 2016 đến năm 2019 được bảo tồn in-situ tại Công ty Cổ phần Dược liệu Mường Lống, xã Mường Lống, huyện Kỳ Sơn, tỉnh Nghệ An (tọa độ 19°31'49.6"N, 104°20'17.2"E; độ cao 1.322 m so với mực nước biển). Trên ruộng bảo tồn, 15 mẫu sâm được đánh số thứ tự và nghiên cứu chi tiết các đặc điểm hình thái từ giai đoạn cây bật mầm cho đến khi cây ra hoa, kết hạt. Mẫu lá của cá thể sâm Puxailaileng (ký hiệu là SD) được thu riêng gửi Phòng hệ thống học phân tử và Di truyền bảo tồn, Viện Sinh thái và Tài nguyên sinh vật để phân tích ADN.

2.2. Phương pháp nghiên cứu

2.2.1. Đánh giá một số đặc điểm sinh học, hình thái của sâm Puxailaileng

Việc phân loại các mẫu sâm Puxailaileng dựa trên đặc điểm sinh học và hình thái được tiến hành theo phương pháp của Nguyễn Nghĩa Thìn (1997) [7].

2.2.2. Phân tích hàm lượng các chất

Định lượng saponin toàn phần trong rễ củ mẫu sâm Puxailaileng (SD) tuổi thứ 6 theo phương pháp cân (Dược điển Việt Nam IV, 2009). Định lượng các hoạt chất chính (Ginsennosid Rg1, Ginsennosid Rb1 và Majonosid R2) trong sâm Puxailaileng bằng kỹ thuật sắc ký lỏng hiệu năng cao [8].

[1] Trường Đại học Vinh
[2] Công ty Cổ phần Nông dược Nghệ An

2.2.3. Phân tích cây phát sinh chủng loài của sâm Puxailaileng

Chiết xuất và tinh sạch ADN của sâm Puxailaileng

ADN tổng số từ lá của mẫu sâm Puxailaileng (SD) được tách chiết theo phương pháp CTAB của Doyle (1987) [9], có cải tiến, cụ thể như sau: Khoảng 100 mg mô lá được nghiền trong nitơ lỏng bằng cối và chày sứ trong 600 ml đệm CTAB 4% (20 mM EDTA, 1,4 M NaCl, 1% betamercaptoethanol, 100 mM Tris-HCl pH 8, CTAB 4%). Mẫu nghiền sau đó được chuyển vào ống ly tâm 1,5 ml và ủ ở 65^0C trong bể ổn nhiệt 30 phút, sau đó được chiết xuất với cùng một thể tích với chlorophorm. Các mẫu được ly tâm ở 10.000 vòng/phút trong 3 phút. Dung dịch thu 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. ADN tủa sau đó được rửa sạch bằng cồn 70%. Làm khô và hòa tan ADN trong 100 µl đệm TE.

Phản ứng PCR, tinh lọc và giải trình tự tinh sạch sản phẩm PCR

Ba vùng ADN mã vạch rbcL, ITS và psbA-trnH được khuyếch đại bằng máy PCR 9700 Thermal Cycler Applied Biosystems (Mỹ). Hỗn hợp phản ứng PCR (25 µl) gồm: 2,5 µl đệm 10X Taq, 2,0 µl hỗn hợp dNTP (2,0 mM), 1,0 µl cho mỗi cặp mồi (10 µM), 0,5 µl cho 5 U/µl Taq DNA polymerase, 1 µl ADN khuôn (50 ng/µl) và bổ sung nước để đạt là thể tích 25 µl. Chu kỳ nhiệt cho PCR: 95^0C trong 3 phút; (95^0C: 30 giây, 57-62^0C: 30 giây, 72^0C: 1 phút) lặp lại 40 chu kỳ; 72^0C trong 7 phút; sản phẩm PCR được bảo quản ở 4^0C. Sản phẩm PCR được được di trên gel agarose 1%. Trình tự nucleotide của mồi cho ba vùng DNA tương ứng là mồi rcbLF *5'-*GTAAAATCAAGTCCACCACG-3' và rcbLR 5'-GTAAAATCAAGTCCACCGCG-3'; mồi ITSF *5'-CACTGAACCTTATCATTTAG G-3'* và ITSR *5'-CTTATTGATATGCTTAAACTCAG-3; mồi psbA-trnHF* 5'-GTTA TGCATGAACGTAATGCTC-3' và *psbA-trnHR* 5'-GTTATGCATGAACGTAATGCTC-3'. Sản phẩm PCR được tinh sạch bằng bộ Kit của hãng Norgen Biotek, Canada. Trình tự nucleotide được đọc trên máy ABI PRISM®3730xl DNA Analyzer (Mỹ) tại Công ty Macrogen, Hàn Quốc.

So sánh trình tự nucleotide và phân tích số liệu phát sinh loài

Mỗi trình tự được kiểm tra chất lượng và hiệu chỉnh, loại bỏ các tín hiệu nhiễm bằng phần mềm BioEdit v.6.0.7 [10]. Các trình tự nucleotide các vùng *ITS, rbcL* và *psbA-trnH* được sắp xếp thẳng hàng, các vùng không có khả năng sắp xếp bị loại bỏ trước khi phân tích. Cây phát sinh chủng loại được xây dựng dựa trên phương pháp Maximum Likelihood (ML) bằng phần mềm MEGA6 với 1.000 lần lặp lại để xác định giá trị bootstrap trong cây ML.

3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

3.1. Một số đặc điểm sinh học, giá trị dược liệu của sâm Puxailaileng

3.1.1. Đặc điểm hình thái

a) Thân

Sâm Puxailaileng có 2 dạng thân là thân khí và thân rễ. Thân khí sinh thẳng đứng, màu xanh lục có đường kính 4 - 8 mm, chiều cao từ 32 - 41 cm, thường tàn lụi hàng năm. Thân rễ có đường kính 1,7 - 3,6 cm, mọc bò ngang ở độ sâu từ 5 - 15 cm so với mặt đất, mang nhiều rễ nhánh và củ.

Bảng 1. So sánh các đặc điểm của mẫu sâm Puxailaileng với 3 thứ sâm Việt Nam

Đặc điểm	*P. vietnamensis* var. *langbianensis**	*P. vietnamensis* var. *Vietnamensis**	*P. vietnamensis* var. *fuscidiscus**	Sâm Puxailaileng
Lá				
- Kích thước (cm) - Hình dạng - CD chóp lá (cm)	5-12 x 2-5 hình nêm nhọn 0,8	8-14 x 3-5 hình nêm chếch nhọn 1,5 - 2,0	5-18 x 2-5,5 hình nêm chếch nhọn có đuôi 2 - 2,5	5-16 x 2-5 hình nêmnhọn 1,6 - 2,2
Chiều dài cuống trên chùm hoa (cm)	0,4 - 0,6	1,5 - 2,0	1 - 2	1,5 - 2,0
Số hoa trên chùm hoa	40 - 80	50 - 120	70 - 100	48 - 90
KT cánh hoa (mm)	0,75 - 1,40	1 - 2	1,0 - 2,5	1,1 - 1,9
Hình dạng đế hoa	lồi	lõm	bằng phẳng	bằng phẳng
Số vòi nhụy	2 (ít khi 1)	1 (ít khi 2-3)	1 (ít khi 2)	1 - 2

Ghi chú: CD - chiều dài; KT - kích thước *Nguồn: * - Nong Van Duy và cs (2016)* [1]

Các thân khí sinh mang lá và tương ứng với mỗi thân mang lá là một đốt, mỗi đốt dài từ 1,2 - 3,0 cm. Các đốt thân mọc về cùng 1 hướng khác với tam thất hoang thường mọc so le. Thân rễ cây sâm Puxailaileng sấy khô thường có đặc tính dẻo và chuyển màu đen. Khác với tam thất hoang củ chuyển màu trắng và rất cứng.

b) Lá

Cây mọc chồi và ra lá mới từ khoảng tháng 11 đến tháng 3 năm sau. Trên đỉnh của thân mang lá lá kép hình chân vịt mọc vòng với 3 - 5 nhánh lá. Cuống lá kép dài 5 - 12 mm, mang 5 - 7 lá chét, lá chét ở chính giữa lớn hơn cả với độ dài 5 - 16 cm, rộng 2 - 5 cm. Lá chét phiến hình nêm, mép khía răng cưa, chóp nhọn dài 1,6 - 2,2 cm, lá có lông ở cả hai mặt.

c) Hoa

Hình 1. Một số đặc điểm hình thái của sâm Puxailaileng

Cây từ 4 - 5 năm tuổi trở lên ra hoa hình tán đơn mọc dưới các lá thẳng với thân, cuống tán hoa dài 10 - 20 cm có thể kèm 1 - 4 tán phụ hay một hoa riêng lẻ ở phía dưới tán chính. Mỗi tán có 48 - 90 hoa, cuống hoa ngắn 1,5 - 2,0 cm, lá đài 5, cánh hoa 5, màu vàng nhạt, nhị 5, bầu 1 ô với 1 - 2 vòi nhụy. Quả mọc tập trung ở trung tâm của tán lá, dài 0,8 - 1,0 cm và rộng khoảng 0,5 - 0,6 cm.

d) Quả và hạt

Quả của mẫu sâm thu thập có dạng hình thận, thuộc nhóm quả nang. Sau 1 tháng, quả có kích thước dài x rộng là 0,8 x 0,5 cm. Mỗi cây có bình quân từ 10 - 30 quả. Tuy nhiên, trong điều kiện tại khu bảo tồn của Công ty CP Dược liệu Mường Lống, chưa năm nào quả thành thục mà không bị thối do mưa nhiều trong tháng 7 - 8. Để hoàn thiện được chu kỳ phát triển của quả, cần đưa các mẫu sâm bảo tồn lên vị trí cao hơn và dùng biện pháp bao quả để hạn chế quả bị thối.

Dựa trên các đặc điểm hình thái, có thể nhận thấy mẫu sâm Puxailaileng là một loài thuộc thi *Panax* và có nhiều đặc điểm giống với loài *Panax vietnamensis* Ha & Grushv. var. *vietnamensis* - Sâm Ngọc Linh và khác hẳn với loài *Panax stipuleanatus* (Tam thất hoang) và *Panax bipinnatifidus* (Sâm vũ diệp) ở đặc điểm lá kèm và lá chét không xẻ lông chim 2 lần.

3.1.2. Thành phần hóa học cơ bản, hoạt chất sinh học chính của Sâm Puxailaileng

a. Thành phần hóa học cơ bản của Sâm Puxailaileng

Theo Trần Bảo Trâm và cs (2017) [11], thành phần saponin toàn phần của phần trên mặt đất cao hơn hẳn so với phần khí sinh ở tất cả các năm trồng và thành phần saponin tổng số tăng dần theo tuổi của cây sâm và đạt cao nhất ở năm thứ 6. Kết quả đánh giá thành phần saponin toàn phần của sâm Puxailaileng là 11,53% thấp hơn so với mẫu sâm Ngọc Linh, đạt 13,23%.

Bảng 2. So sánh thành phần hóa học cơ bản của sâm Puxailaileng và sâm Ngọc Linh

TT	Chỉ tiêu	Sâm Puxailaileng tuổi 6	So sánh mẫu sâm Ngọc Linh tuổi thứ 6*
1	Độ ẩm (Dược điển Việt Nam)	8,07	7,81
2	Độ tro toàn phần (Dược điển Việt Nam)	7,72	7,80
3	Độ tro không tan trong HCL	1,66	1,73
4	Đường tự do	6,59	6,19
5	Tinh bột	2,49	2,64
6	Saponin toàn phần (pp cân)	11,53	13,23

*Nguồn: * - Trần Bảo Trâm và cs (2017)* [11]

b. Hoạt chất saponin chính trong Sâm Puxailaileng

Ginsenoside là các hoạt chất chính có tác dụng dược lý trong nhân sâm, được phân thành 2 nhóm là protopanaxdiol (PPD, G-Rb1, G-Rb2, G-Rd) và protopanaxtriol (PPT, G-Re, G-Rg1, N-R1, N-R2). Đến nay, trong sâm Việt Nam đã phát hiện được hơn 50 ginsenoside, trong khi đó sâm Mỹ (*P. quinquefolius*), sâm Nhật (*P. japonicus*) và Nhân sâm (*P. ginseng*) với chỉ phát hiện được hơn 30 ginsenoside [12].

Bảng 3. Hàm lượng một số hợp chất saponin - ginsensoside trong cây sâm Việt Nam

TT	Thành phần	Sâm Puxailaileng năm thứ 6		So sánh mẫu sâm Ngọc Linh tuổi thứ 6*
		Năm 2015	Năm 2017	
1	Hàm lượng hợp chất Ginsenosid Rg1	1,75	0,33	2,04
2	Hàm lượng hợp chất Ginsenosid Rb1	0,64	3,48	2,56
3	Hàm lượng hợp chất Ginsenosid Re	-	4,81	0,01
4	Hàm lượng hợp chất Majonosid MR_2	2,98	-	5,23

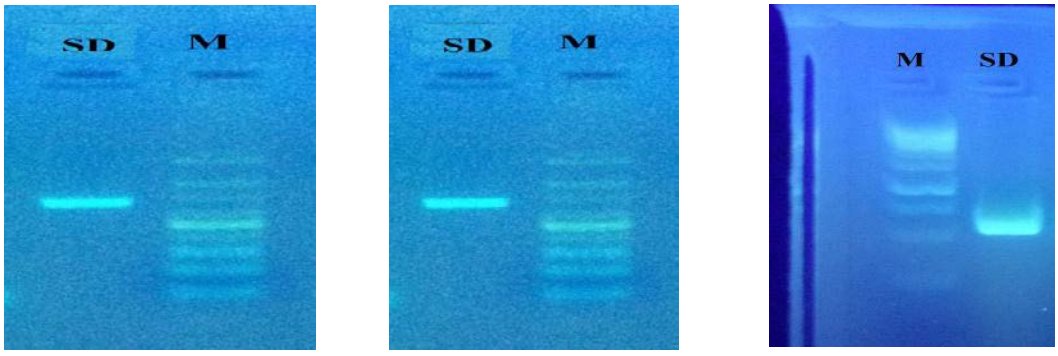
*Nguồn: * - Trần Bảo Trâm và cs (2017)* [11]

Kết quả phân tích hàm lượng một số hợp chất saponin - ginsenoside của sâm Puxailaileng cho thấy trong mẫu sâm này tồn tại các hợp chất đặc trưng cho sâm Việt Nam như Rg1, Gb1, Re và đặc biệt là majonosid - Mr2 là saponin chính thuộc nhóm octotillol, đặc trưng cho sâm Việt Nam, không có trong các loài sâm khác thuộc chi *Panax* như nhân sâm, tam thất, sâm Mỹ [13]. Dược điển Việt Nam IV quy định dùng MR2 để kiểm tra nhân sâm Việt Nam. Tuy nhiên, hàm lượng từng hợp chất có sự biến động giữa các mẫu thu thập và năm phân tích. Một số hợp chất như Rb1 và Re trong mẫu phân tích năm 2017 có xu hướng cao hơn, trong khi hàm lượng Mr2 trong mẫu phân tích năm 2015 thấp hơn kết quả của Trần Bảo Trâm và cs (2017) [11].

3.2. Phân tích DNA mã vạch của loài sâm Puxailaileng

3.2.1. Tách chiết DNA tổng số và PCR khuyếch đại vùng ADN mã vạch

ADN tổng số được kiểm tra chất lượng sau tách thông qua điện di trên gel agarose 1% ở điều kiện 150V-35', sử dụng ADN ladder 100 bp. Kết quả điện di cho thấy đã tách chiết được ADN tổng số của các mẫu sâm Puxailaileng (ký hiệu SD) bằng máy PCR 9700 Thermal Cycler Applied Biosystems (Mỹ). Băng điện di là rõ ràng, kích thước đoạn ADNnhân lên với vùng *ITS* và *rbcL* dài khoảng 700 bp và vùng *psbA-trnH* dài khoảng 500 bp.



ITS (700 bp) *rbcL* (700 bp) *psbA- trnH* (500 bp)

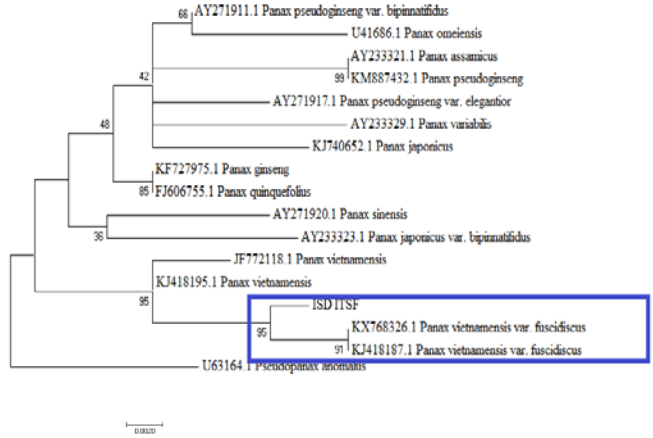
Hình 2. Kết quả điện di sản phẩm PCR các vùng *ITS, rbcL* và *psbA-trnH* của mẫu sâm Puxailaileng

Sản phẩm PCR được tinh sạch bằng bộ Kit của hãng Norgen biotek, Canada và gửi sang Marcrogen, Hàn Quốc để giải trình tự DNA.

3.2.2. Cây phát sinh chủng loại dựa trên trình tự nucleotide vùng ITS, rbcL và psbA-trnH

a) Vùng *ITS*

Kết quả phân tích khoảng cách di truyền và cây quan hệ di truyền giữa các mẫu nghiên cứu trên cơ sở phân tích vùng ADN mã vạch *ITS* cho thấy mẫu sâm Puxailaileng là loài thuộc chi *Panax*, có khoảng cách di truyền so với sâm Ngọc Linh là rất nhỏ nên khó có khả năng là loài mới, nhưng so với sâm Lai Châu thì có khác biệt, tuy không nhiều.



Hình 3. Cây phát sinh chủng loại được xây dựng dựa trên trình tự nuclotide vùng *ITS* của mẫu sâm Puxailaileng (SD) theo phương pháp Maximum-Likelihood

So sánh khoảng cách di truyền dựa trên trình tự nucleotide vùng *ITS* thì mẫu sâm Puxailaileng có mối quan hệ di truyền gần với 2 mẫu sâm Lai Châu *(Panax vietnamensis var. fuscidiscus)* hơn so với 2 mẫu sâm Ngọc Linh (*Panax vietnamensis var vietnamesis*). Khoảng cách di truyền của mẫu SD so với 2 mẫu Sâm Ngọc Linh (*Panax vietnamensis*) là 0,0069 và 0,0103 và khoảng cách di truyền của mẫu SD so với mẫu sâm Lai Châu (*Panax vietnamensis* var. *fuscidiscus*) là 0,0051.

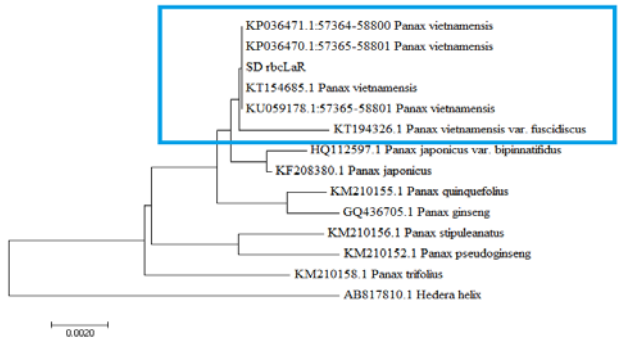
	1	2	3	4	5
1. ISD ITSF					
2. JF772118.1 Panax vietnamensis	0.0103				
3. KJ418195.1 Panax vietnamensis	0.0069	0.0034			
4. KX768326.1 Panax vietnamensis var. fuscidiscus	0.0051	0.0120	0.0086		
5. KJ418187.1 Panax vietnamensis var. fuscidiscus	0.0051	0.0120	0.0086	-0.0000	

Hình 4. Khoảng cách di truyền giữa mẫu sâm Puxailaileng (SD) với 2 mẫu Sâm Ngọc Linh và 2 mẫu sâm Lai Châu dựa trên trình tự nucleotide vùng *ITS*

Như vậy, kết quả này cho phép nhận định mẫu sâm Puxailaileng (SD) có nguồn gốc chung với loài *Panax vietnamensis* var. *fuscidiscus*

b. Vùng *rbcL*

Kết quả phân tích sự phát sinh chủng loại dựa trên trình tự nucloetide vùng *rbcL* của mẫu sâm Puxailaileng với các loài sâm khác thuộc chi *Panax* được trình bày ở hình 5. Qua đó cho thấy:



Hình 5. Cây phát sinh chủng loại được xây dựng dựa trên vùng *rcbL* của các mẫu thực vật nghiên cứu thuộc chi *Panax* theo phương pháp Maximum-Likelihood hệ số bootstrap 1000

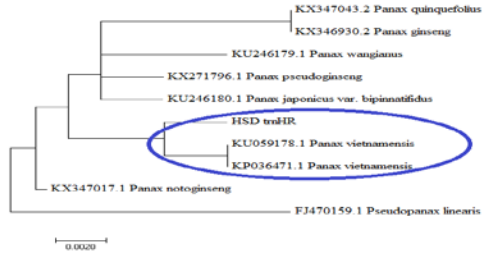
Mẫu sâm Puxailaileng (SD *rcbL*aR) thuộc chi *Panax* và có quan hệ gần gũi với loài sâm Việt Nam (*Panax vietnamensis*) và sâm Lai Châu (*Panax vietnamensis* var. *fuscidiscus*).

	1	2	3	4	5	6
1. SD rbcLaR						
2. KT154685.1 Panax vietnamensis	-0.000					
3. KU059178.1:57365-58801 Panax vietnamensis	-0.000	-0.000				
4. KP036471.1:57364-58800 Panax vietnamensis	-0.000	-0.000	-0.000			
5. KP036470.1:57365-58801 Panax vietnamensis	-0.000	-0.000	-0.000	-0.000		
6. KT194326.1 Panax vietnamensis var. fuscidis	0.008	0.008	0.008	0.008	0.008	

Hình 6. Khoảng cách di truyền giữa mẫu nghiên cứu SD và 4 mẫu sâm Ngọc Linh (*Panax vietnamensis*) và 1 mẫu sâm Lai Châu dựa trên trình tự nucleotide vùng *rbcL*

So sánh khoảng cách di truyền dựa trên trình tự nucleotide vùng *rbcL* thì mẫu sâm Puxailaileng có mối quan hệ di truyền gần với các mẫu sâm Việt Nam (*Panax vietnamensis* var. *vietnamesis*) hơn mẫu sâm Lai Châu (*Panax vietnamensis var. fuscidiscus.* Khoảng cách di truyền của mẫu SD so với 4 mẫu Việt Nam là 0,00 và khoảng cách di truyền của mẫu SD so với mẫu sâm Lai Châu là 0,008.

c. Vùng *psbA- trnH*



Hình 7. Cây phát sinh chủng loại được xây dựng dựa trên vùng *psbA- trnH* của các mẫu nghiên cứu thuộc chi *Panax* theo phương pháp Maximum-Likelihood

Kết quả nghiên cứu mối quan hệ họ hàng của mẫu sâm Puxailaileng (HSD *trnH*R) với các loài/thứ

trong chi *Panax* dựa trên trình tự nucleotide vùng *psbA- trnH* bằng phương pháp Maximum Likilihood cho thấy, mẫu sâm HSD *trnH*R nằm chung nhánh với mẫu KU059178.1 và mẫu KP036471.1 thuộc loài sâm Việt Nam (*Panax vietnamensis*).

Dựa trên khoảng cách di truyền của vùng *psbA-trnH* thì mẫu sâm Puxailaileng (HSD *trnH*R) có quan hệ gần gũi nhất với loài sâm Việt Nam (*Panax vietnamensis*) là 0,005, tiếp theo đó là sâm Nhật Bản (*Panax japonicus* var. *bipinnatifidus*) là 0,0101.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1. HSD trnHR										
2. KU059178.1 Panax vietnamensis	0.0050									
3. KP036471.1 Panax vietnamensis	0.0050	-0.0000								
4. KU246180.1 Panax japonicus var. bipinnatifidus	0.0101	0.0101	0.0101							
5. KU246179.1 Panax wangianus	0.0126	0.0126	0.0126	0.0075						
6. KX347017.1 Panax notoginseng	0.0101	0.0101	0.0101	0.0050	0.0075					
7. KX347043.2 Panax quinquefolius	0.0152	0.0152	0.0152	0.0101	0.0126	0.0101				
8. KX346930.2 Panax ginseng	0.0152	0.0152	0.0152	0.0101	0.0126	0.0101	-0.0000			
9. KX271796.1 Panax pseudoginseng	0.0101	0.0101	0.0101	0.0050	0.0075	0.0050	0.0101	0.0101		
10. FJ470159.1 Pseudopanax linearis	0.0177	0.0177	0.0177	0.0177	0.0203	0.0126	0.0229	0.0229	0.0177	

Hình 8. Khoảng cách di truyền giữa các cặp loài nghiên cứu thuộc chi *Panax* dựa trên trình tự nucleotide vùng *psbA-trnH*

Trước đó, Nguyễn Tiến Dũng và cs (2018) [14] cho rằng vùng *psbA- trnH* có độ biến thiên tương đối cao dẫn đến khó khăn trong việc phân biệt cấp độ loài. Trong khi đó, nghiên cứu của Nguyễn Văn Việt và cs (2020) [15] lại cho rằng hai mã vạch *psbA- trnH* và *ITS* cho kết quả với sự khác biệt rất nhỏ. Đối với các loài sâm thuộc chi *Panax*, các dữ liệu về trình tự vùng này trên ngân hàng gen chưa phong phú nên chưa phản ánh hết được kết quả.

Như vậy, kết quả phân tích trình tự nucleotide ba vùng ADN mã vạch (*ITS, rbcL và psbA-trnH*) cho thấy cả 3 vùng đều có độ tin cậy cao để định danh sâm Puxailaileng. Tuy nhiên, vùng ADN mã vạch *rbcL* có độ tin cậy cao nhất, tiếp theo đó là vùng ADN mã vạch *ITS* và cuối cùng là vùng ADN mã vạch *psbA-trnH*.

4. KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ

4.1. Kết luận

Qua nghiên cứu về đặc điểm hình thái đã xác định được các đặc điểm đặc trưng giúp phân biệt sâm Puxailaileng với các loài khác thuộc chi *Panax*: lá chét 5 (7), hai mặt lá chét có lông trên gân rõ, mép có răng cưa nhỏ, chóp có múi nhọn ngắm 1,6 - 2,2 cm. Các đốt của rễ củ mọc về cùng 1 hướng với kích thước 1,2 - 3,0 cm. Cụm hoa đơn độc, ở đỉnh thân, dạng tán gồm 48 - 90 hoa, cuống hoa dài 1,5 - 2,0 cm, chỉ nhị dài bằng cánh tràng, đế hoa bằng phẳng, bầu nhụy 1 - 2, quả chín màu đỏ hình cầu hoặc hơi dẹt, đường kính 0,8 - 1,0 cm, hạt 2, hình trứng dẹt. Hàm lượng saponin toàn phần đạt 11,53%, trong đó có hoạt chất Mr2 đặc trưng của sâm Việt Nam.

Phân tích trình tự nucleotide của 3 vùng ADN mã vạch ITS, *rbcL* và *psbA-trnH* và các đặc trưng hình thái đã góp phần khẳng định mẫu sâm Puxailaileng là một thứ thuộc sâm Việt Nam (*Panax vietnamensis* Ha & Grushv.) và có quan hệ gần gũi với thứ sâm Lai Châu (*Panax vietnamensis* Ha & Grushv. var. *fussidiscus* K. Komatsu, S. Zhu & S. Q. Cai).

4.2. Kiến nghị

Sâm Puxailaileng (*Panax vietnamensis* Ha & Grushv.) rất khó gặp trong tự nhiên. Vì vậy, cần tập trung nghiên cứu sâu hơn về biện pháp bảo tồn *in-situ*, nhân giống để đưa loài cây này phát triển trở lại trong tự nhiên.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Nong Van Duy, Le Ngoc Trieu, Nguyen Duy Chinh, Van Tien Tran (2016). *A new variety of Panax (Araliaceae) from Lam Vien Plateau, Vietnam and its molecular evidence. Phytotaxa, Vol.* 277 (1), pp. 47-58.
2. Nguyễn Văn Đạt, Trần Thị Phương Anh, Vũ Tiến Chính, Phan Kế Long, Hoàng Lê Tuấn Anh (2017). Chi sâm - *Panax* L. (Họ Ngũ gia bì - *Araliaceae*) ở Việt Nam. Hội nghị khoa học toàn quốc về sinh thái và tài nguyên sinh vật lần thứ 7, tr. 106 - 111.
3. Trần Ngọc Lân, Nguyễn Tiến Dũng, Nguyễn Thị Thu, Lê Thị Thu Hiền, Nguyễn Đức Nam, Trần Quốc Thành, Hoàng Nghĩa Nhạc, Phùng Văn Hào (2016). Kết quả nghiên cứu về loài sâm Puxailaileng ở vùng núi cao tỉnh Nghệ An. *Tạp chí Khoa học và Công nghệ Nghệ An*. Số 12/2016. tr. 7-11.
4. Phan Ke Long, Tran Thị Viet Thanh, Nguyen Thien Tao, Phan Ke Loc, Nguyen Tu Lenh, Nguyen Tien Lam, Dang Xuan Minh (2014). Morphological and molecular characteristics of *Panax* sp. (Araliaceae) from Puxailaileng moutain, Nghe An province, Vietnam, *Journal of Biology* 2014, 36 (4): 494-499.
5. Vũ Đình Huy, Trần Thị Việt Thanh, Phan Kế Lộc, Nguyễn Minh Tâm, Nguyễn Thị Thanh Hương, Nguyễn Thị Hiên, Phan Kế Long (2020). Sử dụng vùng *ITS-rDNA* và gen *Matk* để xác định loài sâm thuộc chi sâm (*Panax*) ở vùng núi phu xai lai leng, Kỳ Sơn, Nghệ An. *Tạp chí Công nghệ sinh học,* tập 18, số 1, tr. 75-85.

6. Liu J., Provan J., Gao L.M., D.Z. Li (2012). Sampling strategy and potential utility of indels for DNA barcoding of closely related plant species: A case study in Taxus. *Int J Mol Sci* 13: 8740-8751.

7. Nguyễn Nghĩa Thìn (1997). *Cẩm nang nghiên cứu đa dạng sinh vật*. Nxb Nông nghiệp, Hà Nội.

8. Bùi Thế Vinh, Trần Công Luận (2011). Xây dựng phương pháp định lượng G-Rb1, G-Rg1 và Mr2 trong sâm Việt Nam bằng kỹ thuật sắc ký lỏng hiệu năng cao. *Tạp chí Dược liệu*, số 1+2, tr. 44-50.

9. Doyle J. (1987). A rapid procedure for DNA purification from small quantities of fresh leaf tissue. Phytochem Bull. Vol. 19, pp. 11-15.

10. Hall T.A. (1999). BioEdit v7.0.5.2: a user-friendly biological sequence alignment editor and analysis program for Windows 95/98/NT. *Nucl Acids Symposium Series* Vol. 41, pp.95-98.

11. Trần Bảo Trâm, Nguyễn Thị Hiền, Nguyễn Thị Thanh Mai, Trương Thị Chiên, Phạm Thế Hải, Phạm Hương Sơn (2017). Đánh giá sinh trưởng và thành phần hoạt chất của Sâm Việt Nam (*Panax vietnamensis*) trồng ở Quảng Nam. *Tạp chí Khoa học Đại học Quốc gia Hà Nội*: Khoa học Tự nhiên và Công nghệ, Tập 33, Số 2S (2017) 227-232.

12. Wang H., Peng D., J. Xie (2009). Ginseng leaf-stem: bioactive constituents and pharmacological funtions. Chinese Medicine, Vol. 420 (2009).

13. Lê Thị Hồng Vân, Lê Thị Mai Sương, Nguyễn Ngọc Khôi, Nguyễn Đức Tuấn, Dương Hồng Tố Quyên, Hà Diệu Ly, Nguyễn Minh Đức (2013). Phân lập và thiết lập chất chuẩn majonosid - R2 từ sâm Việt Nam (*Panax vietnamensis* Ha et Grushv.). *Tạp chí Dược học*, T. 53, S. 8 (2013).

14. Nguyễn Tiến Dũng, Nguyễn Quỳnh Nga, Trần Ngọc Lân, Nguyễn Thị Thu, Ninh Thị Phíp, Đoàn Thị Thanh Nhàn, Lê Thị Thu Hiền, Nguyễn Nhật Linh (2018). Đặc điểm hình thái và mã vạch DNA của loài cây bảy lá một hoa, *Paris vietnamensis*(Takht.) H.Li, ở Việt Nam. *Tạp chí KHNN Việt Nam*, tập 15, số 4, tr. 282-289.

15. Nguyễn Văn Việt, Nguyễn Thị Huyền, Đào Thị Thuý Hằng (2020). Nghiên cứu xác định đoạn AND mã vạch cho dây thìa canh (*Gymnema sylvestre* (Retz.) R.Br) phục vụ giám định loài. *Tạp chí Khoa học và Công nghệ Lâm nghiệp*, số 1-2020, tr. 25-33.

MORPHOLOGICAL CHARACTERISTICS AND DNA BARCODE OF PUXAILAILENG GINSENG COLLECTED IN KY SON DISTRICT, NGHE AN PROVINCE

Nguyen Tai Toan, Cao Thi Thu Dung, Phung Van Hao

Summary

To contribute to the identification and classification of Puxailaileng ginseng samples, this reseach was focused on identifying specific morphological characteristics and analyzing barcoded DNA belonging to three regions *ITS,* ***rbcL*** and psbA-trnH of this species. Based on the results of morphological characteristics and analysis of genetic distances as well as phylogenetic trees, it has contributed to confirm that Puxailaileng ginseng is a variety of Vietnamese ginseng (*Panax vietnamensis* Ha & Grushv.) and close ralationship with Lai Chau ginseng (*Panax vietnamensis* Ha & Grushv. var. *fussidiscus* K. Komatsu, S. Zhu & S. Q. Cai).

Keywords: *Puxailaileng ginseng, saponin, Panax vietnamensis.*

Người phản biện: PGS.TS. Hà Văn Huân
Ngày nhận bài: 12/8/2022
Ngày thông qua phản biện: 12/9/2022
Ngày duyệt đăng: 19/9/2022

KẾT QUẢ ĐÁNH GIÁ ĐẶC ĐIỂM NÔNG SINH HỌC VÀ TÍNH CHỊU HẠN CỦA CÁC DÒNG/GIỐNG ĐẬU XANH LÀM VẬT LIỆU PHỤC VỤ CÔNG TÁC CHỌN TẠO GIỐNG

Bùi Văn Hùng[1], Phạm Văn Linh[1], Võ Văn Trung[1], Trần Duy Việt[1], Trần Đình Hợp[1], Phan Thị Thanh[1]

TÓM TẮT

Nguồn vật liệu khởi đầu phục vụ công tác chọn tạo giống đậu xanh gồm 56 dòng/giống thu thập trong nước được đánh giá và phân loại tại Viện Khoa học Kỹ thuật Nông nghiệp Bắc Trung bộ trong vụ xuân hè 2022. Kết quả nghiên cứu ban đầu cho thấy các dòng/giống có thời gian sinh trưởng (TGST) từ 72 - 83 ngày, ít bị ảnh hưởng của sâu, bệnh hại, có 15 dòng/giống đậu xanh đạt năng suất trên 15 tạ/ha. Kết quả đánh giá khả năng chịu hạn trong điều kiện nhân tạo ở thời kỳ ra hoa chọn được 25 dòng/giống có khả năng chịu hạn ở mức điểm 2 và 30 dòng/giống chịu hạn ở mức điểm 3. Đánh giá mức độ héo và khả năng phục hồi cây sau gây hạn cho thấy hầu hết các dòng/giống đậu xanh có khả năng phục hồi tốt ở mức điểm 1 và 2. Đây là kết quả nghiên cứu ban đầu có ý nghĩa quan trọng nhằm tạo cơ sở cho việc chọn, tạo các dòng/giống đậu xanh bố mẹ phục vụ công tác lai tạo giống chịu hạn và năng suất cao.

Từ khóa: *Đậu xanh, nguồn vật liệu, chịu hạn, năng suất.*

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Đậu xanh (*Vigna radiata* (L) Wilczek) là một trong những loại cây trồng quan trọng cung cấp nguồn dinh dưỡng đa dạng cho con người bao gồm protein, vitamin và các khoáng chất [1]. Cây đậu xanh có khả năng chịu hạn và chi phí đầu vào sản xuất thấp, thân lá có thể làm thức ăn cho chăn nuôi, được người dân sản xuất nhỏ ưa chuộng. Đậu xanh có thời gian sinh trưởng ngắn, có thể phát triển suốt trong 2 tháng nắng nóng trong năm và là cây vụ hè rất thích hợp trong thời gian bỏ hoang mùa hè của hệ thống canh tác lúa - mì [2]. Đồng thời, cây đậu xanh có tác dụng tốt trong việc luân/xen canh, cải tạo đất và sử dụng để chuyển đổi cơ cây trồng rất hiệu quả.

Ở Việt Nam, đậu xanh được trồng từ lâu đời, tuy nhiên hiện nay diện tích sản xuất và sản lượng ngày càng giảm sút, hàng năm nước ta phải nhập khẩu nguyên liệu đậu xanh để đáp ứng nhu cầu nội tiêu. Công tác chọn tạo giống chưa được quan tâm chú trọng nên năng suất còn thấp và nguồn gen đang bị xói mòn.

Trong bối cảnh biến đổi khí hậu phức tạp hiện nay đang là thách thức lớn và đe dọa trực tiếp đến vấn đề an ninh lương thực toàn cầu cũng như ở Việt Nam, đặc biệt vấn đề hạn hán đang ngày càng gia tăng là một trong những nguyên nhân chính làm ảnh hưởng đến năng suất, chất lượng cây trồng, trong đó có cây đậu xanh. Theo báo cáo của Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn, hạn hán trong năm 2019 - 2020 đã ảnh hưởng xấu đến khoảng 16.500 ha đất sản xuất nông nghiệp và thu nhập của 430.000 người [3]. Để giảm thiểu ảnh hưởng của thiên tai này, một vài giống đậu xanh chịu hạn đã được chọn tạo phục vụ canh tác trên các vùng đất khó khăn như KP 11, V94-208, ĐXVN7 [4, 5]. Tuy nhiên, bộ giống đậu xanh chịu hạn chưa thật sự phong phú, năng suất chưa cao nên đòi hỏi phải có thêm các nghiên cứu để tạo ra giống đậu xanh vừa chịu hạn vừa có năng suất cao và ổn định hơn. Việc tập hợp đủ nguồn gen tốt và sử dụng tính đa dạng của chúng, đáp ứng yêu cầu và mục đích đề ra là một trong những điều kiện thành công của nhà chọn giống nhằm tạo ra những giống cây trồng phù hợp mong muốn [6].

Trong công tác chọn tạo giống cây trồng nói chung và công tác chọn tạo giống đậu xanh nói riêng, việc đánh giá và hiểu rõ giá trị chọn giống của nguồn vật liệu khởi đầu luôn là khâu quan trọng không thể thiếu để sử dụng chúng một cách hiệu quả trong chọn tạo giống.

Mục tiêu của nghiên cứu này nhằm đánh giá sơ bộ đặc tính nông sinh học trong điều kiện vụ xuân hè 2022 và khả năng chịu hạn nhân tạo trong nhà lưới của các mẫu dòng/giống đậu xanh thu thập phục vụ công tác chọn tạo giống cho khu vực miền Trung.

2. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Vật liệu nghiên cứu

Nguồn vật liệu gồm 56 mẫu dòng/giống đậu

[1] Viện Khoa học Kỹ thuật Nông nghiệp Bắc Trung bộ

xanh được thu thập ở các vùng sản xuất chính và tại các cơ sở nghiên cứu trong nước.

Bảng 1. Vật liệu nghiên cứu và nguồn gốc thu thập của các dòng/giống đậu xanh

STT	Ký hiệu	Tên dòng/giống	Nguồn gốc thu thập	STT	Ký hiệu	Tên dòng/giống	Nguồn gốc thu thập
1	G_{01}	ĐX Nghệ An	Trung tâm Tài nguyên Thực vật	29	G_{29}	Xanh Buôn Mê Thuột	Trung tâm Tài nguyên Thực vật
2	G_{02}	Mỡ Khánh Hòa	Trung tâm Tài nguyên Thực vật	30	G_{30}	Đậu xanh	Trung tâm Tài nguyên Thực vật
3	G_{03}	Xanh Sông Bé	Trung tâm Tài nguyên Thực vật	31	G_{31}	Mỡ Kon Tum	Trung tâm Tài nguyên Thực vật
4	G_{04}	Xanh Tuyên Quang	Trung tâm Tài nguyên Thực vật	32	G_{32}	Xanh ruột vàng Chí Linh	Trung tâm Tài nguyên Thực vật
5	G_{05}	Sẻ Bình Định	Trung tâm Tài nguyên Thực vật	33	G_{33}	Thua kheo Hòa An, Cao Bằng	Trung tâm Tài nguyên Thực vật
6	G_{06}	Tầm Nghĩa Đàn	Trung tâm Tài nguyên Thực vật	34	G_{34}	Mốc Đắc Lắc	Trung tâm Tài nguyên Thực vật
7	G_{07}	Đậu xanh	Trung tâm Tài nguyên Thực vật	35	G_{35}	Móc Hữu Lũng, Lạng Sơn	Trung tâm Tài nguyên Thực vật
8	G_{08}	Đậu xanh	Trung tâm Tài nguyên Thực vật	36	G_{36}	Mỡ Ninh Hải, Ninh Thuận	Trung tâm Tài nguyên Thực vật
9	G_{09}	Đậu xanh mỡ	Trung tâm Tài nguyên Thực vật	37	G_{37}	Tập pấy méng	Trung tâm Tài nguyên Thực vật
10	G_{10}	ĐX mốc Nghĩa Đàn, Nghệ An	Trung tâm Tài nguyên Thực vật	38	G_{38}	Thúa xeng	Trung tâm Tài nguyên Thực vật
11	G_{11}	Đậu xanh mỡ	Trung tâm Tài nguyên Thực vật	39	G_{39}	Đậu xanh	Trung tâm Tài nguyên Thực vật
12	G_{12}	Đậu xanh	Trung tâm Tài nguyên Thực vật	40	G_{40}	Đậu xanh mỡ	Trung tâm Tài nguyên Thực vật
13	G_{13}	Đậu xanh	Trung tâm Tài nguyên Thực vật	41	G_{41}	Đậu xanh	Trung tâm Tài nguyên Thực vật
14	G_{14}	Đậu xanh	Trung tâm Tài nguyên Thực vật	42	G_{42}	Đậu xanh giá	Trung tâm Tài nguyên Thực vật
15	G_{15}	Đậu xanh	Trung tâm Tài nguyên Thực vật	43	G_{43}	Đậu xanh	Trung tâm Tài nguyên Thực vật
16	G_{16}	Đậu xanh hạt xanh	Trung tâm Tài nguyên Thực vật	44	G_{44}	Đậu xanh	Trung tâm Tài nguyên Thực vật
17	G_{17}	Đậu xanh lòng xanh	Trung tâm Tài nguyên Thực vật	45	G_{45}	Đậu xanh	Trung tâm Tài nguyên Thực vật
18	G_{18}	Xanh Quang Hoa, Cao Bằng	Trung tâm Tài nguyên Thực vật	46	G_{46}	Đậu xanh	Trung tâm Tài nguyên Thực vật
19	G_{19}	Đậu xanh giá	Trung tâm Tài nguyên Thực vật	47	G_{47}	Đậu xanh mốc	Trung tâm Tài nguyên Thực vật
20	G_{20}	Đậu tằm	Trung tâm Tài nguyên Thực vật	48	G_{48}	Đậu xanh sẻ	Trung tâm Tài nguyên Thực vật
21	G_{21}	Ra tà xuyện	Trung tâm Tài nguyên Thực vật	49	G_{49}	Đậu xanh mỡ	Trung tâm Tài nguyên Thực vật
22	G_{22}	Mạc thùa xanh	Trung tâm Tài nguyên Thực vật	50	G_{50}	ĐX Hà Tĩnh	Địa phương Hà Tĩnh
23	G_{23}	Mỡ Đồng Nai	Trung tâm Tài nguyên Thực vật	51	G_{51}	Đỗ nhỏ mốc	Trung tâm Tài nguyên Thực vật

STT	Ký hiệu	Tên dòng/giống	Nguồn gốc thu thập	STT	Ký hiệu	Tên dòng/giống	Nguồn gốc thu thập
24	G_{24}	Đậu xanh hạt tiêu	Trung tâm Tài nguyên Thực vật	52	G_{52}	37-2-2	Viện KHKTNN duyên hải Nam Trung bộ
25	G_{25}	Đậu xanh	Trung tâm Tài nguyên Thực vật	53	G_{53}	ĐXĐB-08	Viện KHKTNN duyên hải Nam Trung bộ
26	G_{26}	Đậu xanh mỡ	Trung tâm Tài nguyên Thực vật	54	G_{54}	ĐXĐB-09	Viện KHKTNN duyên hải Nam Trung bộ
27	G_{27}	Tẩu gio	Trung tâm Tài nguyên Thực vật	55	G_{55}	ĐXĐB-07	Viện KHKTNN duyên hải Nam Trung bộ
28	G_{28}	Mỡ Ninh Hải, Ninh Thuận	Trung tâm Tài nguyên Thực vật	56	G_{56}	ĐX Nam Đàn	Địa phương Nam Đàn, Nghệ An

2.2. Phương pháp nghiên cứu

- Các thí nghiệm được bố trí trong điều kiện nhà lưới thuộc Viện Khoa học Kỹ thuật Nông nghiệp (KHKTNN) Bắc Trung bộ trong vụ xuân hè 2022.

- Thí nghiệm được bố trí tuần tự không nhắc lại, diện tích mỗi dòng/giống là 15 m^2. Kỹ thuật canh tác áp dụng theo quy trình kỹ thuật canh tác đậu xanh tổng hợp cho các tỉnh phía Bắc (Ban hành theo Quyết định số 252/QĐ-KHCN ngày 14/3/2014 của Giám đốc Viện Khoa học Nông nghiệp Việt Nam). Các chỉ tiêu theo dõi về sinh trưởng, phát triển và năng suất các dòng/giống đậu theo Quy chuẩn kỹ thuật Quốc gia [7] về khảo nghiệm giá trị canh tác và sử dụng của giống đậu xanh.

- Đánh giá khả năng chịu hạn của các dòng, giống đậu theo phương pháp của ICRISAT 2005 đánh giá thời kỳ ra hoa: Bố trí trong chậu vại trong nhà lưới. Các công thức thí nghiệm được bố trí theo phương pháp ngẫu nhiên hoàn toàn (RCBD), 3 lần nhắc lại, mỗi lần nhắc là 01 chậu, đường kính chậu: 50 cm x cao 30 cm.

Cách thực hiện: Hạt được gieo ủ nảy mầm, sau đó được gieo trong giá thể cát đựng trong chậu vại (cát được sàng loại bỏ tạp chất, rửa sạch, phơi khô, sau đó trộn đều và đựng vào chậu vại có đường kính chậu: 50 cm x cao 30 cm; mỗi chậu chứa 7 kg cát; chậu có đục lỗ ở đáy); Các công thức thí nghiệm được tưới nước đầy đủ từ lúc gieo cho đến khi ra hoa thì ngừng tưới trong thời gian 10 ngày để quan sát đánh giá điểm héo của cây (Thời gian quan sát được tiến hành vào 14 giờ chiều); sang ngày thứ 12 (sau gây hạn) tưới nước trở lại để đánh giá mức độ phục hồi của cây. Tùy theo yêu cầu đánh giá ở mỗi thời kỳ mà giữ lại từ 5 - 10 cây/chậu.

Chỉ tiêu theo dõi: Đếm toàn bộ số lá trên thân chính; số lá trên thân chính bị héo. Đánh giá khả năng chịu hạn theo thang điểm 5 như sau:

+ Đánh giá điểm héo: Điểm 1 = < 25% ; điểm 2 = 25 - 50%; điểm 3 = 50 - 75%; điểm 4 = > 75%; điểm 5 = 100% số lá/thân chính bị héo rũ;

+ Đánh giá điểm phục hồi: Điểm 1 = 100%; Điểm 2 = >75 %; điểm 3 = 50 - 75%; điểm 4 = 25-50%; điểm 5 = 0-25% số lá/thân chính được phục hồi.

- Thời gian nghiên cứu: Vụ xuân hè 2022. Ngày gieo: 10/4/2022.

- Số liệu thống kê sinh học được xử lý trên chương trình Excel.

3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

3.1. Thời gian sinh trưởng của các dòng/giống đậu xanh vụ xuân hè 2022

Kết quả theo dõi về các giai đoạn sinh trưởng, phát triển của các dòng/giống đậu xanh trong vụ xuân hè 2022 được trình bày ở bảng 2 cho thấy: Nhìn chung các dòng/giống có sự khác nhau rõ rệt về thời gian sinh trưởng từ lúc gieo đến ra hoa rộ, dao động từ 40 - 47 ngày. Có 55/56 dòng, giống có thời gian từ gieo đến ra hoa rộ từ 40 - 45 ngày, riêng chỉ có dòng/giống G_{17} là 47 ngày. Tổng thời gian sinh trưởng (TGST) của các dòng/giống dao động từ 72 - 83 ngày, trong đó có 4 dòng/giống có TGST dưới 75 ngày gồm các dòng/giống $G_{04,}$ $G_{07,}$ G_{10} và G_{11} (chiếm 0,7%), có 30 dòng/giống có TGST từ 75 - 80 ngày (chiếm 52,63%). Các dòng/giống còn lại có TGST trên 80 ngày, chiếm 40,35%.

Bảng 2. Thời gian sinh trưởng của các dòng/giống đậu xanh thu thập vụ xuân hè 2022 tại Viện KHKTNN Bắc Trung bộ

TT	Ký hiệu	Tên giống	Gieo-mọc (ngày)	Gieo - ra hoa rộ (ngày)	Gieo - thu lần 1 (ngày)	Gieo - thu lần 2 (ngày)	Tổng TGST (ngày)
1	G_{01}	ĐX Nghệ An	4	41	54	70	77
2	G_{02}	Mỡ Khánh Hòa	4	41	54	69	76
3	G_{03}	Xanh Sông Bé	4	43	54	70	77
4	G_{04}	Xanh Tuyên Quang	4	43	54	68	73
5	G_{05}	Sẻ Bình Định	4	43	54	68	77
6	G_{06}	Tầm Nghĩa Đàn	4	41	54	68	76
7	G_{07}	Đậu xanh	4	41	54	68	73
8	G_{08}	Đậu xanh	4	41	54	68	78
9	G_{09}	Đậu xanh mỡ	5	43	59	73	79
10	G_{10}	ĐX mốc Nghĩa Đàn, Nghệ An	4	41	56	70	72
11	G_{11}	Đậu xanh mỡ	6	41	54	68	73
12	G_{12}	Đậu xanh	4	45	59	73	80
13	G_{13}	Đậu xanh	4	43	54	70	77
14	G_{14}	Đậu xanh	5	45	59	73	79
15	G_{15}	Đậu xanh	6	45	56	72	77
16	G_{16}	Đậu xanh hạt xanh	5	44	54	68	78
17	G_{17}	Đậu xanh lòng xanh	5	47	59	73	83
18	G_{18}	Xanh Quang Hoa, Cao Bằng	5	44	54	70	77
19	G_{19}	Đậu xanh giá	4	40	58	72	78
20	G_{20}	Đậu tằm	4	45	57	69	78
21	G_{21}	Ra tà xuyện	4	43	54	58	83
22	G_{22}	Mạc thùa xanh	5	40	55	68	79
23	G_{23}	Mỡ Đồng Nai	4	40	55	68	80
24	G_{24}	Đậu xanh hạt tiêu	4	44	59	7	80
25	G_{25}	Đậu xanh	4	44	55	68	82
26	G_{26}	Đậu xanh mỡ	4	40	55	68	78
27	G_{27}	Tẩu gio	4	45	56	69	79
28	G_{28}	Mỡ Ninh Hải, Ninh Thuận	5	44	56	71	83
29	G_{29}	Xanh Buôn Mê Thuột	5	44	56	70	83
30	G_{30}	Đậu xanh	5	40	54	68	80
31	G_{31}	Mỡ Kon Tum	4	40	54	70	81
32	G_{32}	Xanh ruột vàng Chí Linh	4	44	56	70	81
33	G_{33}	Thua kheo Hòa An,Cao Bằng	4	44	55	70	82
34	G_{34}	Mốc Đắc Lắc	4	45	54	68	83
35	G_{35}	Móc Hữu Lũng, Lạng Sơn	4	44	57	68	83
36	G_{36}	Mỡ Ninh Hải, Ninh Thuận	5	45	54	70	82
37	G_{37}	Tập pấy méng	4	42	54	69	82
38	G_{38}	Thúa xeng	4	42	55	70	83
39	G_{39}	Đậu xanh	4	40	54	68	83
40	G_{40}	Đậu xanh mỡ	5	41	54	69	82
41	G_{41}	Đậu xanh	4	41	54	68	82
42	G_{42}	Đậu xanh giá	4	42	55	69	83
43	G_{43}	Đậu xanh	4	45	56	74	83
44	G_{44}	Đậu xanh	4	45	56	74	83

TT	Ký hiệu	Tên giống	Gieo-mọc (ngày)	Gieo - ra hoa rộ (ngày)	Gieo - thu lần 1 (ngày)	Gieo - thu lần 2 (ngày)	Tổng TGST (ngày)
45	G_{45}	Đậu xanh	5	42	58	72	82
46	G_{46}	Đậu xanh	4	43	57	71	80
47	G_{47}	Đậu xanh mốc	4	42	57	68	81
48	G_{48}	Đậu xanh sẻ	4	40	58	72	79
49	G_{49}	Đậu xanh mỡ	4	42	57	69	83
50	G_{50}	ĐX Hà Tĩnh	4	41	58	72	78
51	G_{51}	Đỗ nhỏ mốc	4	41	57	70	78
52	G_{52}	37-2-2	4	42	56	68	75
53	G_{53}	ĐXĐB-08	4	43	56	68	75
54	G_{54}	ĐXĐB-09	4	43	56	68	75
55	G_{55}	ĐXĐB-07	4	43	56	70	75
56	G_{56}	ĐX Nam Đàn	4	41	54	68	78

3.2. Đặc điểm hình thái và sinh trưởng của các dòng/giống đậu xanh vụ xuân hè 2022 tại Nghệ An

Đặc điểm sinh trưởng, phát triển của đậu xanh là kết quả thể hiện các đặc trưng của giống trong các mỗi quan hệ tương tác chặt chẽ với các điều kiện môi trường bên ngoài và với các yếu tố kỹ thuật canh tác. Kết quả đánh giá đặc điểm hình thái và sinh trưởng của các dòng/giống đậu xanh được thể hiện ở bảng 3.

Bảng 3. Đặc điểm hình thái và sinh trưởng của các dòng/giống đậu xanh vụ xuân hè 2022

TT	Ký hiệu	Tên giống	Màu sắc vỏ hạt	Màu sắc thân chính	Màu sắc lá chét	Cao cây (cm)	Số cành C1 (cành)
1	G_{01}	ĐX Nghệ An	Xanh, mốc	Tím	Xanh đậm	41,8	2,0
2	G_{02}	Mỡ Khánh Hòa	Xanh, bóng	Tím	Xanh	57,7	2,0
3	G_{03}	Xanh Sông Bé	Xanh, mốc	Tím	Xanh đậm	46,5	2,0
4	G_{04}	Xanh Tuyên Quang	Xanh, mốc	Tím	Xanh đậm	31,4	2,3
5	G_{05}	Sẻ Bình Định	Xanh, mốc	Tím	Xanh đậm	51,5	2,1
6	G_{06}	Tầm Nghĩa Đàn	Xanh, mốc	Tím	Xanh đậm	39,8	2,0
7	G_{07}	Đậu xanh	Xanh hơi nâu, mốc	Xanh	Xanh đậm	37,8	2,0
8	G_{08}	Đậu xanh	Xanh, bóng	Tím	Xanh	35,6	2,4
9	G_{09}	Đậu xanh mỡ	Xanh, bóng	Tím	Xanh	40,0	2,3
10	G_{10}	ĐX mốc Nghĩa Đàn, Nghệ An	Xanh, mốc	Tím	Xanh đậm	41,0	2,2
11	G_{11}	Đậu xanh mỡ	Xanh, bóng	Tím	Xanh	45,1	2,3
12	G_{12}	Đậu xanh	Xanh, mốc	Tím	Xanh	48,7	2,4
13	G_{13}	Đậu xanh	Xanh, bóng	Xanh	Xanh	51,7	2,5
14	G_{14}	Đậu xanh	Xanh, bóng	Tím	Xanh	54,5	1,8
15	G_{15}	Đậu xanh	Xanh, mốc	Tím	Xanh đậm	48,9	1,6
16	G_{16}	Đậu xanh hạt xanh	Xanh, mốc	Tím	Xanh đậm	41,2	1,4
17	G_{17}	Đậu xanh lòng xanh	Xanh, mốc	Xanh	Xanh đậm	48,1	1,6
18	G_{18}	Xanh Quang Hoa, Cao Bằng	Xanh, mốc	Tím	Xanh đậm	47,9	2,2
19	G_{19}	Đậu xanh giá	Xanh, mốc	Tím	Xanh đậm	50,1	1,4
20	G_{20}	Đậu tầm	Xanh, mốc	Tím	Xanh đậm	47,6	1,6
21	G_{21}	Ra tà xuyện	Xanh, bóng	Xanh	Xanh đậm	59,6	2,0
22	G_{22}	Mạc thùa xanh	Xanh, mốc	Xanh	Xanh đậm	50,7	1,4
23	G_{23}	Mỡ Đồng Nai	Xanh, bóng	Tím	Xanh	48,4	1,4
24	G_{24}	Đậu xanh hạt tiêu	Xanh, mốc	Tím	Xanh	39,1	1,4

TT	Ký hiệu	Tên giống	Màu sắc vỏ hạt	Màu sắc thân chính	Màu sắc lá chét	Cao cây (cm)	Số cành C1 (cành)
25	G_{25}	Đậu xanh	Xanh, bóng	Xanh	Xanh đậm	51,1	1,6
26	G_{26}	Đậu xanh mỡ	Xanh, bóng	Xanh	Xanh	49,3	1,6
27	G_{27}	Tẩu gio	Xanh, mốc	Tím	Xanh đậm	49,8	1,4
28	G_{28}	Mỡ Ninh Hải, Ninh Thuận	Xanh, bóng	Xanh	Xanh	61,5	2,0
29	G_{29}	Xanh Buôn Mê Thuột	Xanh, bóng	Xanh	Xanh	61,5	2,0
30	G_{30}	Đậu xanh	Xanh, mốc	Tím	Xanh đậm	51,1	1,8
31	G_{31}	Mỡ Kon Tum	Xanh, bóng	Xanh	Xanh	54,1	1,6
32	G_{32}	Xanh ruột vàng Chí Linh	Xanh, mốc	Tím	Xanh	37,7	1,4
33	G_{33}	Thua kheo Hòa An, Cao Bằng	Xanh, mốc	Tím	Xanh đậm	58,8	1,6
34	G_{34}	Mốc Đắc Lắc	Xanh, mốc	Tím	Xanh đậm	60,5	2,0
35	G_{35}	Móc Hữu Lũng, Lạng Sơn	Xanh, mốc	Tím	Xanh đậm	53,0	2,0
36	G_{36}	Mỡ Ninh Hải, Ninh Thuận	Xanh, bóng	Tím	Xanh	49,8	1,6
37	G_{37}	Tập pấy méng	Xanh hơi nâu, mốc	Tím	Xanh đậm	48,2	1,6
38	G_{38}	Thúa xeng	Xanh hơi nâu, mốc	Tím	Xanh đậm	64,0	2,0
39	G_{39}	Đậu xanh	Xanh, mốc	Tím	Xanh đậm	50,6	1,4
40	G_{40}	Đậu xanh mỡ	Xanh hơi nâu, bóng	Tím	Xanh	61,2	1,8
41	G_{41}	Đậu xanh	Xanh hơi nâu, mốc	Tím	Xanh đậm	58,5	1,6
42	G_{42}	Đậu xanh giá	Xanh, mốc	Tím	Xanh đậm	43,4	1,6
43	G_{43}	Đậu xanh	Xanh hơi nâu, mốc	Tím	Xanh	57,5	1,8
44	G_{44}	Đậu xanh	Xanh hơi nâu, mốc	Tím	Xanh	60,0	1,8
45	G_{45}	Đậu xanh	Xanh hơi nâu, mốc	Tím	Xanh	49,6	1,6
46	G_{46}	Đậu xanh	Xanh, mốc	Tím	Xanh đậm	51,4	1,8
47	G_{47}	Đậu xanh mốc	Xanh, mốc	Tím	Xanh đậm	56,6	2,0
48	G_{48}	Đậu xanh sẻ	Xanh hơi nâu, mốc	Tím	Xanh đậm	50,0	2,0
49	G_{49}	Đậu xanh mỡ	Xanh hơi nâu, mốc	Xanh	Xanh	66,2	2,0
50	G_{50}	ĐX Hà Tĩnh	Xanh, mốc	Tím	Xanh đậm	53,2	1,6
51	G_{51}	Đỗ nhỏ mốc	Xanh, mốc	Tím	Xanh đậm	48,3	1,6
52	G_{52}	37-2-2	Xanh, mốc	Xanh	Xanh đậm	51,8	2,3
53	G_{53}	ĐXĐB-08	Xanh, bóng	Xanh	Xanh	49,6	2,2
54	G_{54}	ĐXĐB-09	Xanh, bóng	Tím	Xanh	46,3	2,3
55	G_{55}	ĐXĐB-07	Xanh, bóng	Tím	Xanh	55,8	2,4
56	G_{56}	ĐX Nam Đàn	Xanh, mốc	Tím	Xanh đậm	54,0	2,5

Kết quả cho thấy: Các dòng/giống đậu xanh có màu vỏ hạt xanh và mốc gồm 29 dòng/giống (chiếm 52,63%); 17 dòng/giống có màu xanh hơi nâu và mốc (chiếm 29,82%); 9 dòng/giống có màu xanh hơi nâu và mốc (chiếm 15,78%); 1 dòng/giống có màu xanh hơi nâu và bóng (chiếm 0,17%). Đa phần các dòng/giống có màu sắc thân cây tím gồm 43 dòng/giống (chiếm 75,43%), 13 dòng/giống có màu sắc thân cây xanh (chiếm 24,56%). Màu sắc lá chét xanh đậm gồm có 33 dòng/giống (chiếm 59,64%) và 23 dòng/giống có màu sắc lá chét xanh (chiếm 41,03%). Chiều cao cây của các dòng/giống đậu xanh dao động từ 31,4 - 66,2 cm, trong đó có 6 dòng/giống có chiều cao cây thấp (<40 cm), 43 dòng/giống có chiều cao cây trung bình (40 - 50 cm), 7 dòng/giống có chiều cao cây cao (>50 cm). Số cành cấp 1 của các dòng/giống đậu xanh dao động từ 1,4 - 2,5 cành.

3.3. Chỉ tiêu sâu, bệnh hại chính các dòng/giống đậu xanh vụ xuân hè 2022

Đánh giá mức độ nhiễm một số loại sâu bệnh hại chính ở bảng 4 cho thấy: Hầu hết các dòng/giống bị ảnh hưởng bởi sâu, bệnh hại ở mức nhẹ. Chỉ có 3 dòng/giống (G_{10}, G_{27} và G_{44}) bị gây hại bởi sâu cuốn lá ở mức trên 10%, tuy nhiên không ảnh hưởng lớn đến quá trình sinh trưởng, phát triển của các dòng/giống.

Bảng 4. Mức độ nhiễm sâu, bệnh hại chính trên các mẫu dòng/giống đậu xanh vụ xuân hè 2022 tại Viện KHKTNN Bắc Trung bộ

Mức sâu cuốn lá hại	Dòng/giống
<10%	G_{01} - G_{09}, G_{11} - G_{26}, G_{28} - G_{43}, G_{45} - G_{56}
10 - 20%	G_{10}, G_{27}, G_{44}
Mức sâu đục quả gây hại	Dòng/giống
<10%	G_{01} - G_{56}
10 - 20%	
Mức độ nhiễm bệnh lở cổ rễ (cấp)	Dòng/giống
1	G_{01} - G_{56}
Mức độ nhiễm bệnh khảm vàng lá (cấp)	Dòng/giống
1	G_{12} - G_{13}, G_{15} - G_{16}, G_{28} - G_{29}, G_{31} - G_{32}, G_{44} - G_{45}, G_{47} - G_{48}, G_{50} - G_{56}
2	G_{01} - G_{11}, G_{14}, G_{17} - G_{27}, G_{30}, G_{33} - G_{43}, G_{46}, G_{49}

3.4. Chỉ tiêu năng suất và các yếu tố cấu thành năng suất của các dòng/giống đậu xanh vụ xuân hè 2022

Năng suất đậu xanh là kết quả phản ánh đặc điểm sinh trưởng và phát triển của cây đậu, là kết quả tổng hợp của các yếu tố cấu thành năng suất như số quả chắc/cây, số hạt/quả và khối lượng 1.000 hạt. Các yếu tố này bị chi phối bởi đặc tính di truyền của giống, tác động của điều kiện ngoại cảnh và kỹ thuật canh tác. Kết quả số liệu thu thập ở bảng 5 cho thấy: Số quả chắc/cây của các dòng/giống dao động từ 8,33 - 24,4 quả. Có 8 dòng/giống có số quả chắc/cây từ 20 quả trở lên gồm các dòng/giống G_{28}, G_{34}, G_{37}, G_{38}, G_{46}, G_{47} và G_{48}. Số hạt/quả của các dòng/giống dao động từ 10,8 - 12,3 hạt. Khối lượng 1.000 hạt dao động từ 32,6 - 64,2 g. Năng suất thực thu (NSTT) của các dòng/giống dao động từ 6,6 - 19,3 tạ/ha, trong đó có 15 dòng/giống có năng suất trên 15 tạ/ha (G_{02}, G_{14}, G_{15}, G_{18}, G_{21}, G_{28}, G_{29}, G_{34}, G_{38}, G_{46}, G_{47}, G_{49}, G_{53}, G_{54} và G_{55}).

Bảng 5. Các yếu tố cấu thành năng suất và năng suất của các dòng/giống đậu xanh vụ xuân hè 2022 tại Viện KHKTNN Bắc Trung bộ

TT	Ký hiệu	Tên giống	Số quả chắc/cây (quả)	Số hạt/ quả (hạt)	Khối lượng 1.000 hạt (g)	Năng suất thực thu (tạ/ha)	Năng suất lý thuyết (tạ/ha)
1	G_{01}	ĐX Nghệ An	11,7	10,4	45,04	16,22	12,81
2	G_{02}	Mỡ Khánh Hòa	12,3	11,2	61,76	25,31	18,96
3	G_{03}	Xanh Sông Bé	11,5	9,6	51,40	16,93	12,73
4	G_{04}	Xanh Tuyên Quang	8,3	8,5	48,48	10,02	7,03
5	G_{05}	Sẻ Bình Định	10,0	9,2	47,20	12,34	8,82
6	G_{06}	Tầm Nghĩa Đàn	12,3	8,8	37,40	12,57	9,65
7	G_{07}	Đậu xanh	11,0	8,3	41,00	10,18	6,70
8	G_{08}	Đậu xanh	11,0	9,2	60,40	15,86	10,86
9	G_{09}	Đậu xanh mỡ	12,7	8,6	52,80	16,63	11,71
10	G_{10}	ĐX mốc Nghĩa Đàn, Nghệ An	11,7	7,6	41,36	10,56	7,02
11	G_{11}	Đậu xanh mỡ	15,3	10,2	62,60	15,60	11,26

TT	Ký hiệu	Tên giống	Số quả chắc/cây (quả)	Số hạt/ quả (hạt)	Khối lượng 1.000 hạt (g)	Năng suất thực thu (tạ/ha)	Năng suất lý thuyết (tạ/ha)
12	G_{12}	Đậu xanh	10,2	12,3	55,44	20,16	14,19
13	G_{13}	Đậu xanh	11,7	10,1	64,08	19,22	13,09
14	G_{14}	Đậu xanh	15,6	10,5	59,80	25,78	18,16
15	G_{15}	Đậu xanh	16,5	10,2	48,08	24,64	16,54
16	G_{16}	Đậu xanh hạt xanh	14,2	10,1	53,00	19,15	13,49
17	G_{17}	Đậu xanh lòng xanh	10,3	10,1	53,80	21,16	14,90
18	G_{18}	Xanh Quang Hoa, Cao Bằng	13,3	9,8	44,60	21,95	15,49
19	G_{19}	Đậu xanh giá	11,6	9,6	57,30	12,57	8,80
20	G_{20}	Đậu tằm	13,4	11,6	53,40	14,86	10,40
21	G_{21}	Ra tà xuyện	19,4	11,8	61,50	27,43	19,20
22	G_{22}	Mạc thùa xanh	10,2	11,2	57,20	14,00	9,80
23	G_{23}	Mỡ Đồng Nai	11,2	11,2	56,70	14,00	9,80
24	G_{24}	Đậu xanh hạt tiêu	11,2	10,2	52,00	13,71	9,60
25	G_{25}	Đậu xanh	14,6	9,8	62,00	18,86	13,20
26	G_{26}	Đậu xanh mỡ	15,0	11,2	62,20	17,86	12,50
27	G_{27}	Tẩu gio	10,2	12,0	60,60	11,14	7,80
28	G_{28}	Mỡ Ninh Hải, Ninh Thuận	22,8	10,8	57,20	23,86	16,70
29	G_{29}	Xanh Buôn Mê Thuột	22,0	10,6	64,50	27,57	19,30
30	G_{30}	Đậu xanh	17,0	10,6	44,20	15,14	10,60
31	G_{31}	Mỡ Kon Tum	16,0	10,8	32,60	13,71	9,60
32	G_{32}	Xanh ruột vàng Chí Linh	10,6	8,8	50,80	13,86	9,70
33	G_{33}	Thua kheo Hòa An, Cao Bằng	17,0	11,0	44,40	14,71	10,30
34	G_{34}	Mốc Đắc Lắc	21,4	9,4	48,40	21,71	15,20
35	G_{35}	Móc Hữu Lũng, Lạng Sơn	20,0	11,6	45,70	20,86	14,60
36	G_{36}	Mỡ Ninh Hải, Ninh Thuận	16,0	11,0	40,32	16,14	11,30
37	G_{37}	Tập pấy méng	21,6	9,6	41,60	19,93	14,00
38	G_{38}	Thúa xeng	22,8	9,4	45,60	22,04	15,40
39	G_{39}	Đậu xanh	19,0	10,4	56,60	20,73	14,50
40	G_{40}	Đậu xanh mỡ	19,2	9,8	55,20	20,43	14,30
41	G_{41}	Đậu xanh	17,0	8,8	47,60	18,21	12,70
42	G_{42}	Đậu xanh giá	12,8	8,8	52,60	15,15	10,60
43	G_{43}	Đậu xanh	12,6	9,8	45,40	12,87	9,00
44	G_{44}	Đậu xanh	19,6	10,0	45,20	19,93	14,00
45	G_{45}	Đậu xanh	19,0	11,0	41,00	17,53	12,30
46	G_{46}	Đậu xanh	24,4	10,2	42,80	23,16	16,20
47	G_{47}	Đậu xanh mốc	21,4	10,6	55,80	22,26	15,60
48	G_{48}	Đậu xanh sẻ	20,0	9,8	46,60	20,97	14,70
49	G_{49}	Đậu xanh mỡ	18,6	11,4	60,40	24,19	16,90
50	G_{50}	ĐX Hà Tĩnh	8,6	9,8	51,20	9,91	6,90
51	G_{51}	Đỗ nhỏ mốc	9,6	9,6	44,60	9,36	6,60
52	G_{52}	37-2-2	14,2	10,1	59,40	19,17	13,50
53	G_{53}	ĐXĐB-08	12,3	9,7	50,64	21,64	15,46
54	G_{54}	ĐXĐB-09	14,0	9,8	61,00	22,46	18,82
55	G_{55}	ĐXĐB-07	14,0	9,6	63,20	21,55	15,17
56	G_{56}	ĐX Nam Đàn	18,3	8,6	38,20	18,02	13,42

3.5. Đánh giá khả năng chịu hạn nhân tạo và phục hồi của các dòng/giống đậu xanh

Đối với cây đậu xanh, việc thiếu nước xảy ra ở giai đoạn ra hoa và hình thành phát triển quả có tác động bất lợi hơn về mặt năng suất so với thiếu nước xảy ra ở giai đoạn khác. Kết quả nghiên cứu đánh giá khả năng chịu hạn của các dòng/giống đậu xanh trong điều kiện nhà lưới được thể hiện ở bảng 6.

Bảng 6. Khả năng chịu hạn nhân tạo trong điều kiện nhà lưới của các dòng/giống đậu xanh thu thập

Khả năng chịu hạn (điểm)	Dòng/giống
1	
2	G_{02} - G_{05}, G_{08}, G_{15}, G_{20}, G_{22}, G_{25}, G_{27}, G_{28}, G_{32} - G_{34}, G_{38} - G_{39}, G_{41}, G_{43}, G_{46}, G_{49}
3	G_{01}, G_{06} - G_{07}, G_{09} - G_{14}, G_{16} - G_{19}, G_{21}, G_{23}, G_{24}, G_{26}, G_{29} - G_{31}, G_{35} - G_{37}, G_{40}, G_{42}, G_{44} - G_{45}, G_{48}, G_{50} - G_{51}, G_{54}
4	G_{47}
Khả năng phục hồi (điểm)	Dòng/giống
1	G_{01} - G_{05}, G_{08}, G_{10}, G_{13}, G_{15} - G_{17}, G_{19}, G_{20}, G_{22} - G_{23}, G_{25}, G_{27}, G_{28}, G_{30}, G_{32} - G_{34}, G_{36} - G_{39}, G_{41} - G_{43}, G_{45}, G_{46}, G_{49}, G_{51} - G_{53}, G_{55}, G_{56}
2	G_{06} - G_{07}, G_{09}, G_{11}, G_{12}, G_{14}, G_{18}, G_{21}, G_{24}, G_{26}, G_{29}, G_{31}, G_{35}, G_{40}, G_{44}, G_{47}, G_{48}, G_{50}, G_{54}.

Ghi chú: (1) Đánh giá điểm héo (Điểm 1 = < 25%; điểm 2 = 25 - 50%; điểm 3 = 50 - 75%; điểm 4 = > 75%; điểm 5 = 100% số lá/thân chính bị héo rũ). (2) Đánh giá điểm phục hồi (Điểm 1 = 100%; điểm 2 = >75%; điểm 3 = 50 - 75%; điểm 4 = 25-50%; điểm 5 = 0-25% số lá/thân chính được phục hồi).

Kết quả cho thấy: các dòng/giống có khả năng chịu hạn ở các mức điểm 2 (25 dòng/giống), điểm 3 (30 dòng/giống) và 1 giống chịu hạn ở mức điểm 4 (G_{47}). Sau 01 tháng tạo hạn, các dòng/giống đậu xanh đã được tưới nước trở lại, hầu hết các dòng/giống đậu đều có khả năng phục hồi tốt ở mức điểm 1 và 2. Kết quả nghiên cứu khả năng chịu hạn và phục hồi là cơ sở quan trọng cho việc chọn tạo các dòng/giống đậu xanh bố mẹ phục vụ cho việc lai tạo giống đậu chịu hạn.

4. KẾT LUẬN VÀ ĐỀ NGHỊ

4.1. Kết luận

Nguồn vật liệu khởi đầu gồm 56 dòng/giống đậu xanh được thu thập ở các viện/trung tâm nghiên cứu và địa phương trong nước đa dạng về đặc điểm hình thái, sinh học, khả năng sinh trưởng, chống chịu sâu bệnh và chịu hạn tốt, có tiềm năng năng suất cao, là nguồn vật liệu quý phục vụ công tác nghiên cứu, lai tạo giống đậu xanh thuộc đề tài "Nghiên cứu chọn tạo giống đậu xanh, đậu đen, đậu đỏ chịu hạn phù hợp cho các tỉnh miền Trung". Kết quả đánh giá sơ bộ ban đầu chọn ra được 15 dòng/giống đậu xanh (gồm các dòng/giống số: G_{02}, G_{14}, G_{15}, G_{18}, G_{21}, G_{28}, G_{29}, G_{34}, G_{38}, G_{46}, G_{47}, G_{49}, G_{53}, G_{54} và G_{55}) có năng suất trên 15 tạ/ha; 55 dòng/giống có khả năng chịu hạn từ mức điểm 3 xuống. Đây là những dòng/giống có đặc điểm tốt được chọn làm vật liệu lai tạo giống.

4.2. Đề nghị

Tiếp tục đánh giá các dòng/giống đậu xanh ở vụ tiếp theo để làm cơ sở đánh giá chính xác đặc điểm nguồn giống thu thập phục vụ công tác lai tạo giống đậu mới.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Celmeli T, Sari H, Canci H, *et al* (2018). The nutritional content of common bean (phaseolus vulgaris l.) landraces in comparison to modern varieties. Agronomy 8: https://doi.org/10.3390/agronomy8090166.
2. Nair RM, Boddepalli VN, Asghar A (2011). Seed production training manual. AVRDC South Asia 4.
3. Quang CNX, Hoa H V., Giang NNH, Hoa NT (2021). Assessment of meteorological drought in the Vietnamese Mekong delta in period 1985-2018. IOP Conf Ser Earth Environ Sci 652:. https://doi.org/10.1088/1755-1315/652/1/012020
4. http://nongnghiep.vn/giong- dau- xanh-chiu-han-kp11-d76609.html

5.http://nongnghiep.vn/dau-xanh-v94-208-chiu-han-d146531.html

6. Trần Duy Quý (1997). *Các phương pháp mới trong chọn tạo giống cây trồng*. NXB Nông nghiệp, Hà Nội, 348 trang.

7. Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn (2011). QCVN 01-62 : 2011/BNNPTNT. Quy chuẩn kỹ thuật Quốc gia về Khảo nghiệm giá trị canh tác và sử dụng của giống đậu xanh.

EVALUATION RESULTS OF AGRO-BIOLOGICAL CHRACTERISTICS AND DROUGHT TOLERANCE OF MUNG BEAN LINES AND VARIETIES FOR DEVELOPING MATERIALS IN THE WORK OF SELECTIVE BREEDING

Bui Van Hung, Pham Van Linh, Vo Van Trung, Tran Duy Viet, Tran Dinh Hop, Phan Thi Thanh

Summary

The source material for Mung bean breeding includes 56 lines/varieties collected in the country were were evaluated and classified in Agricultural Science Institute North Central of Vietnam in the Spring-Summer season 2022. The initial research showed that the lines/varieties have a growth period of 72 - 83 days, are less affected by pests and diseases; there are 15 lines/varieties of mung bean with yield of over 15 quintals/ha. Evaluation results of drought tolerance under artificial conditions at the flowering period that selected of 25 lines/varieties with drought tolerant at point 2 and 30 lines/varieties for point 3. Evaluation of wilting level and restoration ability of the mung bean lines/varieties after drought showed that most of the mung bean lines/varieties have good restoration at points 1 and 2. This is an important initial research result to create a basis for selecting and creating parent mung bean lines/varieties for breeding drought-tolerant and high yield varieties.

Keywords: *Mung bean, genetic resource, drought, yield.*

Người phản biện: PGS.TS. Trần Thị Trường
Ngày nhận bài: 22/7/2022
Ngày thông qua phản biện: 22/8/2022
Ngày duyệt đăng: 29/8/2022

TỐI ƯU HÓA QUY TRÌNH CHUYỂN GEN GIÁN TIẾP BẰNG AGROBACTERIUM VÀO CÂY KÊ DẠI - CÂY MÔ HÌNH C_4 (*Setarira viridis*)

Nguyễn Thị Thanh Mai[1], Tina Offler[2], Andy Eamens[2], Christopher Grof[2]

TÓM TẮT

Để sử dụng cây kê dại (*Setaria viridis*) như là cây mô hình cho việc nghiên cứu di truyền các cây thuộc nhóm quang hợp theo chu trình C_4, việc tìm ra một phương pháp chuyển gen đơn giản và hiệu quả là cần thiết. Nghiên cứu này nhằm đánh giá và chọn lọc một số điều kiện phù hợp với quy trình chuyển gen gián tiếp vào cây kê dại bằng phương pháp nhúng bông/hoa vừa mới nở vào dung dịch huyền phù *Agrobacterium tumefaciens*. Kết quả nghiên cứu lựa chọn được vector chuyển gen phù hợp và cho hiệu quả chuyển gen cao nhất là pANIC12A với tỷ lệ chuyển gen đạt 0,5% ± 0,08. Ngoài ra một số điều kiện khác cũng góp phần vào việc tăng hiệu quả chuyển gen như chiều dài bông phù hợp cho việc biến nạp từ 5,2 ± 0,2 đến 5.5 ± 0.5 cm, mật độ *Agrobacterium tumefaciens* (chủng AGL1) là OD_{600nm} = 1 và thời gian nhúng bông/hoa là 20 phút. Cây chuyển gen thế hệ T_2 sinh trưởng bình thường và khỏe trên môi trường chọn lọc hygromycin (30 mg/L). Việc phân tích di truyền bộ gen ADN của cây chuyển gen thế hệ T_2 cho thấy sản phẩm khuếch đại đoạn gen của gen chọn lọc HPT và gen chỉ thị RFP thông qua kỹ thuật PCR đều biểu hiện rõ trên gel agarose 1%.

Từ khóa: *Chuyển gen gián tiếp, biến nạp, Agrobacterium tumefaciens, AGL1, cây kê dại (Setaria viridis), bông, hoa.*

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Cây kê dại hay còn gọi là cây kê đuôi chồn xanh (*Setaria viridis*) có kiểu quang hợp theo chu trình C_4 và cùng nhóm với những cây lương thực quan trọng như ngô, kê, cao lương…. Cây quang hợp theo chu trình C_4 có nhiều ưu việt hơn cây C_3 (đa số thực vật nói chung, cây trồng nói riêng thuộc nhóm này như cây lúa, khoai lang, các loại cây rau, cây đậu đỗ…) như cường độ quang hợp cao hơn, điểm bù CO_2 thấp hơn, điểm bão hòa ánh sáng cao hơn và thoát hơi nước thấp hơn. Nhờ vậy, thực vật C_4 có năng suất cao hơn thực vật C_3 [1].

Trong số các cây C_4 thì cây kê dại được nghiên cứu, phát triển để trở thành cây mô hình trong việc nghiên cứu về di truyền, chức năng gen và khả năng cải tiến giống thông qua kỹ thuật di truyền… của các loài trong nhóm C_4 này. Cây kê dại có một số ưu điểm sau: có vòng đời ngắn (55 - 60 ngày), kích thước bộ gen nhỏ ~ 515 Mb, tầm vóc cây nhỏ (40 - 50 cm), số lượng hạt cao (mỗi 1 bông phát triển từ nhánh thân chính có thể cho > 500 hạt và một cây có nhiều nhánh), yêu cầu điều kiện để sinh trưởng đơn giản và khả năng thích nghi rộng. Chính vì vậy, loài cây này được đề xuất và nghiên cứu một cách chuyên sâu để trở thành loài cây mô hình (loài cây mẫu) cho nghiên cứu nhóm cây quang hợp theo chu trình C_4 [2].

Để có thể sử dụng cây kê dại làm cây mô hình cho nhóm cây C_4 thì việc tạo ra các cây chuyển gen là yêu cầu bắt buộc đối với loài cây này. Trong các phương pháp chuyển gen thực vật (biến nạp) thì phương pháp chuyển gen gián tiếp sử dụng vi khuẩn *Agrobacterium tumefaciens* (*Agrobacterium*) đã thành công và hiệu quả đối với nhiều loài thực vật như lúa, ngô, kê, Arabidopsis [3], [4], [5]. Sự biến nạp vào *S. viridis* có thể được thực hiện bằng phương pháp nhúng mô sẹo (callus) vào dịch huyền phù *Agrobacterium* [6], [7]. Nhưng phương pháp này thường phức tạp vì phải thông qua kỹ thuật nuôi cấy mô tế bào và tỷ lệ thành công thường phụ thuộc rất lớn vào việc tạo ra các mô sẹo tốt và có khả năng biến nạp cao. Tuy nhiên, một phương pháp chuyển gen gián tiếp khác không phải qua nuôi cấy mô sẹo mà được thực hiện bằng cách lây nhiễm *Agrobacterium* trực tiếp lên hoa trong các bông/chùm hoa vừa mới nở cũng được quan tâm phát triển ở cây C_4 như cỏ kê Mỹ (Swichgrass) và ngô [8], [9]. Sau khi lây nhiễm, hạt của cây sẽ được để chín đến thu hoạch và sử dụng cho việc đánh giá hiệu quả chuyển gen ở các thế hệ tiếp theo. Phương

[1] Viện Nông nghiệp và Tài nguyên, Trường Đại học Vinh
[2] Trung tâm Thực vật, Trường Đại học Newcastle, University Dr, Callaghan NSW 2308, Australia

pháp này có nhiều ưu điểm như quá trình thực hiện đơn giản, ít tốn công lao động và không đòi hỏi điều kiện cầu kì như nuôi cấy mô sẹo. Các kết quả nghiên cứu này mở ra triển vọng thúc đẩy sự biến nạp *S. viridis* qua *Agrobacterium* thành công mà không cần điều kiện nuôi cấy mô. Phương pháp biến nạp qua *Agrobacterium* vào loài cây *S. viridis* đã được Saha và Blumwald giới thiệu lần đầu tiên vào năm 2016 [10]. Tuy nhiên, sau những lần thử nghiệm phương pháp này ở phòng thí nghiệm đều cho kết quả không khả quan với hầu hết các cây chuyển gen T_2 đều bị chết trên môi trường chọn lọc chứa hygromycin vì gen kháng kháng sinh hygromycin không tồn tại một cách bền vững trong bộ gen của cây con T_2 (Số liệu không hiển thị). Xuất phát từ tình hình đó, đã tiến hành thử nghiệm thay đổi một số điều kiện, nhằm cải thiện hiệu quả của quá trình biến nạp.

2. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Chuẩn bị mẫu chuyển gen

Hạt giống kê dại A10.1 trong thí nghiệm này được Trung tâm Thực vật, Trường Đại học Newcastle, Australia cung cấp. Hai hạt giống được gieo vào mỗi chậu có dung tích 2,8 lít (L) có chứa hỗn hợp được khử trùng bằng hơi nước, bao gồm cát, than bùn và đá trân châu (perlite) theo tỷ lệ 1: 1: 1. Sau khi trồng khoảng 7 ngày, trong mỗi chậu, cây nào yếu sẽ bị loại bỏ, chỉ để lại 1 cây khỏe mạnh.

Các chậu cây được trồng trong tủ nuôi với các điều kiện môi trường được điều khiển ổn định như sau: chu kỳ chiếu sáng sáng/tối 16/8 giờ (h); nhiệt độ ngày/đêm 26/18°C và độ ẩm tương đối ngày đêm là 55/70%. Chế độ chiếu sáng ~ 600 µmol $m^{-2}s^{-1}$ PAR được cung cấp bởi bóng đèn halogen. Sau khi cây nảy mầm khoảng 3 - 4 ngày, cây được bón phân với 20 g mỗi chậu bao gồm hỗn hợp 1 : 1 của 2 loại phân [Osmocote Exact Standard (NPK 15 : 9: 11) và Osmocote Exact High K (11 : 11 : 18 NPK; Scott, Úc]. Cây cũng được bổ sung hàng tuần với 50 mL chất dinh dưỡng dạng lỏng, Wuxal (AgNova Technologies Pty Ltd, Đức).

2.2. Lựa chọn các vector chuyển gen

Việc lựa chọn vector phù hợp là một trong những yếu tố quan trọng mang tính quyết định đến sự thành công của quy trình. Ba vector pANIC; pANIC6A, pANIC6B và pANIC12A [8] được lựa chọn để nghiên cứu vì chúng có những ưu điểm và được đánh giá là tiềm năng trong việc tăng hiệu quả biến nạp vào cây kê dại với các ưu điểm sau:

Chứa đoạn gen khởi động từ cây ngô (*Zea mays*): *Ubiquitin1* (*ZmUbi1*) để thúc đẩy sự biểu hiện của đoạn DNA được đưa vào cây kê dại vì chúng đều thuộc họ cỏ C_4;

Gen kháng kháng sinh hygromycin (*HPT*) được kích hoạt để chọn lọc trong quá trình chuyển gen. Gen này được kích hoạt từ việc chèn đoạn gen khởi động *Actin1* từ cây lúa gạo (*Oryza sativa*, *OsAct1*) vào vector pANIC6A và pANIC6B; gen khởi động *Ubiquitin2* từ cây cỏ switchgrass (*Panicum virgatum*, *PvUbi2*) được chèn vào vector pANIC12A

Bảng 1. Thành phần của vector pANIC

Vectors	Promoters	Chọn lọc (Selection)	Hiển thị (Visual reporter)
pANIC6A	OsAct1: HPT PvUbi1: RFP ZmUbi1: gen mục tiêu	HPT	RFP
pANIC6B	OsAct1: HPT PvUbi1: GUSPlus ZmUbi1: gen mục tiêu	HPT	GUSPlus
pANIC12A	PvUbi2: HPT PvUbi1: RFP ZmUbi1: gen mục tiêu	HPT	RFP

Glucuronidase Plus; Vùng mã hóa *HPT*, *Hygromycin phosphotransferase*; promotor Actin1 từ *Oryza sativa* (*OsAct1*); RFP, *Red Fluorescent protein* từ Porites; 2 promotor *Ubiquitin1* và *Ubiquitin2* từ cỏ *Panicum virgatum* (*PvUbi1* và *PvUbi2*); Promotor *Ubiquitin1* từ ngô *Zea mays* (*ZmUbi1*).

2.3. Xung điện chuyển vector pANIC vào tế bào *Agrobacterium* khả biến

Phương pháp này được thực hiện dựa trên quy trình xung điện chuyển gen cơ bản của BioLabs với sự điều chỉnh một số điều kiện để tăng hiệu quả khả biến phù hợp với tế bào Agrobacterium khả biến [13]. 2 µL mẫu plasmid tinh khiết có chứa một trong các vector pANIC được thêm vào 25 µL tế bào *Agrobacterium* khả biến (competent cells) thuộc chủng AGL1, cẩn thận trộn mẫu bằng cách dùng pipet và sau đó được chuyển sang cuvet điện đã được làm lạnh (0,2 cm; Sigma-Aldrich, Hoa Kỳ). Cuvette được đặt vào thiết bị xung điện điện tử Bio-Rad GenePulser Xcell (Bio-Rad Inc., Hoa Kỳ) và chịu xung điện 2,1 kV, 100 Ω và 25 µF trong 3 đến 5 giây. Ngay sau đó, 975 µL môi trường LB được thêm vào cuvet và trộn bằng pipet nhẹ nhàng. Sau đó, hỗn hợp được chuyển vào ống nuôi cấy có đáy tròn (17 mm x 100 mm) và duy trì ở 28°C trong tủ ấm (Ratek, Australia) quay ở tốc độ 250 vòng/phút trong 3 đến 4 giờ trước khi được cấy lên các đĩa LB rắn có bổ sung 50 mg/L kanamycin làm tác nhân chọn lọc vì các vector pANIC có chứa gen kháng kanamycin. Các đĩa được nuôi cấy qua đêm ở 28°C để thu được các khuẩn lạc, một số trong số đó sau đó được chọn để chiết xuất plasmid bằng bộ tách chiết Plasmid MagListo ™ 5M (Bioneer Inc, USA) để xác định sự thành công của việc chuyển được vector pANIC vào tế bào AGL1.

2.4. Chuẩn bị môi trường *Agrobacterium* cho chuyển gen

Chủng *A. tumefaciens* AGL1 chứa vector pANIC đã được chuẩn bị và bảo quản trong glycerol đông lạnh được cấy ria lên đĩa chứa 50 mg/L kanamycin và ủ ở 28°C trong bóng tối trong 28 - 36 giờ. Một khuẩn lạc đơn lẻ được chọn để nuôi cấy trong môi trường LB lỏng có bổ sung 50 mg/L kanamycin đến khi nồng độ OD_{600} thích hợp, dịch nuôi cấy được ly tâm ở 2.400 x g trong 5 phút và hòa vào dung dịch biến nạp như sau:

Dung dịch biến nạp (SM) được chuẩn bị theo công thức của Saha và Blumwald (2016). Môi trường này được điều chỉnh đến pH 5,8, được hấp tiệt trùng và giữ ở nhiệt độ phòng. Ngay trước khi biến nạp, 200 mM acetosyringone và 0,025% Silwet-77 đã được thêm vào SM [10].

2.5. Quy trình chuyển gen (Biến nạp)

Tổng quan về quy trình chuyển gen được thể hiện trong hình 1. Các cây *S. viridis* đã loại bỏ các nhánh phụ và chỉ để thân chính vừa mới trổ. mười lăm phút trước khi nhúng bông vào dung dịch *A. tumefaciens* chứa vector pANIC (đã chuẩn bị từ trước), bông được làm ướt bằng cách phun 1,0 mL dung dịch thấm (10 mM $MgSO_4$, 10 mM MES và 0,025% Silwet-L77, pH 5,8) để tăng độ bám dính [10].

Các bông ở các cây vừa trổ bông với chiều dài bông khác nhau (Hình 4) được nhúng vào môi trường biến nạp vi khuẩn *Agrobacterium*, lắc nhẹ trong khoảng thời gian 5 phút (Hình 1). Các bông đã nhúng được bọc bằng giấy bạc và ủ qua đêm trong bóng tối ở nhiệt độ phòng để giữ ẩm và tăng khả năng biến nạp. Ngày hôm sau, lớp giấy bạc được thay thế bằng túi giấy để hạn chế ảnh hưởng xấu do tích nhiệt trong giấy bạc và hạn chế sự thụ phấn chéo giữa các cây. Phòng này được điều khiển để duy trì ở 25 ± 2°C/18 ± 2°C (nhiệt độ ngày/đêm) với ánh sáng tự nhiên trong 3 đến 4 tuần. Vì cây kê dại có quá trình nở hoa không đều nên quá trình chuyển gen được thực hiện trong 3 - 4 ngày liên tiếp. Khi trưởng thành, hạt có màu nâu và khô, sau khi lấy túi giấy ra nhẹ nhàng, hạt được thu gom vào trong các ống nhỏ và bảo quản ở 4°C sau khi sấy khô ở 34°C trong tủ ấm trong 5 - 7 ngày.

Bước 1. Cây được trồng đến khi trổ bông (khoảng 20 ngày sau nảy mầm).

Bước 2. Biến nạp bằng cách nhúng bông và dung dịch A.tumefaciens chứa vector chuyển gen.

Bước 3. Sau khi biến nạp thì đậy bằng túi giấy đến khi hạt chín.

Hình 1. Quy trình chuyển gen gián tiếp bằng *Agrobacterium* AGL1 vào cây kê dại

2.6. Lựa chọn cá thể chuyển gen và đánh giá hiệu quả của chuyển gen

Hiệu quả của chuyển gen được đánh giá từ thế hệ thứ 2 (T_2) sau chuyển gen thông qua tỷ lệ của cây con nảy mầm và sống được trên môi trường chọn lọc hygromycin (30 mg/L trong môi trường đ MS rắn) trong 15 ngày từ hạt thu hoạch từ các cây chuyển gen thế hệ T_1 - là những cây nảy mầm từ hạt thu hoạch từ cây mẹ chuyển gen (T_0) theo công thức:

Hiệu quả chuyển gen (%) = (số cây sống trên môi trường hygromycin/1.000 hạt) x 100

Để đánh giá sự tồn tại của gen chọn lọc và gen chỉ thị gắn kết bền vững vào bộ gen ADN của cây chuyển gen, sau khi cây T_2 chuyển ra đất trồng khoảng 10 ngày, một phần mẫu lá (khoảng ¼ lá bánh tẻ) được thu hoạch để tách ADN theo phương pháp CTAB [14].

Quá trình PCR được thực hiện với 2 cặp mồi đặc hiệu được thiết kế dựa trên trình tự gen RFP (F: 5' - CGAGCTTCATATGGACGGA - 3' và R: 5' - CAGGTCCATC TCGGGGAAAG - 3') và HPT (F: 5' - GTGCTTGACATTGGGGAGTT - 3' và R: 5' - GGCGTGATTTCATACAAG - 3'). Mồi được thiết kế dựa trên phần mềm Primer3-Blast (NCBI). Sản phẩm khuếch đại từ quá trình PCR được điện di trên agarose 1% trong 30 phút ở 100V. Sau đó mẫu điện di được nhuộm bằng cách ngâm trong chất nhuộm GelRed Nucleic Acid Gel Stain, 10,000 X (Biotium, USA, https://biotium.com) trong 30 phút. Cuối cùng, mẫu nhuộm được quan sát, chụp ảnh bằng thiết bị chụp ảnh GelDoc (Gel DocĂ XR+ Gel Documentation System, Bio-Rad, USA).

2.7. Phương pháp xử lý số liệu

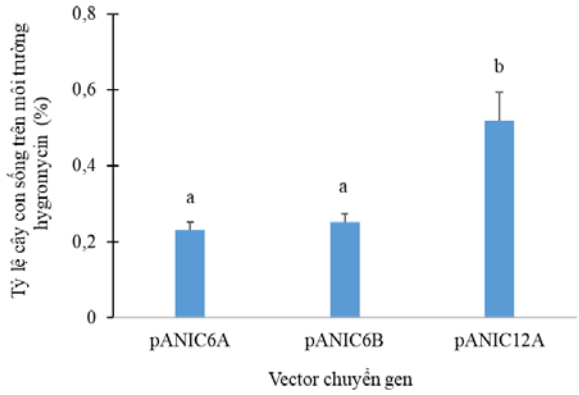
Dữ liệu được trình bày dưới dạng giá trị trung bình, cộng hoặc trừ sai số chuẩn (± SE) của 3 lần lặp lại dựa trên từng thí nghiệm cụ thể. Các chữ cái khác nhau phía trên các cột biểu đồ biểu thị sự khác biệt có ý nghĩa thống kê (ANOVA một nhân tố, tiếp theo là thử nghiệm Tukey; p <0,05) bằng cách sử dụng phần mềm IBM SPSS Statistics, phiên bản 25.

3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

3.1. Đánh giá hiệu quả của vector chuyển gen

Lựa chọn vector chuyển gen phù hợp là một trong những yếu tố quan trọng nhất, góp phần tạo nên sự thành công của quá trình chuyển gen, đặc biệt là những loài thuộc nhóm thực vật một lá mầm. Hiệu hiệu quả của các vector chuyển gen (pANIC6A, pANIC6B và pANIC12A) đối với việc biến nạp vào cây kê dại được thể hiện ở hình 2.

Tỷ lệ sống của cây con nảy mầm trên môi trường chọn lọc hygromycin từ hạt thu hoạch từ các hoa được biến nạp với pANIC12A (T_2) là cao nhất (0,5% ± 0,08). Trong khi đó tỷ lệ sống của cây con từ hạt các bông chuyển gen với pANIC6A và pANIC6B chỉ bằng khoảng đ so với tỷ lệ sống của cây T_1 từ pANIC12A (dưới 0,3% ± 0,05)



Hình 2. Hiệu quả của vector chuyển gen

Thêm vào đó, chiều dài rễ sơ cấp và chiều cao của cây con từ hạt của cây chuyển gen với pANIC12A lớn hơn nhiều so với những cây con nảy mầm từ hạt cây chuyển gen với vector pANIC6A hoặc pANIC6B (Bảng 2). Cụ thể như sau, chiều cao cây của cây con pANIC12A đạt 6,63 ± 0,11cm, trong khi đó chiều cao cây con pANIC6A và pANIC6B có số liệu tương ứng là 3,85 ± 0,07 và 4,30 ± 0,13. Tương tự, chiều dài rễ chính đạt 7,92 ± 0,03 đối với cây con pANIC12A, gấp khoảng 1,5 lần so với rễ cây con pANIC6A và pANIC6B (Bảng 2).

Bảng 2. Hiệu quả của vector pANIC đến sinh trưởng của cây chuyển gen

Vector	pANIC6A	pANIC6B	pANIC12A
Chiều cao cây (cm)	3,85 ± 0,07	4,30 ± 0,13	6,63 ± 0,11
Chiều dài rễ chính (cm)	4,82 ± 0,12	5,50 ± 0,02	7,92 ± 0,03

Số liệu ± SEs đối với những cây sống từ hạt thu hoạch từ 6 cây chuyển gen với pANIC6A, pANIC6B và pANIC12A (3.000 hạt cho mỗi loại vector). Hạt được nảy mầm trên môi trường đ MS có bổ sung hygromycin (30 mg/L).

Đặc biệt, các cây con từ cây chuyển gen bằng pANIC12A sinh trưởng đều, khỏe mạnh với lá xanh và rễ phát triển tốt sau 15 ngày nuôi cấy (Hình 3).

Như vậy có thể kết luận rằng trong số ba vector pANIC được đưa vào thử nghiệm, pANIC12A được xác định là hiệu quả nhất đối với sự biến nạp *S. viridis*.

Hình 3. Cây con phát triển từ hạt cây chuyển gen với pANIC12A

3.2. Đánh giá ảnh hưởng của chiều dài bông đến hiệu quả chuyển gen

Việc xác định giai đoạn phát triển của bông cũng được coi là yếu tố cần thiết để chuyển gen một cách hiệu quả vì sự trổ bông của cây kê dại thường không tập trung nên vào một giai đoạn có thể có các bông với độ dài khác nhau.

Sáu giai đoạn phát triển của bông được xác định bằng cách đo chiều dài của bông xuất hiện nhú ra khỏi bẹ lá đòng (Hình 4).

Hình 4. Sự phát triển của bông ở các giai đoạn khác nhau được dùng cho chuyển gen (S1 - S6)

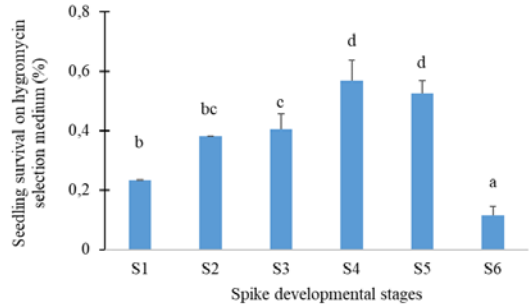
Từ khi có khoảng 10% số cây trổ bông thì phải mất 1,0 ± 0,2 ngày để bông đạt chiều dài 3,5 ± 0,1 cm ở S1. Thời gian trổ bông cần khoảng 2,8 ± 0,4 ngày để phát triển ra khỏi bẹ lá đòng một cách hoàn toàn (S6; Bảng 3).

Bảng 3. Chiều dài bông kê dại phát triển ra ngoài lá đòng

Giai đoạn	S1	S2	S3	S4	S5	S6*
Chiều dài bông (cm)	3,5 ± 0,1	4,2 ± 0,2	4,7 ± 0,4	5,2 ± 0,2	5,5 ± 0,5	6,3 ± 0,6

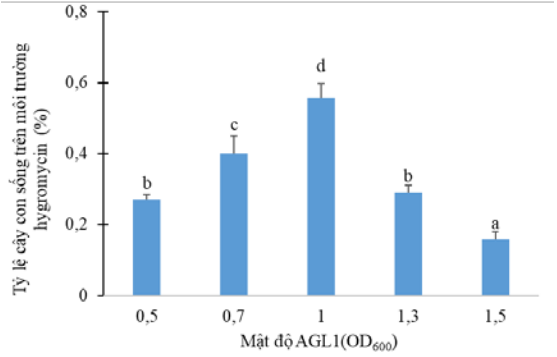
*S1 - S6, 6 giai đoạn phát triển của bông; *S6: Chiều dài bông đạt tối đa. Số liệu trung bình của 6 bông ± SEs.*

Việc đánh giá hiệu quả chuyển gen dựa trên tỷ lệ cây con nảy mầm từ hạt cây chuyển gen với pANIC12A sống sót trên môi trường chọn lọc hygromycin. Giai đoạn S4 và S5 có tỷ lệ sống sót cao nhất với lần lượt là 0,55 ± 0,12% và 0,54 ± 0,09%, do đó được xác định là thích hợp nhất để biến nạp (Hình 5).



Hình 5. Hiệu quả chuyển gen của các giai đoạn phát triển bông/hoa

Giai đoạn S3 cũng được xác định là phù hợp để nhúng, nhưng hiệu suất biến nạp thấp hơn đáng kể so với giai đoạn S4 và S5. Các giai đoạn S1 và S2 có tỷ lệ sống của cây con sống rất thấp dưới 0,4 ± 0,1%. Trong giai đoạn S6, khi bông đã phát triển tối đa, hầu như không có hiệu quả biến nạp với vi khuẩn *Agrobacterium*. Do đó, các giai đoạn sớm của việc trổ bông từ S2 đến S5, được coi là yếu tố phù hợp trong khi S6 được coi là hậu phản hợp, được xác định là không phù hợp cho việc biến nạp.



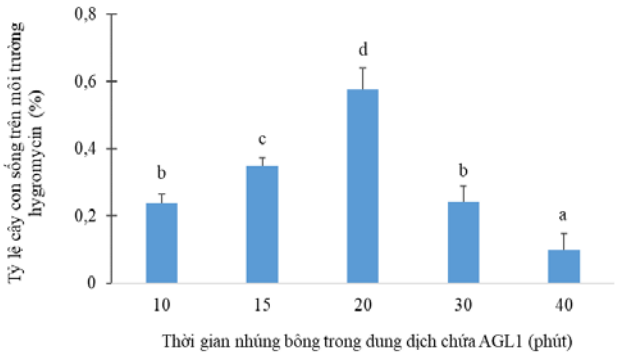
Hình 6. Hiệu quả chuyển gen của các mật độ AGL1

3.3. Xác định nồng độ *Agrobacterium tumefaciens* AGL1 và thời gian nhúng hoa

Việc xác định nồng độ *A. tumefaciens* phù hợp tạo điều kiện thuận lợi cho việc bám kết chúng vào hoa, tăng tỷ lệ biến nạp thông qua phương pháp nhúng hoa. Kết quả thí nghiệm về ảnh hưởng của nồng độ AGL1 chứa vector pANIC12A chuyển gen cho bông ở 2 giai đoạn S4 và S5 với năm nồng độ Agrobacterium khác nhau được thể hiện ở hình 6 và hình 7.

Hiệu suất chuyển gen tăng khi nồng độ AGL1 tăng lên và đạt cao nhất khi OD_{600nm} = 1,0. Sau đó, khi nồng độ AGL1 tiếp tục tăng thì hiệu suất lại giảm mạnh và đạt thấp nhất ở pha cân bằng (OD_{600nm} = 1,5, Hình 6). Đặc biệt, khi chuyển gen với AGL1 ở cuối pha lũy thừa đến pha cân bằng làm các cây bị ảnh hưởng nghiêm trọng với các triệu chứng như lá vàng và cháy với hầu hết tất cả các cây, các hạt giống có chất lượng kém. Những hạt này rất dễ nhận biết vì chúng có màu trắng, thể hiện tỷ lệ nảy mầm kém và sinh trưởng kém sau khi nảy mầm trên môi trường chọn lọc (dữ liệu không được hiển thị).

Độ dài thời gian ngâm hoa vào trong dung dịch chứa Agrobacterium cũng được nghiên cứu. Thời gian cần thiết để đạt được kết quả tốt là từ 15 đến 20 phút, với hiệu suất cao nhất ở 20 phút. Hiệu suất biến nạp giảm đáng kể khi tăng thời gian ngâm. Đặc biệt, khi tăng thời gian nhúng bông lên 40 phút thì hầu như không thu được hiệu quả biến nạp nào (Hình 7).

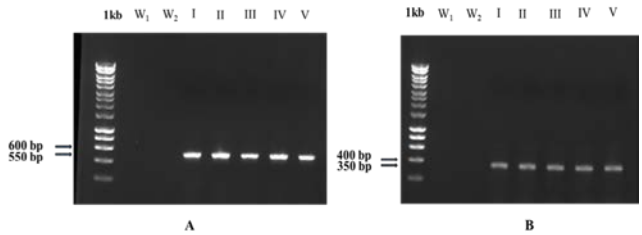


Hình 7. Hiệu quả chuyển gen của các thời gian nhúng bông vào môi trường chứa AGL1

3.4. Xác định sự tồn tại của gen chỉ thị trong cây chuyển gen

Phân tích ADNbộ gen cây chuyển gen T_2 để xác định các gen đánh dấu chọn lọc (HPT) và gen chỉ thị trực quan (RFP) được tích hợp vào bộ gen của cây thông qua kỹ thuật PCR.

Phân tích điện di trên gel agarose 1% các sản phẩm PCR đã chứng minh các sản phẩm khuếch đại và biểu hiện rõ với kích thước dự kiến cụ thể cho cả gen đánh dấu chọn lọc HPT (Hình 8A) và gen báo cáo RFP (Hình 8B). Ngược lại, không có sự khuếch đại của sản phẩm HPT hoặc RFP được hiển thị trên gel khi đánh giá sản phẩm PCR của ADN chiết xuất từ các cây không chuyển gen (đối chứng, W1 và W2).



Hình 8. Khuếch đại và phân tách trên gel agarose 1% của các gen HPT và RFP. A, Một sản phẩm khuếch đại của gen HPT (550 cặp bazơ - bp). B, Một sản phẩm khuếch đại của gen RFP (350 bp). W1 và W2, hai mẫu không chuyển gen làm đối chứng; I, II, III, IV và V; Năm dòng được chọn ngẫu nhiên từ một nhóm cây con T_2 sống sót trên môi trường chọn lọc hygromycin (30 mg/L hygromycin trong đ MS).

4. KẾT LUẬN VÀ KHUYẾN NGHỊ

4.1. Kết luận

Từ kết quả thí nghiệm có thể kết luận rằng trong ba vector chuyển gen, vector pANIC12A là phù hợp và cho hiệu quả biến nạp cao nhất. Cây chuyển gen ở thế hệ T_2 sinh trưởng bình thường trong môi trường có kháng sinh hygromycin có thể là do gen kháng kháng sinh hygromycin *HPT* (hay còn gọi là gen chọn lọc) được gắp vào vector pANIC12A và được điều khiển biểu hiện bằng *Ubiquitin2* promoter (*PvUbi2*) từ cây cỏ may C_4 (*Panicum virgatum*) giúp gen *HPT* có biểu hiện tính trạng mạnh trong cây kê dại chuyển gen và di truyền ổn định từ thế này sang thế hệ khác vì 2 loài này đều thuộc nhóm cây C_4. Thêm vào đó, một số điều kiện khác cũng góp phần tăng hiệu quả của quá trình biến nạp như chiều dài bông từ 5,2 ± 0,2 đến 5,5 ± 0,5 cm, nồng độ AGL1 (OD_{600nm}) = 1 và thời gian nhúng hoa là 20 phút.

Cây chuyển gen thế hệ T_2 sinh trưởng bình thường trên môi trường chọn lọc hygromycin và kết quả phân tích di truyền thông qua kỹ thuật PCR đã

cho thấy sự có mặt của gen chọn lọc (HPT) và gen chỉ thị trực quan (RFP) được tích hợp vào bộ gen của cây.

4.2. Khuyến nghị

Mặc dù kết quả nghiên cứu có ý nghĩa trong việc góp phần cải thiện quy trình chuyển gen cho cây kê dại (*S. viridis*), nhưng cần tiếp tục nghiên cứu phân tích sự có mặt và số lượng copy của gen chọn lọc (*HPT*) và gen chỉ thị trực quan (*RFP*) được tích hợp vào bộ gen của cây thông qua kỹ thuật Southern Blot ở các cá thể đã có kết quả PCR dương tính ở các thế hệ tiếp theo để có kết quả chính xác hơn.

Tiếp tục nghiên cứu các điều kiện chuyển gen khác như môi trường nhúng, tác động bằng các biện pháp vật lý hoặc hóa học… trong thời gian biến nạp để tăng hiệu quả chuyển gen.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Wang, C., Guo, L., Li, Y. and Wang, Z. (2012). Systematic Comparison of C_3 and C4 Plants Based on Metabolic Network Analysis. *BMC Syst Biol*. 6(Suppl 2). doi: 10.1186/1752-0509-6-S2-S9.
2. Brutnell, T. P., Wang, L., Swartwood, K., Goldschmidt A, Jackson D, Zhu X, Kellogg E. A., Van Eck, J. (2010). Setaria viridis: a model for C4 photosynthesis. *Plant Cell*. 22: 2537-44.
3. Yukoh H, Yuji I, Keisuke K and Toshihiko K. (2006). Improved frequency of transformation in rice and maize by treatment of immature embryos with centrifugation and heat prior to infection with Agrobacterium tumefaciens. *Plant Cell, Tissue and Organ Culture*. 87, 233-243.
4. Blaise, M., Ginardin, P., and Millet, B. (1992). Developmental stages and floral ontogenesis of foxtail millet Setaria italica (L) P Beauv. *Agronomie*. 12, 141-156.
5. Chloe, M., Boyana, G, Zhongchi L.(2010). Floral-dip transformation of Arabidopsis thaliana to examine pTSO2::beta-glucuronidase reporter gene expression. *Vis Exp*. 11(40):1952.
6. Doyle, J. J., and Doyle, J. L. (1990). Isolation of plant DNA from fresh tissue. *Focus*. 12, 13-15.
7. Khirod, K. S., Amit, K. T., Ashwani, P., Sudhir, K. S. and Sneh, L. S. P. (2011). An improved protocol for efficient transformation and regeneration of diverse indica rice cultivars. *Plant Methods*. 7 (49).
8. Mann, D. G., King, Z. R., Liu, W., Joyce, B. L., Percifield, R. J., Hawkins, J. S., et al., (2011). Switchgrass (*Panicum virgatum* L.) polyubiquitin gene (PvUbi1 and PvUbi2) promoters for use in plant transformation. *BMC Biotechnol*. 11(74).
9. Mu, G., Chang, N., Xiang, K., Sheng, Y., Zhang, Z., and Pan, G. (2012). Genetic transformation of maize female inflorescence following floral dip method mediated by agrobacterium. *Biotechnology*. 11, 178-183.
10. Saha, P. and Blumwald, E. (2016). Spike-dip transformation of Setaria viridis. *Plant J.,* 86, 89-101.
11. Van Eck, J., and Swartwood, K. (2015). "Setaria viridis," in Agrobacterium Protocols, Vol. 1, ed. K. Wang (New York, NY: Springer), 57-67.
12. Zale, J. M., Agarwal, S., Loar, S. and Steber, C. M. (2009). Evidence for stable transformation of wheat by floral dip in Agrobacterium tumefaciens. *Plant Cell Rep*. 28, 903-913.
13. BioLabs. Electroporation Protocol (C2986).https://international.neb.com/protocols/0001/01/01/electroporation-protocol-c2986
14. Doyle, J. J. and Doyle, J.L. (1987). A Rapid DNA Isolation Procedure for Small Quantities of Fresh Leaf Tissue. *Phytochemical Bulletin*, 19, 11-15.

OPTIMISATION OF OF THE SPIKE-DIP MEDIATED TRANSFORMATION USING *Agrobacterium* INTO GREEN FOXTAL MILLET - A MODEL PLANT (*Setaria viridis*)

Nguyen Thi Thanh Mai, Tina Offler, Andy Eamens and Christopher Grof

Summary

To accommodate the use of green foxtail millet (*S. viridis*) as a genetic model system for C_4 plants, generating transgenic plants is imperative and thus; a simple but efficient transformation method for this species is of vital importance. This research was conducted to evaluate and select several suitable conditions contributing to establishing the protocol for the *Agrobacterium* mediated transformation by dipping newly bloomed spikes/flowers into *Agrobacterium* suspension. The first and important result was to choose the most suitable and efficient vector, pANIC12A with the highest transformation efficiency at approximately 0.5%. In addition to this, some other conditions were also found to increase the transformation efficiency such as the length of spike from 5.2 ± 0.2 to 5.5 ± 0.5 cm, the suitable *Agrobacterium* density AGL1 of OD_{600nm} = 1 and dipping time of 20 minutes. Genomic DNA analysis using PCR method was confirmed that the selective marker (*HPT*) and visual reporter (*RFP*) genes were stably integrated into the *S. viridis* genome of T_2 transgenic plants that survived normally and healthy on selective hygromycin (30 mg/L).

Keywords: *Mediated Transformation, Agrobacterium, green foxtail millet, Setaria viridis, spike/floral dipping.*

Người phản biện: PGS.TS. Nguyễn Văn Đồng
Ngày nhận bài: 18/7/2022
Ngày thông qua phản biện: 17/8/2022
Ngày duyệt đăng: 24/8/2022

MỘT SỐ ĐẶC ĐIỂM SINH HỌC, SINH THÁI CỦA SÂU KEO MÙA THU (*Spodoptera frugiperda* J. E. Smith) (Noctuidae: Lepidoptera) HẠI CÂY NGÔ Ở NGHỆ AN

Nguyễn Thị Thanh[1], Đặng Thùy Trang[2]

TÓM TẮT

Sâu keo mùa thu (*Spodoptera frugiperda* J. E. Smith) là một trong những loài sâu hại nghiêm trọng trên cây ngô hiện nay. Nghiên cứu một số đặc điểm sinh học, sinh thái của loài sâu hại này trong điều kiện phòng thí nghiệm có nhiệt độ dao động 27 - 32°C, ẩm độ 68 - 84% cho thấy vòng đời trung bình 31,00 ± 0,75 ngày. Ở điều kiện nhiệt độ 29,91°C, ẩm độ 69,36% tổng số quả trứng đẻ của một trưởng thành sâu keo mùa thu là 925,1 ± 48,07 quả, tỷ lệ trứng nở 88,73 ± 1,63%. Sâu keo mùa thu phát sinh gây hại mạnh trong vụ hè thu, chúng gây hại từ giai đoạn cây ngô 2 - 3 lá và đạt 2 đỉnh cao về mật độ, đỉnh cao thứ nhất vào giai đoạn ngô 4 - 6 lá và đỉnh cao thứ 2 vào giai đoạn xoáy nõn. Mật độ và tỷ lệ gây hại của chúng trên các giống ngô ngọt, ngô lai làm thức ăn gia súc cao hơn ngô biến đổi gen DK6919S.

Từ khóa: *Nghệ An, sâu keo mùa thu, Spodoptera frugiperda, sinh học, sinh thái.*

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Cây ngô (*Zea mays* L.) là cây lương thực quan trọng đối với con người, có tiềm năng năng suất cao và đã được trồng phổ biến ở nhiều quốc gia trên thế giới [1, 2]. Ở Việt Nam ngô là một trong năm cây lương thực quan trọng, đứng vị trí thứ 2 sau lúa, được trồng nhiều ở các vùng sinh thái khác nhau, đa dạng về mùa vụ và hình thức canh tác. Những năm gần đây cây ngô đang được trú trọng phát triển do ngô không chỉ cung cấp lương thực mà còn sử dụng làm thức ăn chăn nuôi trong khi cơ cấu nông nghiệp đã chuyển dịch theo hướng giảm dần tỷ trọng ngành trồng trọt và tăng tỷ trọng ngành chăn nuôi nên nhu cầu về ngô là khá lớn. Diện tích trồng ngô của cả nước ước đạt 1,1 triệu ha, năng suất ước đạt 46,7 tạ/ha, sản lượng đạt 5,13 triệu tấn [3].

Tuy nhiên, bên cạnh việc đầu tư thâm canh, thay đổi cơ cấu giống cây trồng nhằm tăng năng suất, sản lượng thì ngày càng có nhiều đối tượng sâu hại phát sinh làm giảm năng suất đáng kể như sâu đục thân ngô, sâu gai, sâu xám,... Đặc biệt trong mấy năm gần đây sâu keo mùa thu *(Spodoptera frugiperda)* mới xâm nhập vào Việt Nam đang là đối tượng có nguy cơ gây hại lớn cho nhiều vùng trồng ngô ở Việt Nam cũng như nhiều quốc gia trên thế giới. Đây là loài sâu đa thực gây hại trên 300 loài thực vật (ngô, bông, đậu tương, mía,...) trong đó thức ăn ưa thích nhất là cây ngô, loài sâu này có sức tàn phá lớn và trưởng thành có khả năng di trú hàng ngàn km [3, 4].

Theo kết quả điều tra của Trung tâm Bảo vệ thực vật vùng khu 4 và báo cáo của Chi cục Trồng trọt và Bảo vệ thực vật trong vùng này hiện nay sâu keo mùa thu đã xuất hiện và gây hại trên cây ngô tại 6/6 tỉnh vùng khu 4 với diện tích gây hại trên 1.409 ha. Trong đó diện tích ngô bị sâu keo gây hại nặng 399,4 ha, mất trắng trên 70% là 10 ha. Nghệ An có diện tích gieo trồng ngô là 8.869 ha trong đó tổng diện tích nhiễm là 1.166 ha, nặng 399,4 ha, chiếm hơn 80% diện tích trồng ngô toàn tỉnh. Từ thực tế này, đã tập trung nghiên cứu một số đặc điểm hình thái, sinh học, sinh thái của loài sâu keo mùa thu nhằm cung cấp dẫn liệu khoa học để kiểm soát chúng tốt hơn.

2. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Đối tượng nghiên cứu

Sâu keo mùa thu (*Spodoptera frugiperda* J.E. Smith) (Noctuidae : Lepidoptera).

2.2. Vật liệu nghiên cứu

Các giống ngô trồng phổ biến tại Nghệ An: Ngô lai, ngô ngọt, ngô nếp, ngô biến đổi gen 6919S và 9955S.

Xô nhựa đường kính Φ25 cm, mica, hộp nhựa đường kính Φ10 cm, ống nghiệm Φ1,8 cm, túi nilon, mật ong, bông thấm nước, nhiệt ẩm kế, kính lúp soi nổi, kéo, panh, bút lông, vải màn, cồn, phiếu điều tra, sổ ghi chép,…

2.3. Phương pháp nghiên cứu

2.3.1. Nghiên cứu một số đặc điểm sinh học của sâu keo mùa thu

[1] Viện Nông nghiệp và Tài nguyên, Trường Đại học Vinh
[2] Trung tâm Bảo vệ thực vật vùng khu 4

Trứng sâu keo mùa thu được đặt vào các hộp nhựa đường kính Φ10 cm có bông giữ ẩm, khi trứng nở chuyển sâu non tuổi 1 mới nở sang hộp nhựa khác có bông giữ ẩm và lá ngô non, khi sâu lớn thì tách nuôi riêng từng cá thể cho dễ theo dõi. Khi nhộng vũ hóa trưởng thành thì ghép đôi (1 đực : 1 cái) trong các chậu nuôi để theo dõi thời gian tiền đẻ trứng, thời gian đẻ trứng. Các ổ trứng được chuyển sang các hộp nuôi riêng lẻ để xác định tỷ lệ nở, tiếp tục theo dõi cho đến khi trưởng thành cái chết sinh lý để xác định thời gian sống của trưởng thành. Mỗi chỉ tiêu theo dõi ít nhất là 30 cá thể.

Chỉ tiêu theo dõi: Vòng đời, thời gian phát dục của từng pha, thời gian tiền đẻ trứng, số ổ trứng/trưởng thành cái, số trứng/ổ, nhịp điệu đẻ trứng, tỷ lệ trứng nở, nhiệt độ, ẩm độ trong phòng suốt quá trình theo dõi.

2.3.2. Nghiên cứu một số đặc điểm sinh thái của sâu keo mùa thu

Nghiên cứu sự lựa chọn ký chủ của trưởng thành cái sâu keo mùa thu trên 5 giống ngô: ngô nếp, ngô ngọt, ngô lai NK7328, ngô biến đổi gen 9955S và 6919S. Mỗi giống ngô có 10 cây/lồng lưới kích thước 2 m x 1 m x 2 m.

Khi ngô được 3 - 4 lá, thả 10 cặp trưởng thành vào lồng lưới, cho ăn thêm mật ong 10%. Theo dõi, đếm số ổ trứng đẻ trên từng giống.

2.3.3. Nghiên cứu khả năng gây hại của sâu non sâu keo mùa thu trên một số giống ngô phổ biến tại địa phương

Thí nghiệm được tiến hành trên 5 giống ngô gồm ngô nếp, ngô ngọt, ngô lai NK7328, ngô biến đổi gen 9955S và 6919S. Mỗi giống ngô được trồng trong khay có kích thước 68 cm x 42 cm x 15 cm. Lần 1: Thả 30 con sâu non mới nở vào khay ngô; lần 2 thả 30 con sâu non tuổi 3 vào khay ngô gieo 15 ngày. Quan sát và đếm số cây bị hại, mức độ hại. Thí nghiệm theo dõi đến khi không còn sâu non trên cây hoặc khi cây bị phá hoại hoàn toàn.

2.3.4. Ảnh hưởng của thời vụ ngô tới thời gian phát sinh, diễn biến gây hại của sâu keo mùa thu

Yếu tố điều tra: Chọn 2 vụ ngô là vụ ngô hè thu và vụ ngô đông.

Địa điểm: Huyện Thanh Chương, tỉnh Nghệ An. Chọn xã trồng ngô hè thu và ngô đông. Tại mỗi vụ chọn 3 ruộng ngô đại diện cho vùng để điều tra. Điều tra định kỳ 7 ngày/lần theo phương pháp điều tra phát hiện sâu, bệnh hại cây ngô [5].

Chỉ tiêu điều tra: Thời gian phát sinh, mật độ sâu con/m^2, tỷ lệ cây bị hại (%).

2.3.5. Ảnh hưởng của giống ngô tới thời gian phát sinh, diễn biến gây hại của sâu keo mùa thu

Địa điểm: Huyện Diễn Châu, chọn 1 xã trồng 3 giống ngô phổ biến gồm: ngô nếp, ngô lai NK7328, ngô biến đổi gen 9955S. Mỗi giống tiến hành chọn 3 ruộng đại diện để điều tra định kỳ 7 ngày/lần trong vụ ngô đông theo phương pháp điều tra phát hiện sâu bệnh hại cây ngô [5].

Chỉ tiêu điều tra: Thời gian phát sinh, mật độ sâu con/m^2, tỷ lệ cây bị hại (%).

3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

3.1. Đặc điểm sinh học của sâu keo mùa thu

3.1.1. Tập tính

Tập tính hoạt động:

Sâu non sau khi nở 1 - 2 phút bắt đầu di chuyển tìm một chỗ thích hợp để ăn lá cây hoặc nhả tơ nhờ gió phát tán sang cây ngô khác. Tuổi 2 sâu chuyển nhanh và ăn nhiều hơn tuổi 1. Sâu non tuổi 1 - 2 ăn biểu bì ở mặt trên của lá ngô non gây ra các vết hình vuông hoặc hình chữ nhật màu trắng đặc trưng. Sâu non tuổi 3 - tuổi 6 ăn khuyết lá, bẹ lá tạo thành các lỗ lớn làm lá bị thủng lỗ trỗ, xơ xác hoặc chúng chui vào nõn cắn nát chồi non phá hủy khả năng phát triển của cây, ngoài ra sâu có thể đục vào phần hạt làm giảm năng suất và chất lượng ngô, nhất là ngô nếp. Sâu non tuổi 1, 2 và tuổi 6 ăn ít, sâu non tuổi 3 - 5 ăn nhiều, gây hại nặng. Chúng thải rất nhiều phân trên lá non, nõn cây ngô nên dễ dàng phát hiện.

Sâu non tuổi lớn có tập tính ăn thịt đồng loại và có thể chui xuống đất để trú ẩn khi trời nắng. Sâu non tuổi 6 chui xuống đất hóa nhộng ở độ sâu 2 - 8 cm, một số ít trường hợp bắt gặp hóa nhộng giữa các lá, nách bẹ lá của cây ký chủ hoặc trong cây ngô. Từ giai đoạn trỗ cờ, phun râu, sâu non ăn râu, cờ và chui vào bắp gây hại.

Tập tính giao phối, đẻ trứng:

Trưởng thành sâu keo mùa thu (ngài) hoạt động, bay lượn trong đêm để giao phối, đẻ trứng nhất là đêm ấm, độ ẩm cao. Ban ngày chúng ẩn nấp ở những nơi ít ánh sáng như dưới các lá cây to, lá khô trên mặt đất hoặc nách cuống lá. Trưởng thành có tập tính ăn thêm

trước khi giao phối, đẻ trứng, chúng thích mùi vị chua ngọt nên có thể làm bẫy chua ngọt để phòng trừ.

Sau khi giao phối khoảng 3 ngày thì trưởng thành bay đến ruộng ngô và đẻ trứng ngay từ khi cây ngô mới mọc mầm đến giai đoạn trỗ cờ, phun râu, nhưng nhiều nhất là giai đoạn ngô 2 - 5 lá. Trứng được đẻ cả ở mặt trên và mặt dưới của phiến lá hoặc cạnh cuống lá; trứng được đẻ thành ổ, xếp thành 2 - 3 lớp và được bao phủ bởi một lớp lông màu hồng - xám.

3.1.2. Kích thước của sâu keo mùa thu

Kích thước, đặc điểm gây hại của mỗi loài sâu là những đặc điểm hình thái quan trọng để nhận biết và phân biệt chúng với các loài sâu hại khác. Nghiên cứu kích thước từng pha phát dục của sâu keo mùa thu thu được kết quả ở bảng 1.

Pha trứng: Trứng sâu keo mùa thu có dạng hình cầu, đường kính trung bình 0,72 ± 0,001 mm. Trứng mới đẻ có màu vàng nhạt hoặc màu kem, chuẩn bị nở chuyển sang màu nâu nhạt.

Pha sâu non: Sâu non sâu keo mùa thu có 6 tuổi:

Bảng 1. Kích thước các pha phát dục của sâu keo mùa thu

Pha phát dục			Kích thước (mm)		
			Ngắn nhất	Dài nhất	Trung bình ± SE
Trứng			0,71	0,73	0,72 ± 0,001
Sâu non	Tuổi 1		1,30	1,50	1,40 ± 0,01
	Tuổi 2		5,00	9,00	6,70 ± 0,20
	Tuổi 3		6,00	13,00	10,24 ± 0,33
	Tuổi 4		9,00	18,00	15,07 ± 0,45
	Tuổi 5		16,00	25,00	23,00 ± 0,38
	Tuổi 6		30,00	37,00	36,00 ± 0,32
Nhộng	Đực		13,00	15,00	14,73 ± 0,13
	Cái		15,00	17,00	16,03 ± 0,67
Trưởng thành	Đực	Chiều dài	15,00	17,00	16,04 ± 0,09
		Sải cánh	36,00	38,00	37,00 ± 0,67
	Cái	Chiều dài	16,00	18,00	17,00 ± 0,10
		Sải cánh	36,00	38,00	37,85 ± 0,10

Sâu non tuổi 1: Sâu non mới nở có màu xanh nhạt hay vàng nhạt, sau đó cơ thể sâu dần chuyển sang màu xanh nhạt, kích thước cơ thể trung bình 1,4 ± 0,01 mm.

Sâu non tuổi 2: Toàn thân màu xanh nhạt nhưng đậm hơn tuổi 1, chiều dài trung bình 6,7 ± 0,2 mm, các đặc điểm để nhận biết sâu keo mùa thu bắt đầu hình thành nhưng mờ.

Sâu non tuổi 3: Toàn thân màu xanh lục đậm hơn tuổi 2, kích thước cơ thể trung bình 10,24 ± 0,33 mm. Từ tuổi 3 có thể nhìn rõ bằng mắt thường vân hình chữ Y ngược màu vàng trên mảnh đầu. Trên mặt lưng ở đốt bụng trước đốt cuối cùng có 4 đốm đen xếp thành hình vuông trong khi 4 đốm đen ở các đốt khác xếp thành hình thang. Lưng có 3 đường sọc màu sáng chạy song song, chia phần lưng mỗi đốt thành 2 phần đều nhau, trên mỗi phần có 2 chấm đen và cơ thể có nhiều lông.

Sâu non tuổi 4: Kích thước của sâu non tuổi 4 lớn hơn hẳn, trung bình 15,07 ± 0,45 mm do sức ăn tăng lên rất nhiều, toàn thân màu xanh lục đậm hơn tuổi 3, các điểm và đường trên cơ thể đậm nét.

Sâu non tuổi 5: Kích thước sâu non tuổi 5 tăng mạnh so với tuổi 4 do sức ăn tăng lên nhiều, cơ thể sâu non tuổi 5 cũng bắt đầu chuyển sang màu nâu nhạt. Kích thước trung bình 23 ± 0,38 mm.

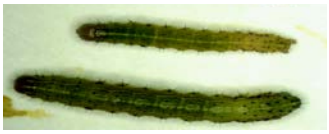
Sâu non tuổi 6: Cơ thể sâu non tuổi 6 dần chuyển sang màu nâu sẫm, sức ăn tăng gấp đôi so với sâu non tuổi 5. Kích thước trung bình 36 ± 0,32 mm (đẫy sức lên đến 37 mm).

Pha nhộng: Nhộng sâu keo mùa thu dạng nhộng bọc, màu nâu cánh gián sáng bóng. Kích thước trung bình nhộng đực là 14,73 ± 0,13 mm, nhộng cái 16,03 ± 0,67 mm. Đốt bụng cuối có 2 gai. Nhộng thường ở dưới mặt đất sâu 2 - 8 cm, một số ít bắt gặp ở nách bẹ lá hoặc ở bắp ngô.

Trứng

Trứng chuẩn bị nở

Sâu non tuổi 1


Sâu non tuổi 2 và tuổi 3

Sâu non tuổi 4

Sâu non tuổi 5

Sâu non tuổi 6

Nhộng

Trưởng thành

Hình 1. Các pha phát dục của sâu keo mùa thu

Pha trưởng thành: Trưởng thành cái có màu nâu xám, ở giữa cánh trước (điểm mắt cánh) không rõ ràng, hình bất định, kích thước trung bình 17,00 ± 0,1 mm, sải cánh trung bình 37,85 ± 0,1 mm. Trưởng thành đực có chiều dài trung bình 16,04 ± 0,09 mm, sải cánh trung bình 37 ± 0,67 mm. Phần cánh trước của trưởng thành đực có vân hình đĩa màu xám trắng - vàng rơm, mép ngoài cánh trước có vết sáng trắng, cánh sau màu trắng xám, viền cánh màu nâu tối.

3.1.3. Thời gian phát dục

Nghiên cứu vòng đời và thời gian phát dục các pha của côn trùng có nhiều ứng dụng trong dự tính dự báo thời gian phát sinh của các lứa côn trùng trên đồng ruộng. Nhân nuôi và theo dõi sâu keo mùa thu từ khi trứng được đẻ ra cho tới khi trưởng thành đẻ quả trứng đầu tiên ở điều kiện phòng thí nghiệm có nhiệt độ giao động từ 27 - 32°C trung bình 29,30 ± 0,30°C, ẩm độ giao động từ 68 - 84% trung bình 76,70 ± 1,02%, kết quả thu được, thể hiện ở bảng 2.

Bảng 2. Thời gian phát dục của sâu keo mùa thu

Pha phát dục	Thời gian phát dục (ngày)		
	Ngắn nhất	Dài nhất	Trung bình ± SE
Trứng	3	4	3,32 ± 0,09
Sâu non tuổi 1	2	5	2,53 ± 0,10
Sâu non tuổi 2	1	6	2,17 ± 0,16
Sâu non tuổi 3	1	4	2,08 ± 0,11
Sâu non tuổi 4	1	3	1,80 ± 0,10
Sâu non tuổi 5	1	6	2,30 ± 0,10
Sâu non tuổi 6	3	6	4,19 ± 0,15
Pha sâu non	9	30	15,1 ± 0,35
Nhộng	6	12	10,05 ± 0,41
Trưởng thành đực	8	17	11,50 ± 0,10
Trưởng thành cái	10	17	13,80 ± 0,76
Tiền đẻ trứng	3	5	4,07 ± 0,16
Vòng đời	27	36	31,00 ± 0,75

Ghi chú: Nhiệt độ và ẩm độ trung bình 29,30 ± 0,30°C, 76,70 ± 1,02%.

Ở điều kiện nhiệt nuôi như trên, sâu keo mùa thu có vòng đời từ 27 - 36 ngày, trung bình 31,00 ± 0,75 ngày.

Thời gian phát dục trung bình của các pha cụ thể như sau: Trứng 3,32 ± 0,09 ngày, sâu non tuổi 1 - 6 tương ứng là: 2,53 ± 0,10 ngày, 2,17 ± 0,16 ngày, 2,08 ± 0,11 ngày, 1,80 ± 0,10 ngày, 2,30 ± 0,10 ngày và 4,19 ± 0,15 ngày. Tổng thời gian phát dục của pha sâu non sâu keo mùa thu giao động từ 9 - 30 ngày, trung bình 15,10 ± 0,35 ngày. Thời gian phát dục của nhộng trung bình 10,05 ± 0,41 ngày. Thời gian tiền đẻ trứng của trưởng thành cái 4,07 ± 0,16 ngày. Thời gian sống trung bình của trưởng thành đực là 11,5 ± 0,10 ngày, trưởng thành cái 13,80 ± 0,76 ngày. Như vậy, sâu keo mùa thu là loài có chu kỳ phát triển ngắn, do đó nó có khả năng phát triển số lượng quần thể nhanh và dễ gây thành dịch khi điều kiện sống thuận lợi.

3.1.4. Sức đẻ trứng

Sức đẻ trứng của trưởng thành cái và tỷ lệ trứng nở là những yếu tố quyết định khả năng gia tăng mật độ của sâu hại nói chung và sâu keo mùa thu nói riêng. Sức đẻ trứng của trưởng thành cái sâu keo mùa thu ở điều kiện phòng thí nghiệm có nhiệt độ và ẩm độ trung bình 29,91±0,55°C, 69,36 ± 1,25% được thể hiện ở bảng 3.

Bảng 3. Sức đẻ trứng của sâu keo mùa thu

Chỉ tiêu theo dõi	Sức đẻ trứng		
	Thấp nhất	Cao nhất	Trung bình ± SE
Số ổ/trưởng thành cái (ổ)	3	15	6,93 ± 0,51
Số quả/ổ (quả)	54	225	154,20 ± 7,94
Tổng số quả/ trưởng thành cái (quả)	580	2165	925,10 ± 48,07

Ghi chú: Nhiệt độ trung bình 29,91±0,55°C, ẩm độ trung bình 69,36± 1,25%

Mỗi con cái trưởng thành đẻ từ 3-15 ổ trứng, trung bình 6,93 ± 0,51 ổ trứng/trưởng thành cái, số quả trứng/ổ trứng dao động từ 54 - 225 quả, trung bình 154,20 ± 7,94 quả/ổ. Như vậy mỗi cá thể trưởng thành cái sâu keo mùa thu đẻ từ 580 – 2.165 quả trứng trung bình 925,10 ± 48,07 quả.

3.1.5. Nhịp điệu đẻ trứng

Theo dõi nhịp điệu đẻ trứng của trưởng thành sâu keo mùa thu ở điều kiện phòng thí nghiệm với nhiệt độ, ẩm độ trung bình là 29,91±0,55°C, 69,36 ± 1,25% kết quả được thể hiện ở bảng 4.

Bảng 4. Nhịp điệu đẻ trứng của trưởng thành sâu keo mùa thu

Ngày theo dõi	Số ổ trứng/ trưởng thành cái			Số quả trứng/ trưởng thành cái		
	Thấp nhất	Cao nhất	Trung bình ± SE	Thấp nhất	Cao nhất	Trung bình ± SE
Ngày thứ 1	0	0	0,00 ± 0,00	0	0	0,00 ± 0,00
Ngày thứ 2	0	0	0,00 ± 0,00	0	0	0,00 ± 0,00
Ngày thứ 3	0	1	0,20 ± 0,11	0	162	27,20 ± 15,07
Ngày thứ 4	1	2	1,27 ± 0,12	65	300	178,7 ± 15,55
Ngày thứ 5	1	5	2,53 ± 0,24	192	609	321,10 ± 28,29
Ngày thứ 6	1	3	1,80 ± 0,20	144	440	245,80 ± 23,14
Ngày thứ 7	0	2	0,93 ± 0,15	0	307	129,10 ± 23,26
Ngày thứ 8	0	1	0,27 ± 0,12	122	270	18,00 ± 10,18
Ngày thứ 9	0	1	0,13 ± 0,10	57	77	59,3 ± 3,94
Ngày thứ 10	0	0	0,00 ± 0,00	0	0	0,00 ± 0,00
Ngày thứ 11	0	0	0,00 ± 0,00	0	0	0,00 ± 0,00
Ngày thứ 12	0	0	0,00 ± 0,00	0	0	0,00 ± 0,00
Tổng	3	15	7,11 ± 0,51	580	2165	925,1 ± 48,07

Ghi chú: Nhiệt độ trung bình 29,91±0,55°C, ẩm độ trung bình 69,36± 1,25%

Trưởng thành sâu keo mùa thu đẻ trứng vào ban đêm, chúng bắt đầu đẻ trứng ở ngày thứ 3 sau khi vũ hóa, trứng được đẻ thành từng ổ với số lượng nhiều nhất từ ngày thứ 4 đến ngày thứ 6 sau đó giảm dần đến ngày thứ 9. Từ ngày thứ 10 sau vũ hóa trở đi thì không ghi nhận trưởng thành đẻ trứng. Trong quá trình đẻ trứng, số ổ trứng đẻ được trong ngày nhiều nhất là 5 ổ trứng với số trứng 609 quả/ổ/trưởng thành

cái (ngày thứ 5), ít nhất là 1 ổ trứng, 57 quả/ổ/trưởng thành cái (ngày thứ 9).

3.1.6. Tỷ lệ trứng nở

Tỷ lệ trứng nở cũng là một trong các yếu tố quyết định đến số lượng của quần thể sinh vật trên đồng ruộng. Nó có ý nghĩa quan trọng trong việc tăng số lượng của loài. Chỉ tiêu này phụ thuộc vào nhiều yếu tố như đặc điểm sinh học của loài, tuổi của trưởng thành cái khi đẻ trứng, vị trí đẻ trứng, điều kiện nhiệt độ, ẩm độ của môi trường,... Theo dõi tỷ lệ trứng nở của loài sâu keo mùa thu trong phòng thí nghiệm và thu được kết quả thể hiện trong bảng 5.

Bảng 5. Tỷ lệ trứng nở của sâu keo mùa thu

Đợt thí nghiệm	Tỷ lệ trứng nở (%)			Nhiệt độ (°C)	Ẩm độ (%)
	Thấp nhất	Cao nhất	Trung bình ± SE		
1	73,89	94,84	87,51±1,81	29,90 ± 0,50	69,90 ± 1,20
2	75,89	98,93	89,95±1,58	28,20 ± 0,22	76,80 ± 1,20
3	74,33	96,67	88,39 ±2,33	29,15 ± 0,35	73,50 ± 2,03
Trung bình			88,73 ±1,63		

Qua các đợt theo dõi tỷ lệ trứng nở của sâu keo mùa thu cho thấy tỷ lệ trứng nở khá cao. Trong điều kiện nhiệt độ trung bình dao động từ 28,2 - 29,9°C, ẩm độ dao động từ 69,9 - 76,8%, tỷ lệ trứng nở dao động từ 73,89 - 98,93%, tỷ lệ trứng nở trung bình đạt 88,73 ± 1,63%.

3.2. Đặc điểm sinh thái của sâu keo mùa thu

3.2.1. Ảnh hưởng của thời vụ ngô tới thời gian phát sinh, diễn biến mật độ của sâu keo mùa thu

Điều tra diễn biến số lượng sâu keo mùa thu tại huyện Thanh Chương trong vụ ngô hè thu và vụ ngô đông trên các giống ngô lai VNL61, CP888, kết quả được thể hiện ở bảng 6.

Bảng 6. Diễn biến mật độ sâu keo mùa thu trên cây ngô vụ hè thu và vụ đông 2019 tại huyện Thanh Chương, tỉnh Nghệ An

GĐST	Vụ hè thu		Vụ đông	
	Mật độ (con/m^2)	Tỷ lệ hại (%)	Mật độ (con/m^2)	Tỷ lệ hại (%)
Gieo - 2 lá	0,00	0,00	0,00	0,00
3 - 4 lá	3,33	36,67	1,67	16,67
4 - 6 lá	5,11	44,44	4,11	37,41
6 - 7 lá	4,78	52,22	2,67	37,41
8 - 9 lá	4,33	54,07	1,22	44,44
Xoáy nõn	8,22	70,74	3,89	61,85
Trổ - Phun râu	6,44	75,93	3,78	44,07
Kết hạt	5,63	81,48	2,78	45,56
Trung bình	4,73	51,95	2,52	35,93

Giai đoạn ngô khi gieo đến khi 2 lá chưa xuất hiện sâu trên đồng ruộng ở cả 2 vụ hè thu và vụ đông. Giai đoạn 3-4 lá bắt đầu xuất hiện xuất hiện sâu keo mùa thu trên đồng ruộng. Mật độ sâu và tỉ lệ hại trong vụ hè thu tương ứng là 3,33 con/m^2, 36,67% cao hơn vụ đông (1,67 con/m^2, 16,67%).

Giai đoạn 4 - 6 lá: Mật độ sâu và tỉ lệ hại tăng mạnh, trong vụ hè thu (5,11 con/m^2, 44,44%) cao hơn vụ đông (4,11 con/m^2, 37,41%).

Trong cả hai vụ trồng ngô ở Thanh Chương, vụ ngô hè thu và vụ ngô đông 2019, sâu keo mùa thu đều xuất hiện và gây hại từ giai đoạn ngô 2-3 lá. Trong 1 vụ ngô sâu keo mùa thu có 2 cao điểm mật độ cao và gây hại nặng. Cao điểm 1 vào giai đoạn ngô 4-6 lá và cao điểm 2 giai đoạn ngô xoáy nõn - trỗ cờ sau đó giảm dần cho đến thu hoạch.

So sánh mật độ sâu, tỷ lệ cây bị hại cho thấy sâu keo mùa thu qua các giai đoạn sinh trưởng của cây ngô ở vụ hè thu cao hơn vụ đông. Mật độ sâu trung bình ở vụ hè thu là 4,73 con/m^2, tỷ lệ hại trung bình là 51,95% trong khi đó ở vụ ngô đông là 2,52 con/m^2 và 35,93%. Điều đó cho thấy sâu keo mùa thu phát sinh và gây hại mạnh trong điều kiện khí hậu nóng ẩm.

3.2.2. Ảnh hưởng của giống ngô tới thời gian phát sinh, diễn biến mật độ của sâu keo mùa thu

Xác định diễn biến quy luật phát sinh, gây hại của sâu keo mùa thu trên đồng ruộng là khâu rất quan trọng, góp phần nâng cao hiệu quả trong công tác điều tra, dự tính dự báo và phòng trừ đối với đối tượng này. Điều tra diễn biến mật độ sâu keo mùa thu trên 3 giống ngô tại huyện Diễn Châu thu được kết quả ở bảng 7.

Bảng 7. Diễn biến mật độ sâu keo mùa thu trên các giống ngô vụ đông 2019 tại huyện Diễn Châu, tỉnh Nghệ An

GĐST	Ngô lai DK6818		Ngô ngọt (Sugar 75)		Ngô biến đổi gen (DK6919S)	
	Mật độ (con/m^2)	Tỷ lệ hại (%)	Mật độ (con/m^2)	Tỷ lệ hại (%)	Mật độ (con/m^2)	Tỷ lệ hại (%)
Gieo - 2 lá	0,44	3,65	1,85	4,29	0,00	0,00
3 - 4 lá	2,67	60,00	3,00	64,81	0,56	4,44
4 - 6 lá	7,00	71,48	7,56	77,78	1,11	5,56
6 - 7 lá	4,67	50,37	6,00	52,59	0,67	4,81
8 - 9 lá	1,78	43,70	2,00	48,52	0,44	2,22
Xoáy nõn	6,44	67,04	6,67	72,96	0,89	5,19
Trổ - Phun râu	2,89	43,70	4,00	49,63	0,56	4,07
Kết hạt	2,00	40,37	2,44	42,22	0,33	1,85
Trung bình	3,49	47,54	4,19	51,60	0,57	3,52

Thời gian sâu keo mùa thu xuất hiện sớm nhất trên giống ngô ngọt khi cây ngô được 1,5 lá, trên giống ngô lai làm thức ăn chăn nuôi giai đoạn 2 - 3 lá và muộn hơn đối với ngô biến đổi gen được 3 - 4 lá, sâu phát sinh và gây hại mạnh vào giai đoạn ngô 4 - 6 lá và giai đoạn xoáy nõn sau đó giảm dần. So sánh mật độ sâu, tỷ lệ cây bị hại trên 3 giống cho thấy mật độ sâu và tỷ lệ cây bị hại trên ngô ngọt cao nhất 7,56 con/m^2, 77,78% ở giai đoạn ngô 4 - 6 lá và 6,67 con/m^2, 72,96% ở giai đoạn ngô xoáy nõn. Mật độ sâu gây hại trên ngô thức ăn gia súc thấp hơn với 7 con/m^2 (tỷ lệ hại 71,48%) giai đoạn 4 - 6 lá và 6,44 con/m^2 (tỷ lệ hại 67,04%) giai đoạn xoáy nõn, ngô biến đổi gen có mật độ sâu và tỷ lệ hại thấp nhất 1,11 con/m^2 (tỷ lệ hại 5,56%) ở giai đoạn 4 - 6 lá và 0,89 con/m^2 (tỷ lệ hại 5,19%) ở giai đoạn xoáy nõn.

Tính trung bình cả vụ thì mật độ, tỷ lệ hại trung bình của sâu keo mùa thu trên cây ngô ngọt là cao nhất (4,19 con/m^2; 51,60%), tỷ lệ này trên cây ngô lai là 3,49 con/m^2, 47,54%, thấp nhất trên ngô biến đổi gen DK6919S 0,57 con/m^2 và 3,49%.

4. KẾT LUẬN

Ở điều kiện nhiệt độ dao động 27 - 32°C, ẩm độ 68 - 84%, sâu keo mùa thu có vòng đời 27 - 36 ngày, trung bình 31,00 ± 0,75 ngày. Thời gian phát dục của các pha như sau: trứng 3,32 ± 0,09 ngày, sâu non 15,1 ± 0,35 ngày, nhộng 10,05 ± 0,41 ngày, thời gian tiền đẻ trứng của trưởng thành 4,07 ± 0,16 ngày, thời gian sống trung bình của trưởng thành đực 11,5 ± 0,10 ngày, trưởng thành cái từ 13,80 ± 0,76 ngày.

Ở điều kiện nhiệt độ trung bình 29,91°C, ẩm độ 69,36% trưởng thành cái sâu keo mùa thu đẻ từ 4 - 12 ổ trứng, trung bình 6,93 ± 0,51 ổ, mỗi ổ trứng có từ 54 - 225 quả, trung bình 154,2 ± 7,94 quả. Tổng số quả trứng đẻ của một trưởng thành cái dao động từ 669 - 1.350 quả, trung bình 925,1 ± 48,07 quả trứng. Tỷ lệ trứng nở trung bình đạt 88,73 ± 1,63%.

Sâu keo mùa phát sinh gây hại mạnh trong vụ hè thu, chúng gây hại từ giai đoạn cây ngô 2 - 3 lá, đạt 2 đỉnh cao về mật độ, đỉnh cao thứ nhất vào giai đoạn ngô 4 - 6 lá, đỉnh cao thứ và giai đoạn xoáy nõn. Mật độ và tỷ lệ gây hại của loài sâu này trên các giống ngô ngọt, ngô lai làm thức ăn gia súc cao hơn ngô biến đổi gen DK6919S.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Chimweta, M., Nyakudya, I. W., Jimu, L., Mashingaidze, A. B. (2019). Fall armyworm (*Spodoptera frugiperda* J. E. Smith) damage in maize: management options for flood-recession cropping smallholder farmers. *International Journal of Pest Management.*

2. Puyun Yang, Ms Xueyan Chang (2019). *Invasion and Management of the Fall Armyworm (Spodoptera frugiperda* J.E. Smith*) in China*,

Scientific Report in Fall Armyworm in Asia-Consultative Meeting, Bangkok 20-22 March 2019.

3. Cục Bảo vệ thực vật (2019). Báo cáo Hội nghị tăng cường công tác chỉ đạo phòng, chống sâu keo mùa thu, Sơn La, ngày 25/7/2019.
4. Chandish R Ballal (2019). *Report of Indian experience in IPM/Biological control of Spodoptera frugiperda.* Scientific Report in Fall Armyworm in Asia-Consultative Meeting, Bangkok 20-22 March 2019.
5. Quy chuẩn kỹ thuật Quốc gia QCVN 01-167: 2014/BNNPTNT. *Phương pháp điều tra phát hiện dịch hại trên ngô.*

SOME BIOLOGICAL AND ECOLOGICAL CHARACTERS OF FALL ARMYWORM *Spodoptera frugiperda* (J. E. Smith) (Noctuidae: Lepidoptera) DAMAGE IN MAIZE IN NGHE AN

Nguyen Thi Thanh, Dang Thuy Trang

Summary

The fall armyworm *Spodoptera frugiperda* (J. E. Smith) has become one of the most serious pests damaging on maize recently today. This research has been conducted to determine some biological and ecological characters of this pest under the lab conditions with temperature ranging from 27 to 32°C, humidity from 68 to 84%. The results showed that an average life cycle was 31.00 ± 0.75 days. At the temperature of 29.91°C and humidity of 69.36%, the number of eggs laid by an adult were 925.1 ± 48.07 eggs, hatching rate was 88.73 ± 1.63%. The fall armyworm damaged different parts of maize in the summer-autumn crop. They damaged from the stage of 2 - 3 leaves of maize and had two peaks of density. The plant density and varieties also affected the rate of damage with higher proportion for sweet maize and hybrid maize than that in DK6919S - genetically modified maize.

Keywords: *Biology, ecology, fall armyworm, Nghe An, Spodoptera frugiperda.*

Người phản biện: GS.TS. Phạm Văn Lầm
Ngày nhận bài: 26/7/2022
Ngày thông qua phản biện: 26/8/2022
Ngày duyệt đăng: 5/9/2022

NGHIÊN CỨU SỰ ĐA DẠNG CỦA CÁC LOÀI CÔN TRÙNG NƯỚC THUỘC BỘ CÁNH NỬA HEMIPTERA Ở NINH BÌNH, BẮC KẠN VÀ LÀO CAI

Trương Xuân Lam[1, 2*], Nguyễn Thành Mạnh[1, 2], Nguyễn Quang Cường[1, 2]

TÓM TẮT

Nghiên cứu về côn trùng nước thuộc bộ Cánh nửa Hemiptera được thực hiện từ năm 2020 đến năm 2022 tại Khu Bảo tồn Thiên nhiên Vân Long, Vườn Quốc gia Cúc Phương, tỉnh Ninh Bình; Vườn Quốc gia Ba Bể và Khu Bảo tồn loài và sinh cảnh Nam Xuân Lạc, tỉnh Bắc Kạn và Khu Bảo tồn Thiên nhiên Bát Xát, tỉnh Lào Cai. Tại các điểm nghiên cứu đã ghi nhận được 30 loài thuộc 25 giống trong 10 họ thuộc bộ Hemiptera, ghi nhận mới 3 loài bọ nước cho Việt Nam. Tại 8 điểm khảo sát, chỉ số đa dạng Margalef (d), tại Ninh Bình từ 2,23 - 3,87 (đa dạng phong phú), Bắc Kạn dao động 1,52 - 3,65 (đa dạng phong phú) và Gia Lai dao động 1,05 - 2,05 (đa dạng trung bình). Chỉ số đa dạng Shannon - Weiner (H '), ở Ninh Bình dao động 2,15-3,85 (mức đa dạng trung bình), Bắc Kạn dao động từ 1,82 - 3,42 (mức độ đa dạng trung bình) và Gia Lai (mức độ đa dạng thấp) 1,165 - 2,15. Chỉ số tương đồng của các loài được chia thành 2 nhóm khác nhau, gồm nhóm 1 ở Ninh Bình (Vân Long và Cúc Phương) và Bắc Kạn (Ba Bể và Nam Xuân Lạc) và nhóm 2 ở Lào Cai (Bát Xát).

Từ khóa: *Bọ xít nước, Hemiptera, đa dạng, ghi nhận mới, Việt Nam.*

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Côn trùng nước bộ cánh nửa Hemiptera sống ở môi trường nước nhưng chủ yếu kiếm ăn, bắt mồi ở gần các thủy vực. Hiện nay trên thế giới đã xác định được khoảng 5.000 loài của hơn 350 giống, 23 họ. Các loài Hemiptera nước rất dễ bắt gặp ở hầu hết các thủy vực nước ngọt (như ao, hồ, sông, suối, thác nước) và cả ở môi trường biển [1, 2]. Bộ Hemiptera ở nước có vai trò quan trọng trong các hệ sinh thái ở nước. Một số loài thuộc giống *Halobates* thuộc họ Gerridae được biết đến như là loài có thể hấp thụ kim loại nặng và chúng thường được sử dụng làm chỉ thị sinh học của Cadmium và các kim loại nặng khác trên bề mặt biển [3; 4; 5; 6]. Ở Việt Nam, các nghiên cứu về các loài thuộc bộ Hemiptera mới chỉ tập trung ở một số họ quan trọng, trên cơ sở kết quả phân tích mẫu vật thu được ở một số suối tại khu vực tỉnh Hà Giang, đã xác định được tổng cộng 44 loài bọ xít nước, thuộc 32 giống, 16 họ [7]. Một số nghiên cứu được thực hiện đã đưa ra những dẫn liệu về sự đa dạng các loài Hemiptera ở nước tại một số khu vực như Vườn Quốc gia Xuân Sơn, Ba Vì, Cát Tiên, Hoàng Liên và một số địa điểm tại các tỉnh như Cao Bằng, Hà Giang, Nghệ An, Quảng Nam. Năm 2020, một danh sách thành phần loài của liên họ bọ xít nước Corixoidae thuộc bộ Hemiptera đã được công bố trên cơ sở khảo sát 26 tỉnh của Việt Nam [8].

Các loài côn trùng nước thuộc bộ Cánh nửa cũng rất đa dạng trong nhiều hệ sinh thái ở Việt Nam, trong đó có hệ sinh thái dưới nước. Các hệ sinh thái dưới nước, giống như các con sông, đóng vai trò chính trong việc duy trì các liên kết sinh thái giữa các vùng và có ý nghĩa quan trọng trong bảo tồn đa dạng sinh học các loài côn trùng nước thuộc bộ Cánh nửa. Tuy nhiên, nghiên cứu các loài côn trùng nước thuộc bộ Cánh nửa trong hệ sinh thái dưới nước ở Việt Nam còn rất ít hoặc không được quan tâm, thiếu phương pháp. Chính vì vậy, nghiên cứu sự đa dạng sinh học của các loài côn trùng nước thuộc bộ Cánh nửa Hemiptera nhằm xác định hiện trạng của nhóm côn trùng này trong hệ sinh thái dưới nước, cũng như cung cấp các dẫn liệu về thành phần loài, chỉ số đa dạng, loài ghi nhận mới cho Việt Nam là có ý nghĩa khoa học và cần thiết.

2. ĐỊA ĐIỂM, THỜI GIAN VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

Nghiên cứu được thực hiện trong năm 2020, 2021 và 2022. Địa điểm nghiên cứu được thực hiện trên hệ sinh thái ở các khu vực được bảo vệ tại Khu Bảo tồn Thiên nhiên (KBTTN) Vân Long; Vườn Quốc gia (VQG) Cúc Phương, tỉnh Ninh Bình; VQG Ba Bể và Khu Bảo tồn Loài và Sinh cảnh Nam Xuân Lạc, tỉnh Bắc Kạn; KBTTN Bát Xát, tỉnh Lào Cai.

[1] Viện Sinh thái và Tài nguyên sinh vật, Viện Hàn lâm Khoa học và Công nghệ Việt Nam
[2] Học viện Khoa học và Công nghệ, Viện Hàn lâm Khoa học và Công nghệ Việt Nam

Bảng 1. Điểm và thời gian thu mẫu các loài thuộc bộ Cánh nửa Hemiptera ở hệ sinh thái dưới nước

STT	Ký hiệu mẫu	Điểm thu mẫu	Ngày thu mẫu	Đặc điểm sinh cảnh
1.	C1	Ao, Vân Long, Gia Viễn, tỉnh Ninh Bình Độ cao=879 m. 22^{0}36' 39" N, 105^0 54' 40"E	8/11/2020	Ao khá rộng, mặt ao thoáng không bị thực vật che phủ, rìa ao có bèo và một số loài thực vật thủy sinh khác, mực nước trong ao tương đối sâu, nước ao khá đục. Ao gần ruộng lúa và nơi chăn thả gia súc của người dân.
2.	C2	Ven đầm Vân Long, Gia Viễn, tỉnh Ninh Bình 200 36' 63" N, 1050 88' 01"E Độ cao =791 m.	10/11/2020	Ruộng lúa khá rộng, cạnh ruộng là đường đi. Nền đáy chủ yếu là bùn, tương đối nhiều mùn bã thực vật. Cây thủy sinh mọc nhiều ở bờ ruộng, nước sâu khoảng 50 - 70 cm. Độ che phủ: 0%
3.	C3	Suối ven đường, VQG Cúc Phương, Ninh Bình Độ cao =879 m. 22^{0}36' 38" N, 105^0 54' 40"E	8/11/2020	Nền đáy của suối chủ yếu là đá nhỏ và trung bình, có cát. Suối khá lớn, lòng suối rộng. Nước suối trong, chảy khá mạnh và nhanh, ít mùn bã thực vật. Độ sâu trung bình 30 - 50 cm. Độ che phủ: 0-5%, bao quanh suối là rừng.
4.	C4	Suối gần hang VQG Cúc Phương, Ninh Bình. Độ cao =899 m. 22^{0}61' 04" N, 105^0 93' 32"E	10/11/2020	Tốc độ dòng chảy trung bình. Suối khá lớn, lòng suối rộng, nước tương đối sạch, có mùn bã thực vật. Độ che phủ: 30 - 40%. Nền đáy: đá nhỏ, cát. Hai bên bờ suối có nhiều cây bụi.
5.	BK1	Ao ở Bản Bắc Ngoi, Ba Bể, Bắc Kạn: 22^0 28' 87" N, 105^0 63' 82"E. Độ cao =408 m.	12/11/2020	Ao trong khu sinh hoạt của người dân, mặt ao rộng thoáng, nước sâu, xung quanh nhiều cỏ và cây thủy sinh. Gần ao là nơi chăn thả gia súc, nước tương đối đục, nhiều váng.
6.	BK2	Xuối nhỏ gần khu dân cư, Nam Xuân Lạc, Bắc Kạn. Độ cao =501 m, 22^{0}24'16" - 22^{0}27'43" N; 105^{0}22'34" - 105^{0}32'24" E	13/11/2020	Độ rộng suối từ 1 - 3 m. Nền đáy đa số là sỏi nhỏ, cát và ít bùn, nhiều mùn bã hữu cơ, nhiều cây gỗ bị mục hoặc bị cưa đổ chặn ngang dòng suối. Có nhiều cỏ, khoai nước sống trên mặt nước và ven bờ. Ven bờ là các cây gỗ nhỏ, cây bụi.
7.	BK3	Suối nhỏ, Nam Xuân Lạc, Bắc Kạn. Độ cao =612 m, 22^{0}17'12" - 22^{0}19'45" N; 105^{0}28'31" - 105^{0}33'20" E	18/11/2020	Suối nhỏ, lòng suối rộng 1 - 2 m, nước sâu khoảng 30cm. Nền đáy sỏi nhỏ, cát và bùn, có thực vật thủy sinh, suối chảy qua rừng thủy sinh.
8.	BK4	Ven bờ bến thuyền Buốc Lốm, Ba Bể, Bắc Kạn: 220 45' 57" N, 1050 67' 72" E. Độ cao =521 m.	18/11/2020	Suối trung bình, độ rộng suối từ 2 - 3 m. Nền đáy đa số là sỏi, cát và nhiều bùn, nhiều mùn bã hữu cơ. Dòng chảy chậm. Ven bờ có nhiều cỏ, dương xỉ, cây bụi. Độ che phủ thấp. Hai bên có bụi cây nhưng đã được phát quang.
9.	BK5	Ruộng lúa, Nam Xuân Lạc, Bắc Kạn. Độ cao =408 m, 22^{0}24'16" - 22^{0}27'43" N; 105^{0}22'34" - 105^{0}32'24" E	20/11/2020	Ruộng ngập nước. Nền đáy nhiều bùn và mùn bã thực vật. Nhiều rong, trang và cỏ, tảo nhiều. Ruộng gần như không được che phủ, địa điểm thu gần đường đi, nước đục, có nhiều váng.
10.	BK6	Ao, Nam Xuân Lạc, Bắc Kạn. H=812 m, 20°17′ 148" N, 105°31′ 182" E,	31/10/2021	Ao rộng, mặt ao thoáng không bị thực vật che phủ, rìa ao nhiều cỏ và thực vật thủy sinh, mực nước trong ao sâu, nước ao đục. Gần ao là đường đi lại. Bao quanh ao là rừng.

STT	Ký hiệu mẫu	Điểm thu mẫu	Ngày thu mẫu	Đặc điểm sinh cảnh
11.	BX1	Ao rộng trong rừng, Bát Xát, tỉnh Lào Cai. 108^{0}30 ′ E và 14^{0}28 ′ N, Độ cao = 850 m	5/6/2022	Ao khá rộng, sâu. Nền đáy chủ yếu là bùn, nhiều mùn bã thực vật. Mặt ao bị che phủ kín bởi thực vật thủy sinh. Nước ao đục, sâu.
12.	BX2	Khe suối, rộng 2 m. Bát Xát, tỉnh Lào Cai. Độ cao = 850 m, , 108^{0}30 ′ E và 14^{0}28 ′ N	8/6/2022	Khe rộng khoảng 2 m, sâu 30 cm. Nền đáy trong khe là đá cuội, sỏi và mùn thực vật. Nền sông là nền cát bùn, có đá tảng nhỏ. Tốc độ trong khe: 0,7 m/s. Nền đáy trong khe có nhiều rêu, ven bờ là cỏ và dương xỉ.
13.	BX3	Suối, Bát Xát, tỉnh Lào Cai. Độ cao = 1650 m, 108^{0}35 ′ E và 14^{0}22 ′ N	14/6/2022	Suối rộng khoảng 2,5 m, sâu trung bình 30 cm. Nền đá cuội xen lẫn đá tảng nhỏ. có mùn bã thực vật. Nước chảy bình thường, tốc độ 0,3 m/s. Lòng suối có rêu, ven bờ là cỏ và dương xỉ. Cây gỗ nhỏ và cây bụi. Che phủ 10-30%
14.	BX4	Ruộng ngập nước. Bát Xát, tỉnh Lào Cai. Độ cao = 1250 m, 108^{0}35 ′ E và 14^{0}22 ′ N	18/6/2022	Ruộng ngập nước đang trong thời gian nghỉ canh tác. Mặt ruộng rộng, nhiều cây thủy sinh ở ven ruộng và mặt ruộng. Nước đục, nền đáy nhiều bùn và mùn bã thực vật.

Tiến hành theo phương pháp điều tra côn trùng của Macfferty (1983). Việc thu mẫu được thực hiện ở cả nơi nước chảy, nước tĩnh, ven bờ, xung quanh các cây thủy sinh và ở các dạng nền đáy khác nhau. Sử dụng vợt quét nhanh và dứt khoát trên mặt nước nơi chúng có mặt, sau đó nghiêng miệng vợt để tránh chúng nhảy ra ngoài. Sử dụng vợt quét vào những nơi có giá thể như cây thủy sinh, cành cây, rễ cây, lá… Đối với nhóm sống sát bờ nước thì hất nước lên nơi trú ngụ của chúng để cho chúng trôi xuống, sau đó dùng vợt để thu mẫu. Các mẫu vật sau khi thu được bảo quản trong cồn tuyệt đối và đem về lưu trữ và phân tích tại Phòng Thí nghiệm Côn trùng học thực nghiệm, Viện Sinh thái và Tài nguyên sinh vật.

Sau mỗi đợt thu mẫu phải tiến hành xử lý và phân loại sơ bộ mẫu trong phòng thí nghiệm. Mẫu được làm sạch, loại bỏ rác, mỗi cá thể mẫu được bảo quản riêng trong từng lọ cồn tuyệt đối. Mỗi mẫu có đính kèm một nhãn ghi đầy đủ các thông tin bao gồm: địa điểm, tọa độ, thời gian, người thu mẫu.

Sử dụng kính Olympus SZX7 để mô tả các đặc điểm về hình thái của phần đầu (antenna, anteocular, ocelli, eyes, rostrum), phần ngực (anterior pronotum lobe, posterior of pronotum lobe, legs), phần bụng (abdomen), cánh (wing), các gai trên cơ thể và đặc biệt là cấu tạo của các cơ quan sinh dục (pygophore, right clasper, phallus, phallobase, phollosoma). Mẫu vật được phân tích dựa trên các khóa định loại đã được công bố của nhiều tác giả khác nhau, bao gồm, khóa định loại đến họ và giống thuộc bộ Cánh nửa Hemiptera [2, 6].

Các chỉ số đa dạng sinh học được sử dụng bao gồm chỉ số Margalef (d), chỉ số Shannon - Weiner (H') và chỉ số tương đồng Sorensen's Index (SI). Các số liệu được xử lý bằng phần mềm Microsoft Office Excel 2010.

Bảng 2. Mức độ đa dạng chỉ số d và H

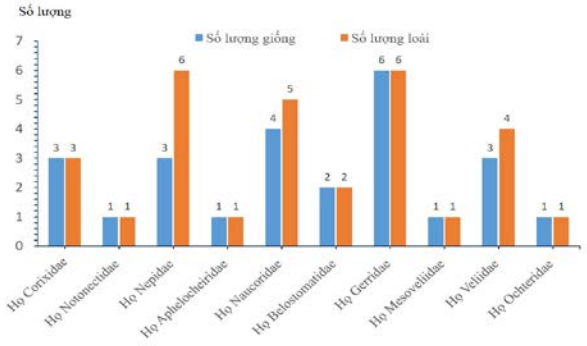
D	Mức độ đa dạng	H	Mức độ đa dạng
>3,5	Tính đa dạng rất phong phú	> 3	Đa dạng sinh học tốt và rất tốt
2,6 - 3,5	Tính đa dạng phong phú	2 - 3	Đa dạng trung bình khá
1,6 - 2,5	Tính đa dạng tương đối tốt	1 - 2	Đa dạng trung bình kém
0,6 - 1,5	Tính đa dạng bình thường	< 1	Đa dạng sinh học kém và rất kém
<0.6	Tính đa dạng kém		

3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

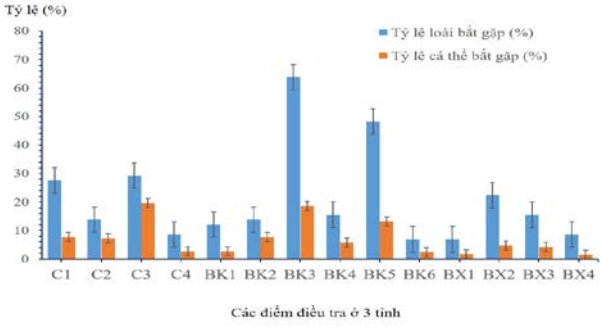
Khảo sát và phân tích 203 mẫu vật của các loài côn trùng nước thuộc bộ Cánh nửa Hemiptera tại 14 sinh cảnh thu mẫu ở hệ sinh thái dưới nước thuộc 3 tỉnh Ninh Bình, Bắc Kạn và Lào Cai, bước đầu đã ghi

nhận 30 loài thuộc 25 giống, 10 họ (Bảng 3, hình 1). Các họ có nhiều loài nhất (5 - 6 loài) là Họ Nepidae, Họ Gerridae, Họ Naucoridae. Họ có 1 loài gồm Họ Notonectidae, Họ Mesoveliidae, Họ Ochteridae.

Tỷ lệ loài bắt gặp thuộc bộ Cánh nửa Hemiptera và tỷ lệ số lượng cá thể bắt gặp của loài tại 14 điểm thu mẫu ở 3 tỉnh điều tra cũng khác nhau (Hình 2). Tại Ninh Bình, ở sinh cảnh C3, sinh cảnh suối ven đường tại VQG Cúc Phương ghi nhận tỷ lệ loài bắt gặp cao chiếm 29,31%, tỷ lệ số lượng cá thể bắt gặp tại điểm này chiếm 19,65%. Tại Bắc Kạn, ở sinh cảnh BK3, sinh cảnh suối nhỏ, Nam Xuân Lạc và BK5 sinh cảnh ruộng lúa, Nam Xuân Lạc ghi nhận tỷ lệ loài bắt gặp cao chiếm 48,28 - 63,79%, nhưng tỷ lệ cá thể bắt gặp lại thấp 13,18-18,66%, đây cũng là 2 điểm ghi nhận tỷ lệ loài bắt gặp cao nhất trong 14 điểm nghiên cứu. Tại Lào Cai, sinh cảnh BX2, sinh cảnh khe suối, rộng 2 m. Bát Xát) và BX3, sinh cảnh suối, Bát Xát cũng ghi nhận tỷ lệ loài bắt gặp chiếm 15,52 - 22,41%. Điểm có số loài ghi nhận thấp nhất là sinh cảnh Ao, Nam Xuân Lạc, Bắc Kạn) và ao rộng trong rừng, Bát Xát, Lào với tỷ lệ loài bắt gặp chiếm 6,9% với tỷ lệ cá thể bắt gặp chiếm 1,74 - 2,49%.



Hình 1. Số lượng giống, loài theo họ thuộc bộ Cánh nửa Hemiptera tại các điểm nghiên cứu



Hình 2. Tỷ lệ loài và tỷ lệ cá thể của loài bắt gặp thuộc bộ Cánh nửa Hemiptera ở hệ sinh thái dưới nước tại 14 điểm thuộc 3 tỉnh nghiên cứu

Bảng 3. Thành phần các loài thuộc bộ Cánh nửa Hemiptera trong các hệ sinh thái dưới nước ở tại các điểm nghiên cứu

STT	Tên khoa học	Số lượng cá thể thu được (con)													
		Ninh Bình				Bắc Kạn						Lào Cai			
	Điểm thu mẫu	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
	BỘ CÁNH KHÁC HETEROPTERA														
I	Họ Corixidae														
1.	*Agraptocorixa hyalinipennis* (Fabricius, 1803)		1			2		1					2		1
2.	*Micronecta quadristrigata* Breddin, 1905	5						6				4			
3.	*Sigara septemlineala* (Paiva, 1918)			5					3		3				2
II	Họ Notonectidae														
4.	*Anisops kuroiwae* Matsumura, 1915			8				1							
III	Họ Nepidae														
5.	*Cercotmetus asiaticus* Amyot & Serville, 1843							1		1					
6.	*Ranatra gracilis* Dallas, 1850	1				2			3			1			1
7.	*Ranatra varipes* Stal, 1861							1		1				2	
8.	Laccotrephes pfeiferiae **(Ferrari, 1888)**					1		1							
9.	Laccotrephes longicaudatus **Nieser, Zettel & Chen, 2009 ***						1					1			
10.	*Laccotrephes* sp.							2		1	3				
IV	Họ Aphelocheiridae														

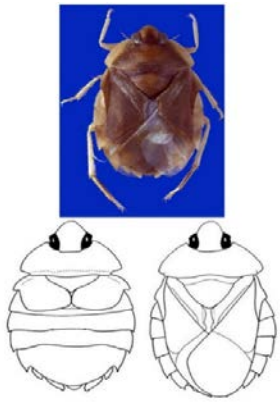
11.	*Aphelocheirus femoratus* Polhemus & Polhemus, 1988*							1		1			1		
V	**Họ Naucoridae**														
12.	*Ctenipocoris asiaticus* Montandon, 1897							2		3					1
13.	*Gestroiella limnocoroides* Montandon 1897							1					1		
14.	*Gestroiella* sp.									1				1	
15.	*Naucoris scutellaris* Stal, 1860							1		1					
16.	*Heleocoris strabus* Montandon, 1897	2				2		4					2		
VI	**Họ Belostomatidae**														
17.	*Diplonychus rusticus* (Fabricius, 1781)	1				2		1	3				1		
18.	*Lethocerus indicus* (Lepeletier et Serville, 1825)	1				1			2				1		
VII	**Họ Gerridae**														
19.	*Amemboa intermedia* Zettel & Chen, 1996	1		1				1		1			1		
20.	*Aquarius paludum* paludum (Fabricius, 1794)			1				1		1				2	
21.	*Eotrechus vietnamensis* Tran & Yang, 2006			1				1		2			1		
22.	*Limnogonus fossarum* (Fabricius, 1775)	2				1		1		1					
23.	*Metrocoris acutus* Chen & Nieser, 1993			1				2		1				1	
24.	*Ptilomera* sp.							1		1					
VIII	**Họ Mesoveliidae**														
25.	*Mesovelia vittigera* Horvath, 1895			12				6		7				3	
IX	**Họ Veliidae**														
26.	*Entomovelia doveri* Esaki, 1930	1						1		1				1	
27.	*Microvelia douglasi* Scott, 1874			15				2		8			4		
28.	*Microvelia leveilei* (Lethierry, 1877)			1					2						
29.	*Pseudovelia lundbladi* Andersen, 1983							1		1					
X	**Họ Ochteridae**														
30.	*Ochterus marginatus* (Latreille, 1804)*				2				2						
	Tổng cộng số lượng cá thể thu được	14	1	45	2	11	1	40	15	33	6	6	14	10	5

*Ghi chú: * loài ghi nhận mới cho Việt Nam; 1 - 14: điểm thu mẫu*

Đối với chỉ số đa dạng Margalef (d), tại Ninh Bình có 2 điểm có số lượng cá thể cao, tính giá trị d dao động 2,23 - 3,87 (trung bình d = 3,05) nằm trong mức đa dạng phong phú. Tại Bắc Kạn có 4 điểm có số lượng cá thể cao, giá trị d dao động 1,52 - 3,65 (trung bình d = 2,78) nằm trong mức đa dạng phong phú. Tại Lào Cai có 2 điểm có số lượng cá thể cao, giá trị d dao động 1,05 - 2,05 (trung bình d=1,79) nằm trong mức đa dạng bình thường. Tuy nhiên C3 có chỉ số đa dạng Margalef (d) cao nhất d=3,87, đây là sinh cảnh suối tại VQG Cúc Phương, Ninh Bình, nền đáy của suối chủ yếu là đá nhỏ và trung bình, có cát, suối khá lớn, lòng suối rộng. Nước suối trong, chảy trung bình, nhiều mùn bã thực vật. Độ sâu trung bình 30-50 cm. Độ che phủ: 1 - 25%, bao quanh suối là rừng. Điểm thứ 2 là BK3 cũng có chỉ số d rất cao (3,65), đây là suối nhỏ gần khu dân cư, Nam Xuân Lạc, Bắc Kạn, lòng suối rộng 1 - 2 m, nước sâu khoảng 30 cm. Nền đáy sỏi nhỏ, cát và bùn, có thực vật thủy sinh, suối chảy qua rừng thủy sinh (Bảng 3).

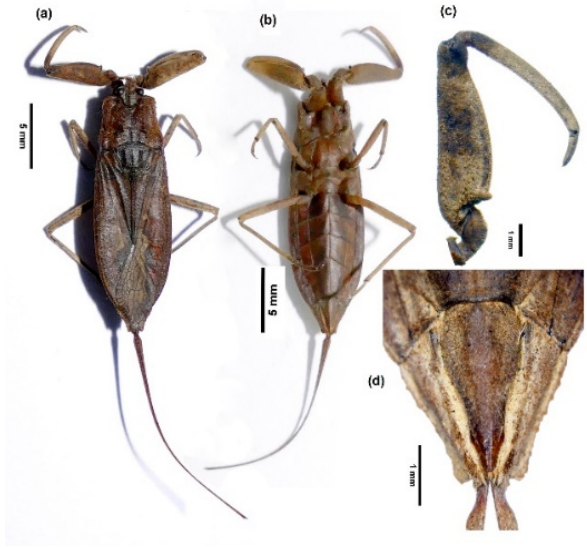
Đối với chỉ số Shannon - Weiner (H'), tại Ninh Bình, có giá trị H' dao động 2,15 - 3,85 (trung bình H' = 3,0) nằm trong mức đa dạng trung bình khá. Tại Bắc Kạn H' dao động 1,82- 3,42 (trung bình H' = 2,74) nằm trong mức đa dạng trung bình khá. Tại Gia Lai, H' dao động 1,16 - 2,15 (Trung bình H'=1,66) đa dạng trung bình kém. Tuy nhiên, C3 có chỉ số đa dạng Shannon - Weiner (H') cũng cao nhất H'=3,85. Điểm thứ 2 là BK3 cũng có chỉ số H' rất cao (3,42). 2 điểm này có mức độ đa dạng sinh học tốt và rất tốt (Bảng 4).

Trong tổng số 30 loài ghi nhận được, ghi nhận mới cho Việt Nam 3 loài bọ xít nước *(Aphelocheirus femoratus)* [4, 6] tại Bắc Kạn.



Aphelocheirus femoratus

Ochterus marginatus



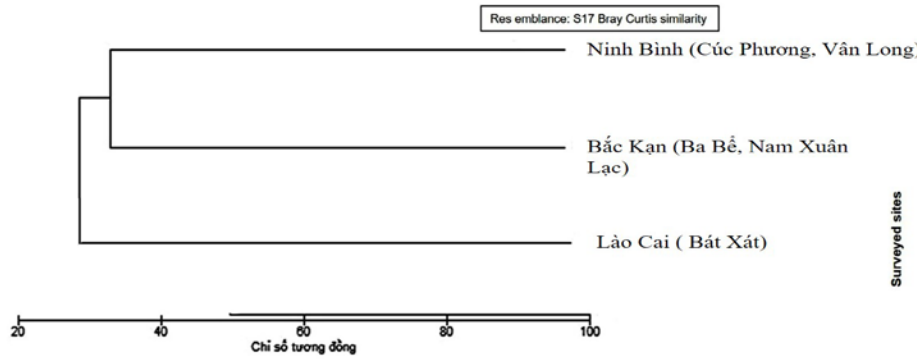
Laccotrephes longicaudatus

Hình 3. Các loài ghi nhận mới cho Việt Nam thuộc bộ Cánh nửa Hemiptera

Bảng 4. Các chỉ số đa dạng Shannon - Weiner (H') và Margalef (d) của các loài thuộc Bộ cánh nửa Hemiptera tại các điểm thu mẫu

Tỉnh điều tra	Điểm thu mẫu	Số loài	Số lượng cá thể (con)	Margalef (d)	Shannon - Weiner (H')
Ninh Bình	C1	8	14	2,23	2,15
	C3	9	45	3,87	3,85
Trung bình				3,05	3,00
Bắc Kạn	BK1	7	11	1,52	1,82
	BK3	23	40	3,65	3,25
	BK4	6	15	2,32	2,47
	BK5	17	33	3,65	3,42
Trung bình				2,78	2,74
Lào Cai	BX 2	9	14	2,05	2,15
	BX 3	6	10	1,52	1,16
Trung bình				1,79	1,66

Tại 14 điểm khảo sát ở 3 tỉnh Ninh Bình, Bắc Kạn và Lào Cai, tính chỉ số đa dạng ở 8 điểm có số lượng cá thể cao cho thấy: Chỉ số tương đồng về thành phần loài được chia thành 2 nhánh khác nhau (Hình 4). Nhánh 1 là Ninh Bình (Vân Long và Cúc Phương) và Bắc Kạn (Ba Bể, Nam Xuân Lạc) đạt 68%. Nhánh 2 là Lào Cai (Bát Xát). Chỉ số tương đồng giữa 2 nhánh đạt gần 35%.



Hình 4. Sự giống nhau về thành phần loài thuộc Bộ Hemiptera ở 3 tỉnh điều tra

4. KẾT LUẬN

Tại 14 điểm nghiên cứu tại 3 tỉnh ghi nhận 30 loài thuộc 25 giống trong 10 họ, ghi nhận mới cho Việt Nam 3 loài bọ xít nước.

Tính chỉ số đa dạng tại 8 điểm cho thấy chỉ số Margalef (d) tại Ninh Bình 2,23 - 3,87 và Bắc Kạn dao động 1,52 - 3,65 (ở mức đa dạng phong phú), ở Lào Cai 1,05 - 2,05 (đa dạng bình thường). Chỉ số Shannon - Weiner (H'), tại Ninh Bình 2,15 - 3,85, Bắc Kạn 1,82 - 3,42 (đa dạng trung bình khá) và ở Lào Cai 1,165 - 2,15 (đa dạng trung bình kém). Tại 8 điểm tính toán thì chỉ số tương đồng về thành phần loài chia thành 2 nhánh khác nhau bao gồm: nhánh 1 là Ninh Bình (Vân Long và Cúc Phương) và Bắc Kạn (Ba Bể, Nam Xuân Lạc) và nhánh 2 ở Bát Xát (Lào Cai).

LỜI CẢM ƠN

Nghiên cứu này được hỗ trợ kính phí từ Viện Hàn lâm Khoa học và Công nghệ Việt Nam cho Nghiên cứu viên cao cấp năm 2022, Trương Xuân Lam - mã số (NVCC 09.08/22-22)

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Andersen N. M (2000). The marine Haloveliinae (Hemiptera: Veliidae) of Singapore, Malaysia and Thailand, with six new species of Xenobates Esaki. The Raffles Bulletin of Zoology, 48 (2), pp. 273-292.
2. Andersen N. M., Yang C. M. & Zettel H (2002). Guide to the aquatic Hemiptera of Singapore and Peninsular Malaysia. 2. Veliidae. The Raffles Bulletin of Zoology, 50(1), pp. 231-249.
3. Nieser N (2002). Gude to aquatic Hemiptera of Singapore and Peninsular Malaysia IV. Corixoidae. The Raffles Bulletin of Zoology, 50(1), pp. 263-274.
4. Nieser N (2004). Guide to aquatic Hemiptera of Singapore and Peninsular Malaysia. III. Pleidae and Notonectidae. The Raffles Bulletin of Zoology, 52(1), pp. 79-96.
5. Papá ček M. & Zettel H (2003). On the species taxonomy of the Limnotrephine genera Limnotrephes, Mixotrephes and Tiphotrephes (Hemiptera: Helotrephidae). Tijdschrift voor Entomologie, 146, pp. 219-234.
6. Polhemus D. A. & Polhemus J. T (2012). Guide to the aquatic Hemiptera of Singapore and Peninsular Malaysia. IX. Infraorder Nepomorpha, families Ochteridae and Gelastocoridae. The Raffles Bulletin of Zoology, 60(2), pp. 343-359.
7. Trần Anh Đức, Chu Thị Đào, Nguyễn Xuân Quýnh, Nguyễn Văn Vịnh, Nguyễn Thanh Sơn, (2015). "Dẫn liệu bước đầu về thành phần loài Cánh nửa (Insecta: Hemiptera) ở nước tại khu vực tỉnh Hà Giang", *Hội nghị khoa học toàn quốc lần thứ sáu về Sinh thái và Tài nguyên Sinh vật*, Hà Nội, trang. 85-90.
8. Tran A. D (2008). Taxonomy of the water strider family Gerridae (Hemiptera: Gerromorpha) of Vietnam, with a phylogenetic study of the subfamily Eotrechinae. National University of Singapore, pp. 23-56

RESEARCH ON THE DIVERSITY OF WATER INSECTS (HEMIPTERA) IN NINH BINH, BAC KAN AND LAO CAI PROVINCES

Truong Xuan Lam, Nguyen Thanh Manh, Nguyen Quang Cuong

Summary

The study on water insects (Hemiptera) was conducted from June 2020 to May 2022 in Van Long Nature Reserve, Cuc Phuong National Park, Ninh Binh province; Ba Be National Park and Nam Xuan Lac Species and Habitat Conservation Area, Bac Kan province and Bat Xat Nature Reserve, Lao Cai province. At the study sites, 30 species of 25 genera in 10 families were recorded of order Hemiptera, new record for Vietnam 3 species of water bugs. At 8 survey sites, Margalef (d), in Ninh Binh from 2.23 to 3.87 (rich diversity), Bac Kan ranges from 1.52 to 3.65 (rich diversity) and Gia Lai dynamic 1.05-2.05 (normal diversity). Shannon - Weiner (H'), in Ninh Binh ranges from 2.15 - 3.85 (medium diversity), Bac Kan ranges from 1.82 - 3.42 (medium diversity) and Gia Lai (low diversity) 1.165 - 2.15. The similarity index of species was divided into 2 different groups, including group 1 in Ninh Binh (Van Long and Cuc Phuong) and Bac Kan (Ba Be and Nam Xuan Lac) and group 2 in Lào Cai (Bat Xat).

Keyword: *Water bugs, Hemiptera, diversity, new record, Vietnam.*

Người phản biện: PGS.TS. Vũ Văn Liên
Ngày nhận bài: 26/7/2022
Ngày thông qua phản biện: 26/8/2022
Ngày duyệt đăng: 5/9/2022

DIỄN BIẾN GÂY HẠI VÀ BIỆN PHÁP PHÒNG TRỪ RUỒI ĐỤC QUẢ PHƯƠNG ĐÔNG *(Bactrocera dorsalis* Hendel*)* (Diptera: Tephritidae) HẠI CAM TẠI NGHỆ AN

Thái Thị Ngọc Lam[1], Hoàng Nhật Sang[1]

TÓM TẮT

Nghiên cứu này cung cấp các dẫn liệu về diễn biến gây hại và thử nghiệm biện pháp phòng trừ ruồi đục quả phương Đông *(Bactrocera dorsalis)* trên cam tại tỉnh Nghệ An. Ruồi đục quả gây hại trung bình 3,9 -10,8% và gây hại nặng vào tháng 9. Tỷ lệ gây hại của *B. dorsalis* cao nhất tại huyện Yên Thành và thấp nhất tại huyện Thanh Chương. Số lượng trung bình trưởng thành bay vào bẫy dao động từ 24,3 đến 892,0 TT/bẫy. Sự gây hại của ruồi đục quả phụ thuộc vào giai đoạn chín của cam, nhiệt độ, lượng mưa và sự tồn tại các loại quả khác trong khu vực. Sử dụng bẫy Pheromone đạt hiệu hực lực 80,2% sau 50 ngày xử lý. Bao quả cam là biện pháp hiệu quả nhất đối với ruồi đục quả với hiệu lực đạt 100%.

Từ khóa: *Bactrocera dorsalis, tỷ lệ hại, cam.*

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Ruồi đục quả phương Đông (RĐQPĐ) *(Bactrocera dorsalis* Hendel) được xem là một trong năm loài ruồi đục quả gây hại nặng nề nhất trên thế giới. Loài này có phổ thức ăn rộng và được ghi nhận gây hại hơn 250 loài thực vật [1]. Loài này có thể phá hoại nhiều loại cây ăn quả và rau ăn quả như cam, quýt, đào, ổi, thanh long, xoài, mướp đắng,…Ruồi dùng máng đẻ trứng vào phần tiếp giáp giữa vỏ quả và thịt quả làm cho quả bị hư hại, gây rụng quả.

Ở nước ta, ruồi đục quả phương Đông gây hại hầu hết các loại cây ăn quả, gây thiệt hại kinh tế rất lớn cho người sản xuất đặc biệt là các loại quả xuất khẩu như bưởi, thanh long, xoài,…[2].

Cam Xã Đoài là cây trồng chủ lực, mang lại giá trị kinh tế cao tại Nghệ An. Sản xuất cam luôn chịu tác động của các loài sâu hại trong đó ruồi đục quả là đối tượng gây rụng quả lớn tại các vùng trồng cam chuyên canh. Để phòng trừ người dân sử dụng nhiều biện pháp nhưng chưa hiệu quả, đặc biệt là sử dụng thuốc bảo vệ thực vật gây ảnh hưởng lớn đến sức khỏe con người và môi trường sinh thái. Do vậy, việc cung cấp các dẫn liệu về diễn biến và biện pháp phòng trừ ruồi đục quả phương Đông có ý nghĩa quan trọng trong công tác dự tính, dự báo và đưa ra kế hoạch kiểm soát loài này một cách hợp lý.

2. ĐỐI TƯỢNG VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Đối tượng nghiên cứu

Ruồi đục quả phương Đông *Bactrocera dorsalis* Hendel (Diptera: Tephritidae)

2.2. Phương pháp nghiên cứu

2.2.1. Phương pháp nghiên cứu diễn biến gây hại của ruồi đục quả phương Đông hại cam

Tiến hành theo QCVN 01 - 119: 2012/BNNPTNT và Thông tư số 63/2012/TT-BNNPTNT về phương pháp điều tra phát hiện sinh vật gây hại trên cây ăn quả có múi. Điều tra 10 ngày/lần, theo 10 điểm ngẫu nhiên của khu vực điều tra. Điểm điều tra phải nằm cách mép vườn ít nhất 1 hàng cây. Điều tra trên vườn kinh doanh (cây cam trồng từ 4 năm tuổi trở lên), giống cam Xã Đoài. Mỗi điểm điều tra 1 cây, mỗi cây điều tra 4 cành ở tầng giữa tán tương ứng với 4 hướng. Cành điều tra có đường kính 1-1,5 cm, chiều dài 20 - 50 cm tính từ mặt tán lá trở vào và có diện tích mặt tán cây là 0,04 m^2 (20 cm x 20 cm). Chỉ tiêu theo dõi: Tỷ lệ hại (%):

$$\text{Tỷ lệ hại (\%)} = \frac{\text{Số quả bị hại.}}{\text{Tổng số quả điều tra.}} \times 100$$

Điều tra diễn biến trưởng thành vào bẫy: Sử dụng bẫy pheromone (ME) với mật độ 6 bẫy/ha, đặt ở mép vườn. Tổng số bẫy đặt gồm 60 bẫy tương ứng diện tích 10 ha (Mỗi xã điều tra diện tích 2 ha với 12 bẫy). Tiến hành thu ruồi 10 ngày/1 lần và thay bả thường xuyên 10-15 ngày/lần tùy thuộc vào thời tiết. Chỉ tiêu theo dõi: Số trưởng thành/bẫy/đợt điều tra (con).

2.2.2. Phương pháp nghiên cứu sử dụng bẫy và bọc quả phòng trừ ruồi đục quả phương Đông

Thí nghiệm được bố trí diện rộng không nhắc lại với 30 cây cam/công thức, giống cam Xã Đoài, từ 5 - 6 tuổi. Thí nghiệm được tiến hành từ 5/9/2020 đến

[1] Trường Đại học Vinh

25/10/2020. Các công thức được tiến hành ở các vườn riêng rẽ.

Gồm 4 công thức: CT1. Sử dụng bẫy pheromone (Methyl Eugenol); CT2. Bao quả; CT3. Phun chế phẩm Ento-pro 150DD; CT4. Đối chứng.

Cách tiến hành:

Đối với công thức 2 tiến hành bao toàn bộ số quả trên cây. Bao quả bằng túi màu trắng có kích thước (rộng x dài) 16 x 18 cm, chất liệu vải không dệt, có dây rút. Trước khi bọc 1 tuần, tiến hành phun thuốc trừ nấm. Bao riêng từng quả, trước khi bao quả tiến hành loại bỏ các quả có triệu chứng gây hại của ruồi đục quả.

Mật độ bẫy pheromone 2 bẫy/30 cây tiến hành thay bả từ 10 -15 ngày/lần tùy thời tiết.

Phuởng pháp phun Ento-Pro: Pha 100 ml Ento-pro + 0,1 g Rigell 800 WG + 0,81 lít nước. Phun mỗi cây 50 ml dung dịch Ento-Pro đã pha loãng. Tiến hành phun điểm, phun suởng, mỗi điểm 50 ml cho 1 m^2 tán lá. Phun 1 tuần 1 lần. Cách 1 luống phun 1 luống, cách mặt đất từ 1,5 - 2 m.

Điều tra 10 cây ngẫu nhiên, cố định, điều tra toàn bộ số quả trên cây. Các quả bị hại được nhận diện bằng triệu chứng trên quả, đối với các quả rụng tiến hành kiểm tra bên trong để xác đúng nguyên nhân do ruồi đục quả gây hại và loại trừ các nguyên nhân khác.

Chỉ tiêu theo dõi: Tỷ lệ quả bị hại (%) trước xử lý và sau khi xử lý. Hiệu lực được tính theo công thức Henderson - Tilton.

$$\text{Hiệu lực thuốc (\%)} = \left(1 - \frac{T_a \times C_b}{C_a \times T_b}\right) \times 100$$

Trong đó: T_a: Tỷ lệ hại ở công thức xử lý sau phun; T_b: Tỷ lệ hại ở công thức xử lý trước phun;

C_a: Tỷ lệ hại ở công thức đối chứng sau phun; C_b: Tỷ lệ hại ở công thức đối chứng trước phun.

2.3. Địa điểm và thời gian nghiên cứu

2.3.1. Địa điểm nghiên cứu:

Vùng trồng cam tại các xã Nghĩa Xuân, Minh Hợp (huyện Quỳ Hợp); Đồng Thành (huyện Yên Thành); Tân Long, Tân Phú (huyện Tân Kỳ), Thanh Đức (huyện Thanh Chương) thuộc tỉnh Nghệ An.

2.3.2. Thời gian nghiên cứu:

Từ tháng 12/2019 đến tháng 12/2020.

3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

3.1. Diễn biến gây hại của ruồi đục quả phương Đông trên cam tại Nghệ An

Tiến hành theo dõi tỷ lệ quả bị hại do ruồi đục quả phương Đông năm 2020 tại 4 huyện trồng cam gồm Tân Kỳ, Quỳ Hợp, Thanh Chương và Yên Thành, tỉnh Nghệ An thu được các kết quả ở bảng 1.

Bảng 1. Tỷ lệ gây hại của ruồi đục quả hại cam tại Nghệ An

Tháng	Tỷ lệ quả bị hại (%)			
	Tân Kỳ	Quỳ Hợp	Thanh Chương	Yên Thành
8/2020	5,8	3,3	5,4	8,4
9/2020	11,3	5,7	2,3	15,5
10/2020	7,9	5,4	1,9	10,2
11/2020	13,5	5,8	6,8	14,8
12/2020	5,7	2,1	3,1	6,2
Trung bình	8,8	4,5	3,9	10,8

Tỷ lệ quả bị hại do ruồi đục quả phương đông thấp nhất ở Quỳ Hợp và Thanh Chương, tiếp đến tại Tân Kỳ và cao nhất tại Yên Thành. Tỷ lệ hại trung bình ở các huyện dao động từ 3,9 - 10,8%. Tại 4 huyện, RĐQPĐ bắt đầu gây hại từ tháng 8 khi cam già và đến tháng 12 khi vườn thu hoạch xong. Tỷ lệ hại nặng nhất vào tháng 9 khi cam ở thời kỳ bắt đầu chín với 15,5%. Kết quả nghiên cứu cho thấy, tỷ lệ gây hại của RĐQPĐ trên cam đạt thấp do cam không phải là đối tượng quả ưa thích của RĐQPĐ so với táo, ổi xuất hiện cùng một thời điểm [3]. Kết quả này thấp hơn ghi nhận tại Ấn Độ với tỷ lệ gây hại lần lượt 100%, 87%, 78% và 61,0% ở ổi, xoài, đào và lê trong mùa mưa [4].

Tại huyện Tân Kỳ, tỷ lệ hại cao nhất đạt 11,3% vào tháng 9 khi cam bắt đầu có vị ngọt và đạt 13,5% vào tháng 11 khi cam chín rộ; tỷ lệ hại trung bình đạt 8,8%. Tháng 8 có tỷ lệ gây hại đạt 5,8% với lượng ruồi thấp do mới luân chuyển từ các cây trồng khác sang. Tháng 10/2020 tỷ lệ hại giảm 7,9% do trời mưa lớn với lượng mưa trung bình 800 ml/tháng, số ngày mưa kéo dài trung bình 20 ngày. Tháng 12 tỷ lệ hại thấp đạt

5,7% do cam đã được thu hoạch, ruồi luân chuyển sang cây trồng khác như táo và nhiệt độ thấp trung bình 18°C làm giảm khả năng hoạt động của chúng.

Tại huyện Quỳ Hợp, tỷ lệ gây hại thấp với 4,5%. Tỷ lệ hại ở các tháng không sai khác đáng kể với tỷ lệ dao động 2,1 - 5,8%. Đây là vùng trồng cam chuyên canh do vậy người dân rất chủ động phòng trừ ruồi đục quả. Việc áp dụng các biện pháp phòng trừ như sử dụng bẫy dính, bẫy Pheromone và phun thuốc hóa học thường xuyên là yếu tố làm giảm tỷ lệ quả bị hại xuống mức thấp.

Tại huyện Thanh Chương, tỷ lệ gây hại thấp nhất với 3,9%. Tỷ lệ gây hại nặng nhất vào tháng 11 với 6,8%. Tại Thanh Chương, năm 2020 một số hộ dân đều đầu tư trùm màn toàn cây từ tháng 9 để bảo vệ quả nên tỷ lệ hại trung bình rất thấp. Tuy nhiên, vào cuối tháng 10 một số nhà vườn bắt đầu tháo màn giúp quả ngọt hơn thì tỷ lệ gây hại tăng đáng kể.

Tại Yên Thành, tỷ lệ hại nặng nhất vào tháng 9 đây là thời điểm quả cam có vị ngọt, bắt đầu chín trên các trà sớm với 15,5%. Tỷ lệ gây hại dao động 6,2 - 15,5% và trung bình đạt 10,8% cao nhất trong tất cả 4 huyện. Sự gây hại nặng tại huyện Yên Thành là do đặc điểm các vườn cam gần vườn nhà với nhiều loại cây là thức ăn luân chuyển của RĐQPĐ như ổi, táo, xoài, roi,…điều này tích lũy số lượng lớn làm gia tăng mức độ gây hại trên cam. Mặc dù, các nông hộ vẫn thường xuyên sử dụng bẫy dẫn dụ nhưng việc thực hiện chưa đồng loạt nên hiệu quả chưa cao.

Theo dõi trưởng thành ruồi đục quả phương đông vào bẫy năm 2020 tại 4 huyện Tân Kỳ, Quỳ Hợp, Yên Thành và Thanh Chương từ tháng 1 đến tháng 12 năm 2020 bằng bẫy pheromone (Methyl eugenol) đặt tại vườn cam thể hiện qua bảng 2, hình 1 và 2.

Ruồi đục quả phương đông xuất hiện quanh năm tại các vườn cam ở Nghệ An. Số lượng ruồi vào bẫy có xu hướng tăng dần từ tháng 1 đến tháng 12 và đạt 1 đỉnh cao duy nhất vào tháng 9. Sự xuất hiện RĐQPĐ trên vườn cam phụ thuộc vào nguồn thức ăn (giai đoạn cam sắp chín đến chín), nhiệt độ, lượng mưa.

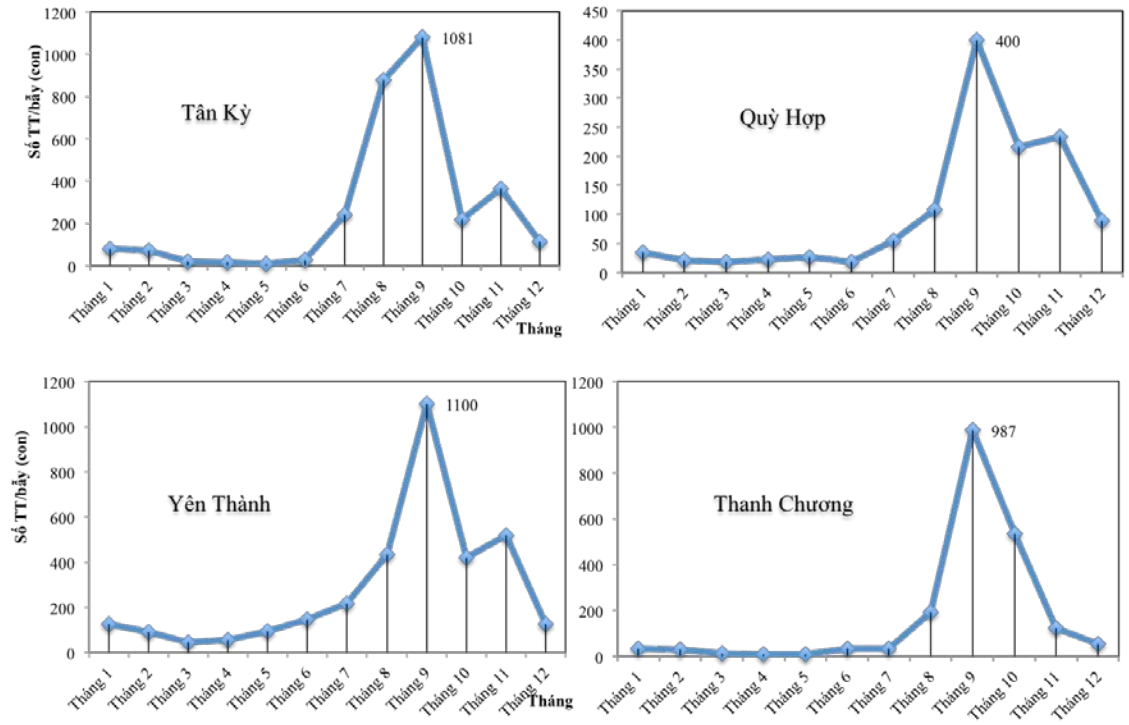
Bảng 2. Diễn biến trưởng thành ruồi đục quả vào bẫy năm 2020 tại Nghệ An

Tháng điều tra	Số trưởng thành/bẫy (con)					Nhiệt độ trung bình (°C)	Lượng mưa trung bình (mm)
	Tân Kỳ	Quỳ Hợp	Yên Thành	Thanh Chương	Trung bình		
1	81	35	97	32	61,3	20,4	30
2	72	21	89	29	52,8	20,4	20
3	20	18	45	14	24,3	23,5	75
4	15	22	56	8	25,3	23,0	75
5	10	27	93	10	35,0	29,0	50
6	28	19	145	34	56,5	31,0	15
7	239	55	217	32	135,8	31,0	10
8	879	109	434	193	403,8	28,5	300
9	1.081	400	1.100	987	892,0	28,5	300
10	220	216	419	536	347,8	23,5	800
11	363	234	517	123	309,3	23,0	60
12	112	89	113	43	89,3	18,0	60

Tại Tân Kỳ, số lượng ruồi vào bẫy dao động 10 - 1.081 TT/bẫy, trong đó thấp nhất ở tháng 5 và cao nhất vào tháng 9. Các vườn cam tại Tân Kỳ được trồng gần với các vườn táo, ổi và bưởi. Do đó, có sự luân chuyển từ các ký chủ khác vào vườn cam làm cho số lượng ruồi trưởng thành tăng nhanh vào tháng 8 và tháng 9.

Số lượng ruồi vào bẫy ở huyện Quỳ Hợp có sự phân bố đều từ tháng 1 đến tháng 7 và tăng đột biến vào tháng 9, đạt đỉnh với 400 TT/bẫy. Sự xuất hiện ruồi đục quả ở Quỳ Hợp phụ thuộc vào kinh nghiệm phòng trừ của người dân và sự luân chuyển nguồn thức ăn của các cây trồng khác xuất hiện gần khu vực trồng cam như ổi, xoài, dưa hấu, dưa lê, bơ, nhãn, vải,…theo các mùa trong năm. Với tần suất phun thuốc lớn, sử dụng bẫy dẫn dụ sớm làm cho số lượng ruồi vào bẫy thấp hơn so với các huyện khác (Hình 1).

Tại huyện Yên Thành, với đặc điểm của các vườn cam phân bố gần vườn nhà và trồng nhiều loại cây là ký chủ của ruồi như ổi, táo, roi,…nên số lượng ruồi vào bẫy tương đối cao. Số lượng ruồi vào bẫy thấp nhất vào tháng 3 với 45 TT/bẫy và đỉnh cao vào tháng 9 với 1.100 TT/bẫy (Hình 1).



Hình 1. So sánh diễn biến ruồi đục quả vào bẫy tại các điểm điều tra

Các vườn trồng cam tại xã Thanh Đức (huyện Thanh Chương) là vùng trồng cam mới, với khu vực trồng khá biệt lập. Cây trồng chủ yếu là chè và cam nên sự xuất hiện của ruồi đục quả trong năm khá thấp và chỉ đạt đỉnh cao vào tháng 9 với 987 TT/bẫy. Do không có nguồn thức ăn luân chuyển trong năm nên ruồi chỉ xuất hiện mạnh vào thời kỳ cam già và bắt đầu chín. Sử dụng bẫy dính để phòng trừ ruồi đục quả được áp dụng rộng rãi tại huyện Thanh Chương là yếu tố giảm số lượng TT vào bẫy (Hình 1).

Kết quả ở hình 2 cho thấy mối quan hệ giữa số lượng ruồi vào bẫy và yếu tố nhiệt độ, lượng mưa tại Nghệ An năm 2020. Số lượng ruồi trung bình vào bẫy tại Nghệ An đạt cao nhất vào tháng 9 với 892,0 TT/bẫy. Số lượng ruồi vào bẫy tăng dần từ đầu năm đạt 1 đỉnh cao vào tháng 9 và sau đó giảm dần vào cuối năm. Theo Li và cs. 2013 [5] đã chỉ ra rằng, RĐQPĐ phát triển thích hợp ở nhiệt độ 28 - 30°C và có tập tính qua đông ở pha nhộng khi gặp điều kiện nhiệt độ thấp [6]. Như vậy, tháng 9 với nhiệt độ trung bình 28,5°C, lượng mưa trung bình đạt 300 mm là điều kiện thuận lợi cho RĐQPĐ phát sinh, phát triển. Mặt khác đây là thời điểm cam bắt đầu bước vào giai đoạn chín với nguồn thức ăn dồi dào là cơ hội cho RĐQPĐ tăng nhanh quần thể.

Các tháng 1, 2 là những tháng có nhiệt độ thấp (20,4°C), lượng mưa thấp 20 - 30 mm, lúc này chúng chủ yếu qua đông ở pha nhộng, một số trưởng thành gây hại nặng trên táo, cam muộn và quýt Phủ Quỳ. Vì vậy, số lượng ruồi vào bẫy thấp đạt tương ứng 61,3 TT/bẫy ở tháng 1 và 52,8 TT/bẫy ở tháng 2.

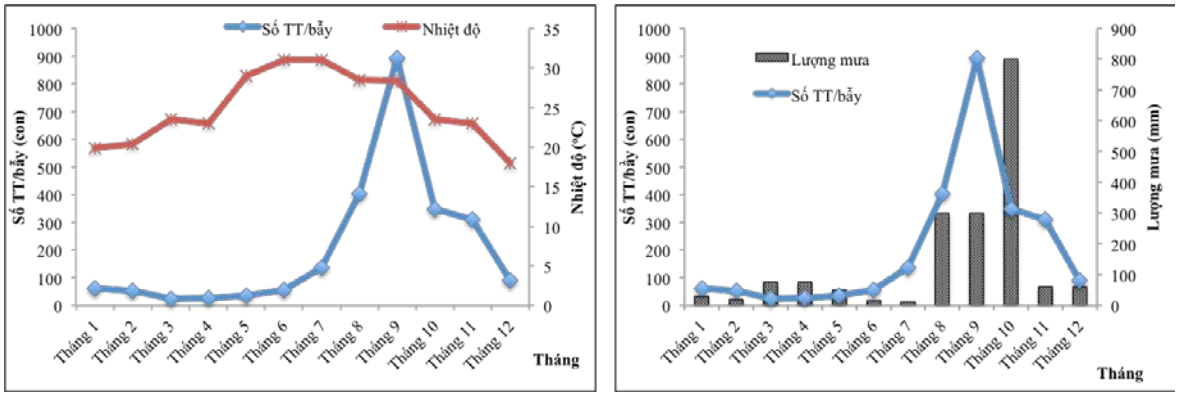
Các tháng 3 và 4, với nhiệt độ dao động 23 -23,5°C, lượng mưa đạt 70 mm, không phù hợp cho ruồi đục quả phát sinh gây hại. Ngoài ra, đây là giai đoạn cây cam ra hoa, đậu quả vì vậy nguồn thức ăn hạn chế. Do đó, lượng ruồi vào bẫy thấp đạt 25,3 -35 TT/bẫy.

Tháng 5, 6 và 7 là các tháng có nhiệt độ cao (29 - 31°C) thích hợp cho ruồi phát sinh gây hại, số lượng ruồi bắt đầu có xu hướng tăng. Lúc này cây cam đang giai đoạn phát triển quả. Tuy nhiên, một số cây trồng khác bước vào giai đoạn quả chín như dưa hấu, dưa lê, roi, ổi,…làm cho ruồi bắt đầu tăng quần thể. Số lượng ruồi vào bẫy đạt 35 - 135,8 TT/bẫy.

Tháng 8 và 9 ruồi tăng nhanh quần thể và gây hại nặng trên cam. Đây là thời điểm có điều kiện nhiệt độ và độ ẩm thích hợp nhất cho sự sinh trưởng, phát triển của ruồi đục quả với 403,8-892 TT/bẫy. Tuy nhiên tháng 10 số ruồi trưởng thành vào bẫy giảm đột ngột do trời mưa liên tục (20 ngày/tháng) với lượng mưa lớn (800 mm/tháng) với 347,8 TT/bẫy.

Tháng 11 trùng với thời điểm cam chín rộ, tuy nhiên nhệt độ thấp (23°C) làm giảm hoạt động của ruồi đục quả với 309,3 TT/bẫy. Tháng 12, các vườn

thu hoạch đợt cuối, nguồn thức ăn giảm rõ rệt, đồng thời nhiệt độ thấp, 18°C, là điều kiện bất lợi cho ruồi phát sinh nên số lượng ruồi vào bẫy giảm rõ rệt đạt 89,3TT/bẫy.



Hình 2. Diễn biến ruồi đục quả và nhiệt độ, lượng mưa tại Nghệ An năm 2020

Ruồi đục quả yêu cầu môi trường ẩm, vì vậy các tháng có lượng mưa thấp như tháng 1 đến tháng 7, tháng 11 và tháng 12 (10 - 75 mm) hay tháng mưa quá nhiều (tháng 10 với 800 mmm) đều làm giảm khả năng tăng trưởng quần thể của chúng trên các vườn cam. Kết quả này tương tự nghiên cứu của Li và cs (2013) [5] cho rằng RĐQPĐ thích sống ở các môi trường nóng và ẩm.

Như vậy, số lượng ruồi vào bẫy phụ thuộc vào giai đoạn cam bắt đầu chín đến chín và nguồn thức ăn có thể luân chuyển (các loại quả khác) trong khu vực trồng cam. Nhiệt độ, lượng mưa có ảnh hưởng đến sự phát sinh gây hại của ruồi đục quả. Đây là cơ sở để dự tính, dự báo và kế hoạch phòng trừ ruồi đục quả tại các vườn cam. Cần xem xét yếu tố trồng xen các loài cây ăn quả khác trong khu vực trồng cam vì đó là nguồn thức ăn luôn chuyển của ruồi sau khi cam đã thu hoạch.

3.2. Biện pháp phòng trừ ruồi đục quả phương Đông tại Nghệ An

Kết quả ở bảng 3 cho thấy, bao quả là biện pháp mang lại hiệu lực phòng trừ cao nhất với 100,0% sau 10 ngày. Do trước khi bao quả đã loại bỏ các quả có triệu chứng gây hại của ruồi đục quả nên sau khi bao quả, nhờ có lớp bảo vệ nên ruồi cái không thể đẻ trứng vào quả.

Biện pháp sử dụng bẫy pheromone làm giảm tỷ lệ hại từ 6,3% xuống 1,3% sau 50 ngày, tương ứng với hiệu lực đạt 80,2%. Biện pháp phun chế phẩm Ento-pro 150DD làm giảm tỷ lệ gây hại từ 7,2% xuống 1,7% sau 50 ngày và hiệu lực tương ứng đạt 77,4%.

Bảng 3. Biện pháp phòng trừ ruồi đục quả phương đông hại cam tại Nghệ An

Công thức	Số lượng quả theo dõi (quả)	Tỷ lệ quả bị hại trước xử lý (%)	Tỷ lệ quả bị hại (%) sau xử lý			Hiệu lực (%)		
			10 ngày	30 ngày	50 ngày	10 ngày	30 ngày	50 ngày
Bao quả	2437	7,5	0,0	0,0	0,0	100,0	100,0	100,0
Bẫy feromone (ME)	2509	6,3	4,3	3,1	1,3	35,5	62,9	80,2
Ento-pro 150DD	2316	7,2	5,8	2,5	1,7	23,9	73,7	77,4
Đối chứng	2573	6,9	7,3	9,1	7,2	-	-	-

Như vậy, biện pháp bao quả mang lại hiệu lực phòng trừ tối đa với 100,0%. Kết quả này tương tự nghiên cứu của Võ Thị Tuyết và cs (2016) [7] trên bưởi hồng Quang Tiến cho thấy biện pháp bọc quả là hiệu quả nhất để phòng trừ RĐQPĐ. Tuy nhiên, việc sử dụng bao quả trên cam cần nhiều nhân công vì vậy dựa trên điều kiện sản xuất mà các nông hộ có thể cân nhắc áp dụng.

Biện pháp sử dụng ME phụ thuộc vào điều kiện thời tiết như nhiệt độ, ánh sáng và độ ẩm và chỉ thu hút con đực [8] vì vậy áp dụng biện pháp này cần thực hiện sớm, phòng là chính trước thời điểm bùng phát số lượng vào tháng 9 và đồng loạt tại các nhà vườn mới mang lại hiệu quả. Sử dụng Ento-pro 150DD và ME nên sử dụng luân phiên để đạt hiệu quả đối với RĐQPĐ.

4. KẾT LUẬN

Ruồi đục quả phương đông gây hại trung bình dao động từ 3,9 - 10,8% và cao nhất đạt 15,5% vào tháng 9. Số lượng trưởng thành vào bẫy lớn nhất vào tháng 9 với 1.100 TT/bẫy. Ruồi đục quả bắt đầu gây hại từ tháng 8 đến tháng 12 khi vườn thu hoạch xong. Tỷ lệ gây hại phụ thuộc vào giai đoạn chín của quả, nhiệt độ, lượng mưa và nguồn thức ăn luân chuyển trong vườn.

Sử dụng biện pháp bao quả mang lại hiệu lực phòng trừ RĐQPĐ đạt 100,0%. Có thể sử dụng ME và Ento-pro 150DD luôn phiên để phòng RĐQPĐ trên cam trước tháng 9.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Aketarawong N, Guglielmino CR, Karam N, Falchetto M, Manni M, Scolari F, Gomulski LM, Gasperi G, Malacrida AR (2014). The oriental fruit fly *Bactrocera dorsalis* s.s. in East Asia: disentangling the different forces promoting the invasion and shaping the genetic make-up of populations. *Genetica* 142 : 201-213

2. Phạm Văn Lầm (2013). *Các loài côn trùng và nhện nhỏ gây hại cây trồng phát hiện ở Việt Nam*. Nxb Nông nghiệp, Hà Nội.

3. Nguyễn Thị Thu Cúc, Phạm Hoàng Oanh (2002). *Dịch hại trên cam quýt, chanh, bưởi và IPM,* Nxb Nông nghiệp.

4. Sharma D R, Singh S. and Aulakh P S. (2011). *Management of Fruit Flies in Fruit Crops*. Department of Horticulture, Punjab Agricultural University, Ludhiana, India.

5. Li B S, Zhan G P, Wang Y, J, Ren L L, Liu B, Li T X (2013). Thermal death kinetics of fruit filies *Bactrocera dorsalis B. papayae* and *B. correcta* (Diptera: Tephritidae). Acta *Entomologica Sinica*, 56, 1404-1412.

6. Wang X, Xu W Y, Liu T, Li L, Zhang F H, Wang Y J (2014). Low temperature phosphine fumigation for control of Oriental fruit fly on loquat. *Plant Quarantine*, 28, 33-37.

7. Võ Thị Tuyết, Phạm Thị Sâm, Lê Văn Trường, Nguyễn Thị Trâm (2016). Hiệu quả của các biện pháp phòng trừ ruồi vàng hại giống bưởi hồng Quang Tiến. Hội thảo Quốc gia về Khoa học Cây trồng lần thứ hai, 2016, Tr. 955-959.

8. LIU Huan, ZHANG Dong-ju, XU Yi-juan, WANG Lei, CHENG Dai-feng, QI Yi-xiang, ZENG Ling, LU Yong- yue (2019). Invasion, expansion, and control of *Bactrocera dorsalis* (Hendel) in China. *Journal of Integrative Agriculture 2019, 18(4): 771-787.*

DAMAGE AND TREATMENTS OF THE ORIENTAL FRUIT FLY Bactrocera dorsalis Hendel (Diptera: Tephritidae) FOR ORANGE TREES IN NGHE AN PROVINCE

Thai Thi Ngoc Lam[1], Hoang Nhat Sang[1]

[1]Vinh University

Summary

This study provides data for the damage and trial treatmnets to control the Oriental friut fly *Bactrocera dorsalis* in Nghe An province. Average damage rate of *B. dorsalis* was from 3.9 to 10.8% and the highest damage level was found in September. *B. dorsalis* was the most hamful insect in citrus genus at Yen Thanh district, but the lowest in Thanh Chuong district. The average number of *B. dorsalis* flew into traps was from 24.3 to 892.0 adults/trap. The damage of *B. dorsalis* depended on the mature period of orange fruit, temperature, rainfall and existence of other fruits in the same area. The efficacy of Pheromone trap was 80.2% after 50 days treatment. Bagging of fruit was the most effective reaching with 100.0%.

Keywords: *Bactrocera dorsalis, spread, orange.*

Người phản biện: TS. Lê Xuân Vị
Ngày nhận bài: 8/8/2022
Ngày thông qua phản biện: 8/9/2022
Ngày duyệt đăng: 15/9/2022

ẢNH HƯỞNG CỦA THÀNH PHẦN CƠ CHẤT ĐẾN SINH TRƯỞNG, PHÁT TRIỂN VÀ NĂNG SUẤT CỦA NẤM VÂN CHI (*Trametes versicolor* (L.) Pilat) TẠI HUYỆN THẠCH HÀ, TỈNH HÀ TĨNH

Ngô Thị Mai Vi[1], Đoàn Thị Mai Anh[2]

TÓM TẮT

Nghiên cứu này đã đánh giá được ảnh hưởng của thành phần cơ chất đến sinh trưởng, phát triển và năng suất của nấm Vân Chi (*Trametes versicolor* (L.) Pilat) tại huyện Thạch Hà, tỉnh Hà Tĩnh. Trong đó, giá thể mùn cưa, bông + 0,5% đường + 10% cám gạo + 1% $CaCO_3$ là môi trường giá thể phù hợp nhất cho hệ sợi nấm Vân Chi sinh trưởng với thời gian xuất hiện hệ sợi nấm sớm nhất là 3,5 ngày, tốc độ hệ sợi lan nhanh nhất là 5,6 mm/ngày và đạt các chỉ tiêu 1/3 bịch phôi, 2/3 bịch phôi và kín bịch ở 19,0 ngày, 33,4 ngày và 44,9 ngày sau khi cấy giống. Khi hệ sợi nấm lan kín bịch là giai đoạn kết thúc quá trình ươm sợi ở bịch phôi và các bịch phôi được chuyển ra nhà nuôi trồng, tiến hành rạch bịch để kích thích tạo mầm quả thể. Do công thức giá thể mùn cưa, bông + 0,5% đường + 10% cám gạo + 1% $CaCO_3$ có tốc độ sinh trưởng của hệ sợi nhanh nhất trong quá trình ươm sợi nên đây cũng là công thức giá thể có quá trình phát triển quả thể nấm nhanh và thuận lợi nhất với thời gian xuất hiện mầm quả thể ngắn nhất là 46,0 ngày, thời gian xoè tán sớm nhất là 53,1 ngày và thời gian trưởng thành để thu hoạch là 95,3 ngày sau khi cấy giống. Tương tự, công thức giá thể mùn cưa, bông + 0,5% đường + 10% cám gạo + 1% $CaCO_3$ cũng là giá thể tối ưu nhất về các chỉ tiêu như kích thước như đường kính quả thể, độ dày quả thể và số phiến nấm, lần lượt là 78,2 mm, 40,1 mm và 7,7 phiến/quả thể. Đồng thời, công thức giá thể này cho khối lượng quả thể trung bình cao nhất, đạt 79,8 g/quả thể tươi, 30,5 g/quả thể khô và hiệu suất hình học đạt 23,3%.

Từ khóa: *Trametes Versicolor (L.) Pilat, nấm Vân Chi, Hà Tĩnh.*

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Nấm dược liệu có phân bố rộng và đã được các nhà khoa học trên thế giới quan tâm nghiên cứu từ rất lâu. Trong đó, nấm Vân Chi (*Trametes verscolor* L.) được xem là một trong những chủng nấm dược liệu tốt nhất và được nghiên cứu ứng dụng nhiều tại Ấn Độ [1]. Tại Nhật Bản và Trung Quốc, loài nấm Vân Chi được sử dụng làm nguồn dược liệu quý cách đây cả chục năm. Nấm Vân Chi chứa hai hợp chất chính là Polysaccharide peptide (PSP) và Polysaccharide kureha (PSK), những chất này có khả năng chữa trị và phòng, chống ung thư sớm, giúp cơ thể tăng khả năng miễn dịch và chống lại các phản ứng phụ của xạ trị và hóa trị hay ức chế sự nhân lên của HIV... Đối với những người khỏe mạnh, nấm Vân Chi cũng có thể được sử dụng như một dược phẩm bổ sung trong chế độ ăn uống để tăng cường sức khỏe [2].

Do những giá trị vượt trội về mặt dược liệu nên nhu cầu sử dụng nấm Vân Chi ngày càng tăng, trong khi đó sản lượng nấm Vân Chi sản xuất ra chưa đáp ứng đủ nhu cầu tiêu dùng và giá thành lại rất cao. Hiện nay, trên thế giới có rất nhiều công trình nghiên cứu về nấm Vân Chi nhằm hỗ trợ điều trị các bệnh nan y, nhưng ở Việt Nam các công trình nghiên cứu về nấm Vân Chi còn ít và chưa được nuôi trồng nhiều. Tại Việt Nam, có một số cơ sở trồng nấm Vân Chi ở Gia Lai, Đắk Lắk, Ninh Bình,… tuy nhiên vẫn chưa đáp ứng được nhu cầu của thị trường.

Hà Tĩnh nằm trong khu vực khí hậu nhiệt đới gió mùa với mùa đông lạnh kéo theo mưa phùn và độ ẩm không khí cao rất thích hợp cho nuôi trồng nấm Vân Chi. Tuy nhiên, cho đến nay chưa có một công trình nào về nghiên cứu và xây dựng quy trình sản xuất nấm Vân Chi tại địa bàn tỉnh Hà Tĩnh được thực hiện.

Xuất phát từ cơ sở khoa học và thực tiễn trên, nghiên cứu này nhằm mục đích cung cấp thông tin ban đầu làm cơ sở, nền tảng cho sự phát triển ngành nấm nói chung và nấm Vân Chi ở Hà Tĩnh nói riêng.

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

2.1. Vật liệu và đối tượng nghiên cứu

+ Nấm Vân Chi (*Trametes versicolor* (L.) Pilat) do Trung tâm Nghiên cứu và Phát triển nấm, Viện Di truyền Nông nghiệp thuộc Viện Khoa học Nông nghiệp Việt Nam cung cấp.

+ Giá thể (cơ chất) nuôi trồng nấm Vân Chi: mùn cưa cao su, trấu, bông, đường, cám gạo, $CaCO_3$.

[1]Trường Đại học Vinh
[2] Sở Khoa học Công nghệ tỉnh Hà Tĩnh

+ Nghiên cứu được thực hiện tại Hà Tĩnh từ tháng 10/2021 đến tháng 5/2022.

2.2. Phương pháp nghiên cứu

* Phương pháp nghiên cứu ảnh hưởng của thành phần cơ chất đối với sự sinh trưởng hệ sợi nấm và phát triển quả thể của nấm Vân Chi được thực hiện theo Vũ Tuấn Minh (2017) [3].

Thí nghiệm được bố trí theo kiểu hoàn toàn ngẫu nhiên (CRD), mỗi công thức lặp lại 3 lần, mỗi lần 30 bịch phôi. Các thành phần cơ chất được ủ trước, sau đó đóng bịch với khối lượng 1.400 g/bịch theo tỷ lệ sau:

CT1 (Đ/C)/mùn cưa cao su + 0,5% đường + 10% cám gạo + 1% $CaCO_3$.

CT2: Mùn cưa cao su, bông + 0,5% đường + 10% cám gạo + 1% $CaCO_3$.

CT3: Mùn cưa cao su, trấu + 0,5% đường + 10% Cám gạo + 1% $CaCO_3$.

+ Bịch phôi sau khi cấy giống được ủ ở phòng ươm sợi ở điều kiện nhiệt độ từ 25 - 30°C, độ ẩm 65 - 70%, ánh sáng tối hoàn toàn 24 giờ/ngày. Thời gian ươm sợi từ 25 - 35 ngày.

+ Sau khi bịch phôi bắt đầu ra mầm quả thể sẽ chuyển sang phòng nuôi trồng ở điều kiện ánh sáng khuyếch tán, nhiệt độ nuôi trồng khoảng 20 – 23°C, độ ẩm 80 - 90%. Thời gian nuôi quả thể từ 70 - 85 ngày.

+ Chỉ tiêu theo dõi:

Thời gian hệ sợi nấm lan 1/3 bịch phôi, 2/3 bịch phôi và lan kín bịch phôi và tốc độ lan của hệ sợi.

Thời gian xuất hiện mầm quả thể (tính từ khi cấy giống đến khi xuất hiện mầm quả thể).

Thời gian quả thể xòe tán (tính từ khi cấy giống đến khi quả thể xòe tán).

Thời gian quả thể trưởng thành và thu hoạch (tính từ khi cấy giống đến khi quả thể trưởng thành).

Đường kính quả thể, độ dày quả thể, số phiến nấm trên quả thể, khối lượng quả thể nấm.

Năng suất nấm tươi và nấm khô thu được.

* Công thức tính toán:

+ Khả năng ăn lan hệ sợi nấm: Tiến hành đo mức độ lan hệ sợi nấm trên môi trường ở các thời điểm 3 ngày, 5 ngày, 7 ngày, 9 ngày và 11 ngày.

$$\text{Tốc độ lan của hệ sợi (mm/ngày)} = \frac{\text{Chiều dài hệ sợi lan (mm)}}{\text{Tổng số ngày theo dõi}}$$

+ Đường kính quả thể nấm: xác định bằng trung bình 3 đường chéo của quả thể được đo vào cùng 1 thời điểm khi quả thể trưởng thành, cụ thể:

$$\text{Đường kính quả thể (mm)} = \frac{A1 + A2 + A3}{3}$$

Trong đó: A1: Là chiều dài đường chéo quả thể đo lần 1; A2: Là chiều dài đường chéo quả thể đo lần 2; A3: Là chiều dài đường chéo quả thể đo lần 3.

Hiệu suất sinh học: được xác định bằng công thức sau:

$$\text{Hiệu suất sinh học (\%)} = \frac{\text{Khối lượng nấm tươi}}{\text{Tổng khối lượng nguyên liệu giá thể khô}} \times 100$$

3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

3.1 Ảnh hưởng của các loại giá thể đến sinh trưởng của hệ sợi nấm Vân Chi

Trong quá trình ươm sợi, các chỉ tiêu về thời gian sinh trưởng của hệ sợi nấm gồm thời gian xuất hiện sợi nấm, thời gian bịch nấm lan 1/3 bịch, lan 2/3 bịch và lan kín bịch phôi được tiến hành theo dõi. Kết quả thu được thể hiện ở bảng 1.

Bảng 1. Ảnh hưởng của các loại giá thể đến sinh sưởng của hệ sợi nấm Vân Chi

Chỉ tiêu / Công thức	Thời gian lan của hệ sợi trên giá thể (ngày)				Tốc độ lan của hệ sợi (mm/ngày)
	Xuất hiện hệ sợi	1/3 bịch	2/3 bịch	Kín bịch	
CT1	3,8^b	20,6^b	34,1^b	46,3^b	5,4^b
CT2	3,5^c	19,0^c	33,4^c	44,9^c	5,6^a
CT3	4,0^a	21,7^a	35,7^a	48,0^a	5,2^c
CV%	18,5	9,2	4,3	2,9	2,0
$LSD_{0,05}$	0,1	0,3	0,3	0,3	0,1

Ghi chú: Giá trị trung bình trong cùng một cột mang các chữ cái khác nhau thì sai khác có ý nghĩa ở mức α = 0,05

Qua kết quả theo dõi sinh trưởng của hệ sợi nấm ở bảng 1 cho thấy, ở các công thức giá thể khác nhau thì tốc độ sinh trưởng của hệ sợi nấm khác nhau, sự sai khác này có ý nghĩa ở mức α = 0,05.

Có thể thấy chu trình sinh trưởng của hệ sợi nấm Vân Chi giống nhau ở tất cả các công thức thí nghiệm, tuy nhiên có sự khác nhau về thời gian đạt các mốc sinh trưởng, cụ thể: hệ sợi nấm Vân Chi

xuất hiện sớm nhất ở công thức CT2 (mùn cưa, bông + 0,5% đường + 10% cám gạo + 1% $CaCO_3$) sau 3,5 ngày, xuất hiện muộn nhất ở công thức CT3 (mùn cưa, trấu + 0,5% đường + 10% cám gạo + 1% $CaCO_3$) sau 4,0 ngày, và ở mức trung bình là công thức CT1 (mùn cưa + 0,5% đường + 10% cám gạo + 1% $CaCO_3$) thì hệ sợi nấm xuất hiện sau 3,8 ngày. Đây là giai đoạn ban đầu để nấm thích nghi với môi trường dinh dưỡng mới nên hệ sợi nấm cần thời gian để thích nghi và bung sợi. Sau đó, sợi nấm sinh trưởng mạnh và nhanh dần. Với khởi đầu tốt, hệ sợi nấm sinh trưởng sớm nên ở CT2 cho tốc độ sinh trưởng nhanh nhất là 5,6 mm/ngày và đạt các chỉ tiêu 1/3 bịch phôi, 2/3 bịch phôi và kín bịch ở 19 ngày, 33,4 ngày và 44,9 ngày. Công thức CT3 có tốc độ sinh trưởng chậm nhất chỉ đạt 5,2 mm/ngày và đạt các chỉ tiêu 1/3 bịch phôi, 2/3 bịch phôi và kín bịch ở 21,7 ngày, 35,7 ngày và 48,0 ngày. Ở công thức CT1 có tốc độ sinh trưởng của hệ sợi ở mức trung bình, đạt 5,4 mm/ngày và các chỉ tiêu 1/3 bịch phôi, 2/3 bịch phôi và kín bịch ở 20,6 ngày; 34,1 ngày và 46,3 ngày.

Xuất hiện hệ sợi nấm

Sợi nấm lan 1/3 bịch phôi

Sợi nấm lan 2/3 bịch phôi

Hình 1. Các giai đoạn sinh trưởng hệ sợi nấm Vân Chi trên bịch phôi

Như vậy, trong các công thức thí nghiệm thì công thức CT2 (mùn cưa, bông + 0,5% đường + 10% cám gạo + 1%$CaCO_3$) là giá thể phù hợp nhất cho hệ sợi nấm Vân Chi sinh trưởng. Kết quả này phù hợp với nghiên cứu của Nguyễn Thị Bích Thùy (2014) [1].

Hệ sợi nấm lan kín bịch là giai đoạn kết thúc quá trình ươm sợi ở bịch phôi. Các bịch phôi nấm Vân Chi được chuyển ra nhà nuôi trồng, tiến hành rạch bịch để kích thích tạo mầm quả thể.

3.2. Ảnh hưởng của các loại giá thể đến sự hình thành và phát triển quả thể nấm Vân Chi

3.2.1. Ảnh hưởng của các loại giá thể tới thời gian hình thành và phát triển quả thể nấm Vân Chi

Hệ sợi nấm Vân Chi lan kín bịch phôi, hệ sợi dày bện vào nhau, màu trắng xám và xuất hiện mùi nồng, hắc là điều kiện thuận lợi để bắt đầu ra mầm quả thể. Giai đoạn hình thành quả thể là giai đoạn rất quan trọng, ảnh hưởng trực tiếp tới năng suất của nấm. Do đó đã tiến hành quan sát và theo dõi thời gian phát triển quả thể của nấm Vân Chi trong quá trình nuôi trồng, kết quả thể hiện ở bảng 2.

Bảng 2. Ảnh hưởng của các loại giá thể đến thời gian hình thành và phát triển quả thể nấm Vân Chi

Chỉ tiêu / Công thức	Thời gian xuất hiện mầm quả thể (ngày)	Thời gian xòe tán (ngày)	Thời gian trưởng thành và thu hoạch (ngày)
CT1	48,0[a]	55,1[a]	97,3[a]
CT2	46,0[c]	53,1[c]	95,3[c]
CT3	47,4[b]	54,2[b]	96,6[b]
CV%	4,1	3,8	1,3
$LSD_{0.05}$	0,3	0,4	0,2

Ghi chú: Giá trị trung bình trong cùng một cột mang các chữ cái khác nhau thì sai khác có ý nghĩa ở mức α = 0,05

Qua kết ở bảng 2 cho thấy, các bịch phôi của nấm Vân Chi có tỷ lệ ra mầm quả thể đạt 100% sau 2 - 5 ngày rạch bịch, điều này khẳng định rằng chất lượng của hệ sợi nấm trong quá trình ươm sợi và điều kiện thời tiết tại Hà Tĩnh là điều kiện thích hợp cho quả thể nấm Vân Chi phát triển.

Thời gian xuất hiện mầm quả thể giữa các công thức dao động trong khoảng 46 - 48 ngày. Trong đó,

công thức CT2 (mùn cưa, bông + 0,5% đường + 10% cám gạo + 1% $CaCO_3$) có thời gian xuất hiện mầm quả thể sớm nhất ở 46,0 ngày, tiếp đến là công thức CT3 (mùn cưa, trấu + 0,5% đường + 10% cám gạo + 1% $CaCO_3$) có thời gian xuất hiện mầm quả thể ở 47,4 ngày và chậm nhất là công thức CT1 (mùn cưa + 0,5% đường + 10% cám gạo + 1% $CaCO_3$) có thời gian xuất hiện mầm quả thể ở 4,08 ngày. Sự sai khác về thời gian xuất hiện mầm quả thể giữa các công thức có ý nghĩa ở mức $\alpha = 0,05$. Như vậy, các giá thể khác nhau có ảnh hưởng khác nhau tới thời gian xuất hiện mầm quả thể của nấm Vân Chi và giá thể có hệ sợi nấm sinh trưởng tốt trong quá trình nuôi sợi với tốc độ sinh trưởng nhanh thì cũng sớm xuất hiện mầm quả thể hơn so với các giá thể khác.

Sau khi xuất hiện khoảng 6 - 7 ngày thì mầm quả thể sẽ bắt đầu xòe tán, giai đoạn này hoàn toàn có thể nhận biết bằng mắt thường và có thể đo đếm các chỉ số về đường kính, số tán của quả thể. Thời gian quả thể nấm Vân Chi xòe tán sớm nhất là 53,1 ngày ở công thức CT2 và thời gian quả thể xòe tán muộn nhất là 55,1 ngày ở công thức CT1.

Đối với nấm Vân Chi, khi tới giai đoạn trưởng thành cần tiến hành thu hái ngay. Giai đoạn trưởng thành được xác định là khi quả thể không còn tiếp tục phát triển lớn hơn về đường kính hay số phiến tán. Đây là giai đoạn kích thước và khối lượng quả thể đạt mức tối ưu, là giai đoạn thu hái thích hợp nhất nhằm đạt được năng suất cao và chất lượng tốt nhất.

Qua kết quả thí nghiệm cho thấy, giai đoạn trưởng thành và thu hái nấm Vân Chi ở các công thức thử nghiệm dao động ở 95,3 - 97,3 ngày. Trong đó, công thức cho quả thể nấm Vân Chi trưởng thành nhanh nhất là công thức CT2 (mùn cưa, bông + 0,5% đường + 10% cám gạo + 1% $CaCO_3$), trưởng thành ở 95,3 ngày sau khi cấy giống. Và thời gian quả thể nấm Vân Chi trưởng thành chậm nhất là 97,3 ngày ở công thức CT1 (mùn cưa + 0,5% đường + 10% cám gạo + 1% $CaCO_3$).

Như vậy, công thức môi trường CT2 (mùn cưa, bông + 0,5% đường + 10% cám gạo + 1% $CaCO_3$) có tốc độ sinh trưởng của hệ sợi nhanh nhất trong quá trình ươm sợi và là công thức giá thể có quá trình phát triển quả thể nấm nhanh và thuận lợi nhất.

Mầm quả thể

Xòe tán

Tán phát triển

Quả thể trưởng thành

Quả thể trưởng thành

Quả thể trưởng thành

Hình 2. Các giai đoạn phát triển của quả thể nấm Vân Chi

3.2.2. Ảnh hưởng của các loại giá thể đến kích thước quả thể nấm Vân Chi

Cũng giống như các chủng nấm dược liệu khác như Linh Chi, Hoàng Chi, Hầu Thủ,...chỉ tiêu về hình thái quả thể nấm Vân Chi được đánh giá thông qua các chỉ số về kích thước quả thể gồm đường kính quả thể, độ dày quả thể và số phiến nấm. Kết quả theo dõi ảnh hưởng của các loại giá thể nuôi trồng đến hình thái quả thể nấm Vân Chi được kết quả ở bảng 3.

Bảng 3. Ảnh hưởng của các loại giá thể đến kích thước quả thể nấm Vân Chi

Chỉ tiêu / Công thức	Đường kính quả thể (mm)	Độ dày quả thể (mm)	Số phiến nấm/quả thể (phiến)
CT1	63,2^{c}	24,8^{c}	6,0^{c}
CT2	**78,2^{a}**	**40,1^{a}**	**7,7^{a}**
CT3	72,7^{b}	30,8^{b}	6,9^{b}
CV%	3,6	9,2	4,7
$LSD_{0,05}$	0.5	0.5	0.6

Ghi chú: Giá trị trung bình trong cùng một cột mang các chữ cái khác nhau thì sai khác có ý nghĩa ở mức α = 0,05

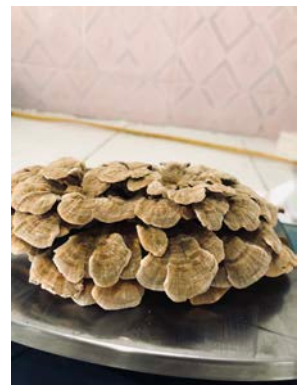
Từ bảng 3 cho thấy, giá trị của các chỉ tiêu theo dõi ở các công thức thí nghiệm đều có sự khác nhau. Cụ thể, công thức CT2 (mùn cưa, bông + 0,5% đường + 10% cám gạo + 1% $CaCO_3$) cho đường kính quả thể lớn nhất là 78,2 mm, tiếp đến là công thức CT3 (mùn cưa, trấu + 0,5% đường + 10% cám gạo + 1% $CaCO_3$) với đường kính quả thể là 72,7 mm và đường kính quả thể thấp nhất là ở công thức CT1 (mùn cưa + 0,5% đường + 10% cám gạo + 1% $CaCO_3$) là 63,2 mm.

Độ dày trung bình của quả thể nấm Vân Chi cũng có sự sai khác giữa công thức thí nghiệm, độ dày quả thể trung bình dao động trong khoảng 24,8 - 40,1 mm. Trong đó, công thức CT2 cho quả thể có độ dày lớn nhất là 40,1 mm và thấp nhất là công thức CT1 với độ dày quả thể là 24,8 mm.

Số phiến nấm tác động lớn tới năng suất quả thể. Số phiến nấm Vân Chi ở các công thức thí nghiệm dao động trong khoảng 6,0 - 7,7 phiến. Các công thức môi trường nuôi trồng khác nhau cho số phiến nấm khác nhau. Trong đó, công thức CT2 cho số phiến nấm nhiều nhất với 7,7 phiến/quả thể và thấp nhất ở công thức CT1 với số phiến/quả thể là 6,0.

Đo đường kính

Đo độ dày quả thể



Số phiến nấm

Hình 3. Quá trình theo dõi hình thái quả thể nấm Vân Chi

Như vậy, công thức CT2 (mùn cưa, bông + 0,5% đường + 10% cám gạo + 1% $CaCO_3$) là công thức tối ưu nhất với các chỉ tiêu về kích thước như đường kính quả thể, độ dày quả thể và số phiến nấm đạt mức cao nhất so với các công thức còn lại.

3.2.3. Ảnh hưởng của giá thể tới năng suất nấm Vân Chi

Năng suất là chỉ tiêu quan trọng xác định hiệu quả kinh tế trong sản xuất nấm và được người sản xuất quan tâm nhất. Đây là chỉ tiêu tổng hợp và chịu tác động của các yếu tố cấu thành. Do đó, đã theo dõi các chỉ tiêu về khối lượng quả thể tươi, khối lượng quả thể khô, năng suất tươi, năng suất khô và hiệu suất sinh học của nấm Vân Chi, kết quả được thể hiện ở bảng 4.

Qua bảng 4 cho thấy, khối lượng quả thể nấm Vân Chi tươi ở các công thức có sự khác nhau và dao động trong khoảng 66,4 - 79,8 g. Trong đó, công thức CT2 (mùn cưa, bông + 0,5% đường + 10% cám gạo + 1% $CaCO_3$) có khối lượng nấm tươi cao nhất, đạt 79,8 g/quả thể. Và ở công thức CT1 (mùn cưa + 0,5% đường + 10% cám gạo + 1% $CaCO_3$) có khối lượng quả thể tươi thấp nhất, chỉ đạt 66,4 g.

Khối lượng quả thể nấm khô cũng có sự sai khác giữa các công thức và dao động từ 27,8 - 30,5 g/quả thể. Trong đó, công thức CT2 cho khối lượng quả thể khô cao nhất, đạt 30,5 g/quả thể. Và khối lượng quả thể khô ở công thức CT1 ở mức thấp nhất, chỉ đạt 27,8 g/quả thể.

Bảng 4. Ảnh hưởng của các loại giá thể đến năng suất của nấm Vân Chi

Chỉ tiêu / Công thức	Khối lượng quả thể tươi (g)	Khối lượng quả thể khô (g)	Năng suất tươi (kg)	Năng suất khô (kg)	Hiệu suất sinh học BE (%)
CT1	66,4^{c}	27,8^{c}	5,2^{c}	1,8^{c}	19,1^{c}
CT2	79,8^{a}	30,5^{a}	6,4^{a}	2,3^{a}	23.3^{a}
CT3	75,2^{b}	28,4^{b}	5,6^{b}	2,0^{b}	20.6^{b}
CV%	10,1	16,3	2,8	5,4	3,4
$LSD_{0,05}$	1,4	0,9	0,1	0,1	0,6

Ghi chú: Giá trị trung bình trong cùng một cột mang các chữ cái khác nhau thì sai khác có ý nghĩa ở mức α = 0,05

Năng suất nấm tươi và nấm khô thu được ở các công thức cũng có sự khác nhau về mặt thống kê, cụ thể: năng suất nấm tươi và năng suất nấm khô của công thức CT2 đạt cao nhất với 6,4 kg và 2,3 kg, thấp nhất là năng suất nấm tươi và năng suất nấm khô của công thức CT1 chỉ đạt 5,2 kg và 2,0 kg.

Từ kết quả trên có thể đánh giá được hiệu suất sinh học của từng công thức. Trong đó, hiệu suất sinh học của nghiệm thức CT2 đạt mức tối ưu nhất là 23,3%, tức đạt 233 g nấm tươi/kg cơ chất khô. Hiệu suất sinh học của công thức CT1 thấp nhất, chỉ đạt 19.1%. Và ở CT3 có hiệu suất sinh học là 20,6%. Giá trị này cao hơn so với nghiên cứu của Veena (2012) là hiệu suất sinh học của nấm Vân Chi chỉ đạt 18,4 - 21,2% [5].

Khối lượng quả thể khô (g)

Nấm Vân Chi thu hái

Hình 4. Khối lượng quả thể nấm Vân Chi khô

Như vậy, nấm Vân Chi khi được trồng ở Hà Tĩnh có khả năng thích nghi và hiệu quả sinh học (BE) vượt trội. Trong đó, công thức giá thể mùn cưa, bông + 0,5% đường + 10% cám gạo + 1% $CaCO_3$ (CT2) là giá thể cho nấm Vân Chi có thời gian hình thành và phát triển quả thể nhanh nhất, kích thước quả thể lớn nhất và năng suất thu được là cao nhất. Đây là môi trường tối ưu cho nấm Vân Chi phát triển tại Hà Tĩnh.

4. KẾT LUẬN

Giá thể mùn cưa cao su, bông + 0,5% đường + 10% cám gạo + 1% $CaCO_3$ là giá thể tốt nhất cho nấm Vân Chi sinh trưởng và phát triển với tốc độ hệ sợi lan nhanh nhất là 5,6 mm/ ngày,

Thời gian xuất hiện quả thể nhanh nhất là 46,0 ngày, xòe tán sau 53,1 ngày, trưởng thành sau 95,3 ngày và khối lượng quả thể trung bình đạt 79,8 g/quả thể tươi, 30,5 g/quả thể khô, hiệu suất sinh học đạt 23,3%.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Stamets, P (2000). *Growing Gourmet and Medicinal Mushrooms*. Ten Speed Press. Berkeley, Toronto.

2.http://vietsciences.free.fr/khaocuu/nguyenlandung/namvanchi-hyvong.htm

3. Vũ Tuấn Minh, Lê Thị Thu Hường (2007). Nghiên cứu sự sinh trưởng, phát triển và năng suất nấm Vân Chi (*Trametes versicolor* (L.) Pilat) trồng trên các loại giá thể tại Thừa Thiên- Huế. *Tạp chí Khoa học và Công nghệ Nông nghiệp*. Trường Đại học Nông Lâm Huế, số 1/2017, tr. 77-86.

4. Nguyễn Thị Bích Thùy (2014). *Nghiên cứu đặc điểm sinh học và công nghệ nhân giống, nuôi trồng nấm sò vua (Pleurotus eryngII) và nấm Vân Chi (Trametes versicolor) ở Việt Nam*. Luận án tiến sĩ nông nghiệp, Viện Khoa học Nông nghiệp Việt Nam.

5.Veena, S. S. Pandey, Meera (2012). Physiological and cultivation requirements of Trametes versicolor, a medicinal mushroom to diversify Indian mushroom industry. *Indian Journal of Agricultural Sciences*, . 82 (8): p. 672 - 675.

IMPACT OF DIFFERENT ORGANIC SUBSTRATES ON GROWTH, DEVELOPMENT AND YIELD OF VAN CHI MUSROOM (*Trametes versicolor* (L.) Pilat) IN THACH HA DISTRICT, HA TINH PROVINCE

Ngo Thi Mai Vi, Doan Thi Mai Anh

Summary

This Research was conducted to evaluate the influence of organic substances on growth quality, development and capacity of Van Chi mushroom (*Trametes versicolor* (L.) Pilat) in Thach Ha district, Ha Tinh province. The results showed that the fomula of wooden humus + cotton + 0.5% sugar + 10% rice bran + 1% $CaCO_3$ is the most suitable medium for the Van Chi mycelium system to grow with the earliest appearance of the mycelium system of 3.5 days after culturing. The fastest mycelium speed is 5.6 mm/day and reaches the merey 1/3 bag, 2/3 bag and coverage at 19.0 days, 33.4 days and 44.9 days respectively. When the mycelium system covering full bag was the end of the mycelium process that was transferred to the glass house for next steps. As this fomular has the fastest growth rate of mycelium during mycelial incubation, it also the substrate formula with the fastest and most favorable growth of the fruiting bodies with the shortest time of emergence of 46.0. days, the earliest spreading time is 53.1 days and the maturity time to harvest is 95.3 days after transplanting. In addition to this, this is also the most optimal substrate in terms of parameters such as fruiting body diameter and thickness and number of plates of 78.2 mm, 40.1 mm and 7.7 plates/fruiting body respectively. At the same time, this medium formula gave the highest average fruiting body weight, reaching 79.8 g/fruiting body, 30.5 g/dry fruiting body and the biological effect reached 23.3%.

Keywords: *Van Chi musroom, Trametes versicolor (L.) Pilat, organic substrates, Ha Tinh province.*

Người phản biện: PGS.TS. Nguyễn Văn Viên
Ngày nhận bài: 25/7/2022
Ngày thông qua phản biện: 24/8/2022
Ngày duyệt đăng: 31/8/2022

NGHIÊN CỨU BỆNH THỐI NÂU DO NẤM *Phytophthora palmivora* HẠI CAM TẠI TỈNH NGHỆ AN

Hồ Thị Nhung[1]

TÓM TẮT

Một trong những nguyên nhân chính gây ra tình trạng cây cam bị rụng quả tại Nghệ An năm 2020 và 2021 là do bệnh thối nâu. Triệu chứng đặc trưng của bệnh thối nâu là trên vùng vỏ quả tổn thương giống như bị úng nước, mềm dần và màu nâu oliu. Sau một thời gian xâm nhiễm và gây bệnh, quả bị mềm và rụng. Bệnh thối nâu trên cam tại Nghệ An bắt đầu xuất hiện vào giai đoạn phát triển quả, bệnh gây hại tập trung vào các đợt mưa tại Nghệ An từ tháng 8 - 10. Đã xác định được nấm *P. palmivora* là nguyên nhân gây ra bệnh thối nâu hại trên cây cam tại Nghệ An.

Từ khóa: *Cam, Nghệ An, bệnh thối nâu, P. palmivora.*

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Cây cam có giá trị kinh tế cao đã được khẳng định từ lâu nên đã được tỉnh Nghệ An quy hoạch thành vùng sản xuất tập trung theo Quyết định số 3773/QĐ-UBND ngày 5/8/2016 về việc phê duyệt Quy hoạch phát triển cây ăn quả có múi của tỉnh Nghệ An đến năm 2020, tầm nhìn đến 2030, mới đây nhất là Đề án: *Phát triển các sản phẩm nông nghiệp chủ lực của tỉnh Nghệ An giai đoạn 2021 - 2025, tầm nhìn đến năm 2030,* Đề án: *Phát triển mở rộng diện tích cây ăn quả gắn với công nghiệp chế biến, tiêu thụ sản phẩm tỉnh Nghệ An giai đoạn 2021 - 2030*, định hướng phát triển diện tích cây ăn quả có múi đến năm 2025 đạt 14.500 ha, sản lượng đạt 172.000 tấn, đến năm 2030 diện tích đạt 18.500 ha, sản lượng đạt 244.600 tấn; phạm vi bố trí chủ yếu ở các huyện: Nghĩa Đàn, Tân Kì, Quỳ Hợp, Con Cuông, Anh Sơn, Thanh Chương, Nghi Lộc, Yên Thành.

Trên cây cam tại 4 huyện trồng cam trọng điểm của Nghệ An là Quỳ Hợp, Tân Kì, Yên Thành và Thanh Chương có 11 bệnh, trong đó bệnh vàng lá thối rễ, bệnh vàng lá greening và bệnh thối nâu quả cam là ba loại bệnh gây hại phổ biến nhất [1]. Thời điểm tháng 9/2020 và tháng 8 - 10/2021, nhiều vườn cam ở Quỳ Hợp, Nghĩa Đàn, Tân Kì, Con Cuông, Yên Thành, Thanh Chương... xảy ra hiện tượng rụng quả hàng loạt. Năm 2020, nhiều vườn cam rụng từ 60 - 80% lượng quả trên cây, gây thiệt hại hàng trăm triệu đồng cho các hộ trồng. Những nguyên nhân khiến cam rụng hàng loạt được chỉ ra là bị nấm, bệnh greening; ngoài ra còn do chăm sóc, sốc sinh lý do thời tiết... Năm 2021, kết quả điều tra cho thấy, hiện tượng rụng quả diễn ra mạnh sau các đợt mưa từ cuối tháng 8 đến tháng 10 ở các vườn cam trong tỉnh, với tỷ lệ rụng quả chiếm từ 5,4 - 35,2% số lượng quả trên cây. Đối với nguyên nhân gây thối rụng quả cam do nấm đã được nhóm nghiên cứu lấy mẫu và xác định là do hai loài nấm *Colletotrichum gloeosporioides* gây ra bệnh thán thư và loài *P. palmivora* gây ra bệnh thối nâu quả cam. Trong đó, nấm *P. palmivora* là nguyên nhân chính, xuất hiện phổ biến hơn so với nấm *C. gloeosporioides.*

Các bệnh chính do *Phytophthora* gây ra là thối rễ, nứt thân hoặc chảy gôm, thối nâu quả, bạc lá và chết dần trên cây con. Khoảng 10 loài *Phytophthora* đã được báo cáo trên toàn thế giới, trong đó *Phytophthora nicotianae, Phytophthora citrophthora* và *P. palmivora* là những loài gây hại phổ biến nhất trên cây có múi [2]. Kết quả điều tra cơ bản sâu, bệnh hại trên cây có múi của Viện Bảo vệ thực vật trong những năm 2006 - 2010 đã phát hiện được nấm *Phytophthora* gây hại trên cây có múi ở các vùng Hà Giang, Tuyên Quang, Phú Thọ, Hòa Bình, Nghệ An, Hà Tĩnh thuộc 2 loài *P. citrophthora* và *P. nicotiana.* Cả 2 loài nấm này đều được phát hiện trên cam, trên cây bưởi chỉ phát hiện được *P. citrophthora,* trên quýt và chanh chỉ phát hiện được *P. nicotiana* [3].

Xuất phát từ lý do trên, nghiên cứu bệnh thối nâu gây rụng quả cam do nấm *P. palmivora* được tiến hành để làm cơ sở cho các biện pháp phòng trừ bệnh này trên đồng ruộng.

2. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Vật liệu nghiên cứu

- Vật liệu nghiên cứu: Mẫu quả cam bị nhiễm bệnh thối nâu.

- Địa điểm nghiên cứu: Một số vườn trồng cây cam tại các xã trồng cam trọng điểm ở 4 huyện của

[1]Viện Nông nghiệp và Tài nguyên, Trường Đại học Vinh

Nghệ An: Minh Hợp - Quỳ Hợp, Nghĩa Xuân - Quỳ Hợp, Tân Long - Tân Kỳ, Tân Phú - Tân Kỳ, Thanh Đức - Thanh Chương và Đồng Thành - Yên Thành.

- Thời gian nghiên cứu: Từ tháng 12/2019 đến 12/2021.

2.2. Nội dung nghiên cứu

- Điều tra diễn biến bệnh thối nâu gây hại trên cam tại Nghệ An.

- Xác định nguyên nhân gây bệnh thối nâu hại cam tại Nghệ An.

2.3. Phương pháp nghiên cứu

2.3.1. Phương pháp điều tra diễn biến bệnh hại cam tại Nghệ An

Theo QCVN 01-119: 2012/BNNPTNT về phương pháp điều tra phát hiện sinh vật hại trên cây ăn quả có múi của Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn [4].

2.3.2. Phương pháp xác định nguyên nhân gây bệnh

2.3.2.1. Phương pháp thu thập mẫu

Tại mỗi điểm xã, huyện điều tra thu mẫu tại 3 vườn, mỗi vườn thu 10 mẫu quả bị nhiễm bệnh thối nâu theo phương pháp của Viện Bảo vệ thực vật (1997) [5].

2.3.2.2. Phương pháp xác định nguyên nhân gây bệnh thối nâu

Phương pháp phân lập nấm gây bệnh từ mẫu quả bị nhiễm bệnh: Các mẫu quả bệnh được lấy về từ vườn cam, rửa sạch phần đất bám trên mẫu, cắt vỏ quả cam từng mẫu nhỏ kích thước 1 ă 1 cm rồi tiến hành khử trùng sơ bộ bằng cồn 70^0 trong 1 phút, rửa lại bằng nước cất, thấm khô mẫu. Đổ nước vô trùng vào cốc và thả các mẫu vỏ cam đã được khử trùng. Thả cánh hoa hồng vào và sau 5 - 7 ngày quan sát phát hiện nấm *Phytophthora* từ cánh hoa hồng đã chuyển màu dưới kính hiển vi, phân lập nấm từ các cánh hoa hồng này trên môi trường chọn lọc PSM.

Kiểm chứng nguyên nhân gây bệnh theo nguyên tắc Koch: Mỗi một mẫu nấm *Phytophthora* phân lập được lây bệnh cho 30 quả cam. Nguồn nấm bệnh trong đĩa petri hòa cùng 30 ml nước cất vô trùng, nồng độ bào tử 1,8 x 10^7 bào tử/ml, phun dung dịch này ướt quả cam. Quả cam đối chứng không lây bệnh. Theo dõi tỷ lệ bệnh thông qua đánh giá số quả cam bị nấm bệnh gây hại. So sánh triệu chứng bệnh của các quả cam trong thí nghiệm lây bệnh với triệu chứng của các cây bị bệnh trên đồng ruộng. Phân lập lại nấm từ các quả cam thí nghiệm lây bệnh so sánh với các mẫu nấm phân lập được từ các quả cam bị bệnh ngoài tự nhiên.

Định danh nấm dựa vào hình thái bào tử, cơ quan sinh sản theo tài liệu của khóa phân loại của Erwin D. C. & Ribeiro O. K. (1996) [6].

3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

3.1. Diễn biến bệnh thối nâu hại cam Nghệ An

Thời điểm tháng 9/2020 và tháng 8 - 10/2021, nhiều vườn cam ở Quỳ Hợp, Nghĩa Đàn, Tân Kì, Con Cuông, Yên Thành, Thanh Chương... xảy ra hiện tượng rụng quả hàng loạt. Một trong những nguyên nhân chính gây ra thực trạng này là do bệnh thối nâu hại cam. Triệu chứng đầu tiên xuất hiện là sự biến đổi màu nhẹ của vỏ sang màu nâu nhạt. Tổn thương vỏ giống như bị úng nước, nhưng nhanh chóng chuyển sang mềm dần và có một màu nâu oliu. Trên vỏ các vùng nấm trắng phát triển, có thể nhìn thấy được, nấm xuất hiện nhanh trên bề mặt quả trong điều kiện ẩm ướt. Sau một thời gian xâm nhiễm và gây bệnh, quả bị mềm và rụng.

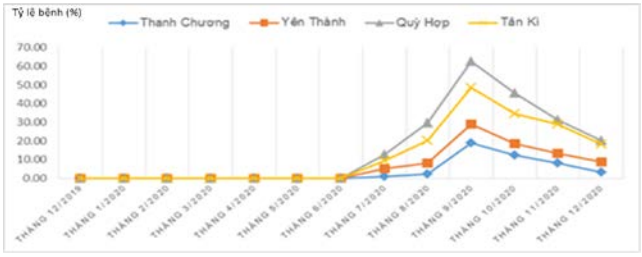
Bảng 1. Mức độ phổ biến của bệnh thối nâu hại cam tại 4 huyện điều tra

Địa điểm điều tra	Tỷ lệ bệnh (%)
Quỳ Hợp	71,13
Tân Kỳ	53,82
Yên Thành	42,13
Thanh Chương	21,27

Theo bảng 1 cho thấy, bệnh thối nâu hại cam đều xuất hiện ở các điểm điều tra tại các huyện với mức độ phổ biến khác nhau, huyện Quỳ Hợp có mức độ phổ biến bệnh cao nhất, tương ứng với tỷ lệ bệnh là 71,13%, tiếp đến là Tân Kỳ với tỷ lệ bệnh trung bình điều tra được tại các vườn là 53,82%. Huyện Yên Thành xếp thứ 3 về mức độ phổ biến của bệnh thối nâu hại cam, với tỷ lệ bệnh là 42,13%. Tại huyện Thanh Chương, tỷ lệ bệnh thấp nhất là 21,27%.

Kết quả điều tra diễn biến bệnh thối nâu hại cam tại 4 huyện Thanh Chương, Yên Thành, Quỳ Hợp, Tân Kỳ từ tháng 12/2019 đến tháng 12/2020 được thể hiện trên hình 1.

Diễn biến bệnh thối nâu hại cam trong năm của 4 huyện đều bắt đầu xuất hiện và gây hại khi cam vào giai đoạn phát triển quả. Bệnh phát triển và gây hại tập trung vào đợt các đợt mưa tại Nghệ An năm 2020 từ tháng 8 -10, trong đó, đỉnh điểm vào tháng 9/2020.



Hình 1. Diễn biến bệnh thối nâu hại cam tại Nghệ An từ tháng 12/2019 đến tháng 12/2020

Các đợt mưa lớn giảm dần vào cuối tháng 10, đầu tháng 11 trở đi và tỷ lệ bệnh giảm dần. Diễn biến bệnh thối nâu hại quả cam theo chiều hướng trên, trong đó ở Quỳ Hợp, Tân Kỳ, Yên Thành, Thanh Chương lần lượt giảm dần về mức độ gây hại của bệnh này trong các đợt điều tra.

3.2. Xác định nguyên nhân gây bệnh thối nâu trên cây cam tại Nghệ An

3.2.1. Phân lập nguyên nhân gây bệnh thối nâu trên cây cam Nghệ An

Mẫu quả bệnh thu được từ các điểm điều tra gồm Quỳ Hợp, Tân Kỳ, Yên Thành, Thanh Chương ghi nhận sự có mặt của *Phytophthora* bằng bẫy cánh hoa hồng. Kết quả xác định được sự xuất hiện của nấm *Phytophthora* gây ra bệnh thối nâu hại cam tại 4 huyện của Nghệ An (Bảng 2).

Bảng 2. Tỷ lệ mẫu quả cam bị bệnh phân lập được nấm *Phytophthora* sp. gây bệnh thối nâu hại cam tại các điểm điều tra thu mẫu

TT	Địa điểm thu mẫu	Số quả bệnh (quả)	Số mẫu quả xuất hiện nấm *Phytophthora* sp. (mẫu)	Tỷ lệ mẫu xuất hiện nấm *Phytophthora* sp. (%)
1	Yên Thành	90	42	46,67
2	Thanh Chương	90	31	34,44
3	Quỳ Hợp	180	103	57,22
4	Tân Kỳ	180	94	52,22
Trung bình				47,64

Từ kết quả phân tích mẫu quả cam bị bệnh thu từ 4 huyện điều tra cho thấy nấm *Phytophthora* sp. xuất hiện với tỉ lệ từ 34,44 - 57,22%, trung bình 47,64% trên tổng số mẫu quả cam bị bệnh thu được. Trong đó, mẫu quả cam bệnh thu từ huyện Quỳ Hợp có tỷ lệ mẫu quả xuất hiện nấm *Phytophthora* sp. cao nhất là 57,22%; xếp sau là huyện Tân Kỳ với tỷ lệ 52,22%. Yên Thành xếp thứ 3 với tỷ lệ quả bị bệnh xuất hiện nấm *Phytophthora* sp. là 46,67%, huyện Thanh Chương là vùng trồng mới, nhưng đã xuất hiện nấm bệnh *Phytophthora* sp. gây bệnh thối nâu quả cam với tỷ lệ 34,44%.

Các mẫu nấm *Phytophthora* sp. trên môi trường PDA có sợi nấm màu trắng mọc dày, đan vào nhau, sợi nấm nổi rõ lên phía trên bề mặt môi trường. Cành bọc bào tử dạng sim đơn, dày. Bọc bào tử hình cầu, trứng, quả lê ngược không đều, núm đỉnh rõ ràng và có rụng với cuống ngắn. Bào tử hậu hình cầu được quan sát thấy ở giữa sợi. Dựa vào khóa phân loại của Erwin D. C. & Ribeiro O. K. (1996) [6] có thể kết luận loài nấm phân lập được từ quả cam bị bệnh là nấm *Phytophthora palmivora.*

3.2.2. Kiểm chứng nguyên nhân gây bệnh thối nâu theo nguyên tắc Koch

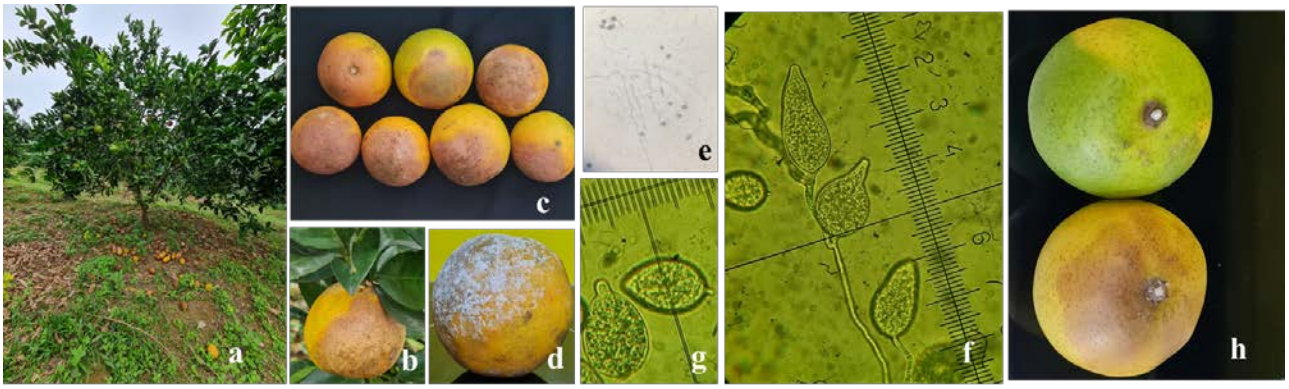
Có 270 mẫu nấm *P. palmivora* phân lập được từ mẫu quả cam bị bệnh được lây bệnh trở lại cho quả cam chín sạch bệnh. Với 270 mẫu nấm *P. palmivora* của 6 xã thuộc 4 huyện, được chia thành các nhóm mẫu nấm có đặc điểm hình thái giống nhau, đại diện cho mỗi xã huyện. Tất cả mẫu nấm *P. palmivora* đều gây hại cho quả cam khi lây bệnh trở lại trên quả ở các mức khác nhau. Mẫu nấm *P. palmivora* gồm: 2 mẫu tại huyện Yên Thành, 1 mẫu tại huyện Thanh Chương, 4 mẫu tại huyện Quỳ Hợp và 3 mẫu của huyện Tân Kỳ đều gây hại cho quả cam với tỷ lệ bệnh lần lượt là 48,33%; 30,00%; 54,17 và 53,33%. Các quả đối chứng đều không bị bệnh (Bảng 3).

Bảng 3. Kết quả lây bệnh cho quả cam bằng các mẫu nấm *P. palmivora*

Địa điểm	Số quả lây bệnh (quả)	Số quả bị bệnh (quả)	Tỷ lệ bệnh (%)
Yên Thành	60	29	48,33
Thanh Chương	30	9	30,00
Quỳ Hợp	120	65	54,17
Tân Kỳ	90	48	53,33

Phân lập nấm gây bệnh từ quả cam bị nhiễm bệnh trong thí nghiệm đã thu được các mẫu nấm có tản nấm *P. palmivora* đan chặt vào nhau, nổi rõ lên bên trên bề mặt môi trường PDA. Cành bọc bào tử dạng sim đơn, bọc bào tử hình quả chanh, elip, quả lê ngược không đều, núm đỉnh rõ ràng, kích thước 22,4 - 39,8 ă 41,2 - 70,4 µm. Bọc bào tử có rụng với cuống ngắn. Bọc bào tử giải phóng ra nhiều bào tử động. Bào tử hậu hình thành ở giữa sợi nấm, hình cầu.

Các kết quả lây bệnh, triệu chứng bệnh và kết quả phân lập nấm từ quả cam bị bệnh trong thí nghiệm theo nguyên tắc Koch cho thấy nấm *P. palmivora* là nguyên nhân gây ra bệnh thối nâu trên quả cam tại Nghệ An.



Hình 2. Bệnh thối nâu hại cam tại Nghệ An

Cây cam bị rụng quả do bệnh thối nâu (a); Quả cam bị thối nâu tạo tầng rời phần cuống gây rụng quả (b); Triệu chứng bệnh thối nâu trên quả cam bị bệnh và khi để ẩm (c, d); Cành bọc bào tử nấm P. palmivora (e); Bào tử bọc của nấm P. palmivora (g, f), Quả cam đối chứng (trên) và quả cam bị thối nâu do nấm P. palmivora (dưới) trong thí nghiệm lây bệnh nhân tạo kiểm tra tác nhân gây bệnh theo quy tắc Koch (h).

4. KẾT LUẬN

Bệnh thối nâu hại cam tại Nghệ An bắt đầu xuất hiện khi cam vào giai đoạn phát triển quả, phát triển và gây hại tập trung vào các đợt mưa tại Nghệ An từ tháng 8 -10.

Xác định được nấm *P. palmivora* là nguyên nhân gây ra bệnh thối nâu hại cam tại Nghệ An.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Hồ Thị Nhung, Nguyễn Sỹ Hùng, Nguyễn Hữu Hiền, Nguyễn Thị Thúy, Thái Thị Ngọc Lam (2021). *Nghiên cứu bệnh vàng lá thối rễ hại cây cam tại Nghệ An*. Hội thảo quốc gia bệnh hại thực vật Việt Nam lần thứ 20, 259-267.

2. Graham J. H., and J. A. Menge (2000). *Phytophthora-induced diseases*, Compendium of Citrus Diseases, 2nd ed. LW Timmer, SM Garnsey, and JH Graham (eds.). APS Press, St. Paul, MN. pp. 12-15.

3. Đặng Vũ Thị Thanh, Mai Văn Quân, Vũ Duy Hiện, Lê Thị Thanh Thuỷ, Trịnh Xuân Hoạt, Đặng Đức Quyết, Nguyễn Thị Mai Chi, Ngô Gia Bôn (2010). *Báo cáo điều tra cơ bản bệnh hại cây trồng từ năm 2006 - 2010*.

4. Quy chuẩn kỹ thuật Quốc gia QCVN 01-119: 2012/BNNPTNT về phương pháp điều tra phát hiện sinh vật hại trên cây ăn quả có múi, Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn.

5. Viện Bảo vệ thực vật (1997). *Phương pháp nghiên cứu bảo vệ thực vật,* tập 1. Nhà xuất bản Nông nghiệp Hà Nội.

6. Erwin D. C. & Ribeiro O. K (1996). *Phytophthora diseases worldwide.* American Phytopathological Society (APS Press). pages pages.

REARCH ON BROWN ROT DISEASE CAUSED BY THE FUNGUS *Phytophthora palmivora* ON CITRUS IN NGHE AN PROVINCE

Ho Thi Nhung

Summary

One of the main causes of losses of oranges in Nghe An in 2020 and 2021 is brown rot disease. Typical symptoms of the disease is damage of the peel resembles waterlogging, softens and olive-brown. After a period of infection, the oranges become soft and fall off. Brown rot disease on oranges in Nghe An appears when oranges were in the fruit development stage, the disease develops and causes damage mainly in the rainy season in Nghe An from August to October. The fungus *P. palmivora* was identified as the cause of brown rot disease on citrus in Nghe An.

Keywords: *Brown rot disease, citrus, Nghe An, P. palmivora.*

Người phản biện: PGS.TS. Nguyễn Văn Viết
Ngày nhận bài: 22/7/2022
Ngày thông qua phản biện: 22/8/2022
Ngày duyệt đăng: 29/8/2022

NGHIÊN CỨU MỘT SỐ ĐẶC ĐIỂM HÌNH THÁI CỦA CÁ MĂNG SỮA *(Chanos chanos* Forsskål, 1775) TẠI KHU VỰC BẮC TRUNG BỘ

Trần Thị Kim Ngân[1], Nguyễn Đình Vinh [2],
Tạ Thị Bình[2], Nguyễn Quang Huy[3]

TÓM TẮT

Một số đặc điểm hình thái cá măng sữa (*Chanos chanos* Forsskål, 1775) đã được nhóm nghiên cứu thực hiện từ tháng 02/2017 đến 01/2018 tại khu vực Bắc Trung bộ. 64 mẫu cá có chiều dài từ 30,33 - 68,82 cm; khối lượng 420 – 3.500 g đã được thu thập và tiến hành phân tích 18 tính trạng chất lượng, số lượng và 9 tỷ lệ sinh trắc hình thái học. Kết quả phân tích chỉ tiêu trung bình SL/BD là 3,78; so sánh với kết quả nghiên cứu đặc điểm hình thái cá măng sữa ở một số quốc gia cho thấy cá măng sữa thuộc nhóm "Kiểu hình thông thường" được nuôi phổ biến hiện nay và cùng nhóm kiểu hình cá ở vùng biển Đông Nam Việt Nam.

Từ khoá: *Cá măng sữa, Chanos chanos, đặc điểm hình thái.*

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Cá măng sữa (*Chanos chanos* Forsskål, 1775) còn gọi là cá măng biển, thuộc họ Chanidae. Họ này trước đây có 7 loài thuộc 5 giống nay đã tuyệt chủng, *Chanos chanos* là loài duy nhất còn tồn tại trong họ Chanidae cho đến nay. Việc nghiên cứu đặc điểm sinh học cá măng sữa trong đó có đặc điểm hình thái được thực hiện khá đầy đủ nhằm cung cấp dẫn liệu về đặc điểm hình thái, dinh dưỡng và sinh sản phục vụ cho việc nuôi cá măng sữa đã bắt đầu từ khoảng 4 - 6 thế kỷ trước và hiện nay đã có công nghệ sản xuất giống cá măng sữa. Năm 2020, Nguyễn Thị Mỹ Dung và cs (2020) đã có những nghiên cứu đặc điểm hình thái quần thể cá măng sữa ở vùng biển Đông Nam Việt Nam [1]. Nghiên cứu này đã mô tả chi tiết 10 đặc điểm hình thái học của cá măng sữa tại vùng biển Đông Nam Việt Nam, cung cấp cơ sở dữ liệu khoa học quan trọng cho công tác tư liệu hóa nguồn gen trong nhiệm vụ bảo tồn, nhân rộng nguồn gen cá măng sữa ở Việt Nam. Bên cạnh đó, nghiên cứu cũng đã xác định cá măng sữa ở Đông Nam Việt Nam thuộc nhóm phổ biến nhất là "Kiểu hình thông thường", nguồn gen của kiểu hình này đang được nuôi rất hiệu quả tại Philippines và Indonesia, tạo ra các sản phẩm phù hợp với thị trường. Tuy nhiên, nghiên cứu trên vẫn chưa phân tích được hết đặc điểm hình thái cá măng sữa trong vùng phân bố ở Việt Nam. Vì vậy, đã tiếp tục khảo sát và thu mẫu phân tích đặc điểm hình thái cá măng sữa tại khu vực Bắc Trung bộ nhằm cung cấp đầy đủ dẫn liệu về đối tượng với mục đích giúp bảo tồn nguồn gen và hướng đến giá trị phát triển nghề nuôi thủy sản trong nước.

Bài báo này trình bày một số kết quả nghiên cứu về đặc điểm hình thái của cá măng sữa, góp phần làm cơ sở khoa học cho những nghiên cứu tiếp theo đối với đối tượng này.

2. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Vật liệu nghiên cứu

Cá măng sữa được tiến hành nghiên cứu trong thời gian từ tháng 2/2017 đến 1/2018. Mẫu cá măng sữa được thu tại 67 điểm thuộc vùng biển miền Trung: Nghệ An, Hà Tĩnh, Quảng Bình, Quảng Trị, Bình Định, Khánh Hoà, Ninh Thuận.

2.2. Phương pháp nghiên cứu

2.2.1. Phương pháp thu mẫu, phân tích và cố định mẫu

- Phương pháp thu mẫu: Mẫu cá thu ngoài tự nhiên bằng lưới kéo. Mẫu cá được bất hoạt (phá huỷ não cá đối với cá có kích thước > 1.000 gam, gây sốc ở nhiệt độ 0^oC đối với cá có kích thước < 1.000 gam), rửa sạch, bảo quản lạnh và chuyển về phòng thí nghiệm.

- Địa điểm phân tích mẫu: Mẫu vật sau khi thu ngoài tự nhiên được xử lí, lưu giữ và phân tích đặc điểm sinh học tại Phòng Thí nghiệm cơ sở Thuỷ sản, Viện Nông nghiệp và Tài nguyên, Trường Đại học Vinh.

- Số lượng mẫu: 64 mẫu.

- Phương pháp cố định mẫu: Mẫu cá sau khi thu ngoài thực địa sẽ được xử lý, đánh số chụp ảnh và cố định bằng formaline 8% hoặc cồn 70^0, sau đó tiến

[1]Trường Cao đẳng sư phạm Nghệ An
[2] Trường Đại học Vinh
[3] Trung tâm Ứng dụng Tiến bộ KHCN Nghệ An
Email: thaonganvh@gmail.com

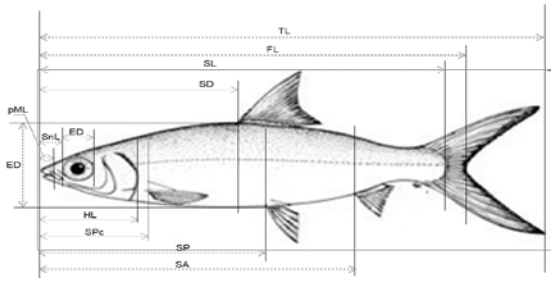
hành phân tích các chỉ tiêu hình thái cấu tạo bên ngoài theo trình tự sau: Quan sát màu sắc, hình dạng và miêu tả đặc điểm các cơ quan bên ngoài; xác định khối lượng cá; đo các chỉ tiêu hình thái và phân tích chỉ tiêu sinh trắc.

2.2.2. Phương pháp phân tích các chỉ tiêu hình thái học

Cá sử dụng trong nghiên cứu hình thái với số lượng là 64 mẫu. Cá có chiều dài từ 30,33 - 68,82 cm; khối lượng từ 420 – 3.500 g. Chiều dài tổng, chiều dài tiêu chuẩn được đo bằng thước đo panme (cm), các chỉ tiêu về khối lượng được cân bằng cân kĩ thuật hai số lẻ (gam). Hình dạng cơ thể, hình dạng đầu, vị trí và kích thước mở miệng của các mẫu cá măng sữa được nghiên cứu theo phương pháp của Pravdin (1961) [2] và Rainboth (1996) [3].

Các chỉ tiêu số lượng đếm được như vảy, tia vây theo Holden và Raitt (1974) [4]. Các chỉ tiêu hình thái đo theo Lowe - McConnel (1971), Grant và Spain (1977) (theo Phạm Thanh Liêm và Trần Đắc Định, 2004) [5].

* Các chỉ tiêu hình thái được đo theo hướng dẫn (Hình 1).



Hình 1. Sơ đồ đo hình thái cá măng sữa *Chanos chanos* (Forskal, 1775)

- Số lượng tia vây lưng: D (Dorsal fin).

- Số lượng tia vây hậu môn: A (Anal fin).

- Số lượng tia vây ngực: P (Pectoral fin).

- Số lượng tia vây bụng: V (Ventral fin).

- Số lượng vảy cơ quan đường bên và vảy trên đường bên.

- Số lượng đốt sống.

** Các chỉ số sinh trắc (Biometric index)*

SD/SL (Chiều dài trước vây lưng/chiều dài chuẩn).

SL/HL (Chiều dài chuẩn/chiều dài đầu).

SL/SD (Chiều dài chuẩn/chiều dài trước vây lưng).

SL/SA (Chiều dài chuẩn/chiều dài trước vây HM).

SL/SP (Chiều dài chuẩn/chiều dài trước vây bụng).

SL/BD (Chiều dài chuẩn/chiều cao thân).

HL/SnL (Chiều dài đầu/chiều dài mõm).

HL/ED (Chiều dài đầu/đường kính mắt).

HL/pML (Chiều dài đầu/chiều dài trước hàm).

2.3. Phương pháp xử lý số liệu

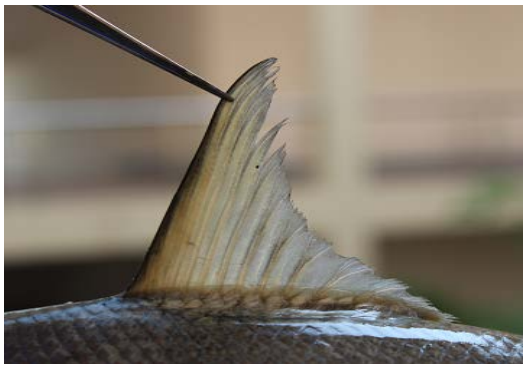
Số liệu thí nghiệm được xử lý bằng phương pháp thống kê sinh học bằng phần mềm SPSS Version 16.0. Số liệu được thể hiện qua giá trị trung bình và độ lệch chuẩn (SD).

3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

3.1. Kết quả nghiên cứu đặc điểm hình thái cá măng sữa

Cá măng sữa thu thập ở vùng biển Trung bộ (Nghệ An, Hà Tĩnh, Quảng Bình, Quảng Trị, Bình Định, Khánh Hoà, Ninh Thuận) có thân hình thoi dài và dẹp bên, nhọn hai đầu, lưng có màu xanh ô liu đến xanh lam (thẫm) ở phía trên lưng và khoảng màu chuyển nhạt dần xuống ngang cơ quan đường bên, bụng có màu trắng bạc. Đầu thuôn dài to vừa, mõm tù tròn ngắn, miệng dạng ống nhỏ, trên bờ miệng không có râu, không có răng. Mắt cá lớn, mắt nằm trong hốc mắt xung quanh có viền tròn trong suốt, có màng mỡ dày che kín mắt. Hệ thống xương nắp mang rời nhau, có màng mỏng và riềm da phủ bên ngoài, phía trong có 4 đôi cung mang trên mỗi cung mang có nhiều lược mang dày, dài và nhỏ. Vảy cá có hình tròn, nhỏ, mỏng, có ánh bạc và bám chắc; vảy đường bên phát triển, kéo dài từ góc cung mang đến điểm cuối ở chính giữa vây đuôi. Cá có một vây lưng lớn, có vảy bẹ ôm gốc vây. Gốc vây ngực và vây bụng có vảy nách. Cá có vây đuôi lớn, xẻ thuỳ sâu kiểu vây đồng vĩ, có một số vảy nhỏ phủ lên gốc vây đuôi. Số lượng đốt sống 44 đốt.

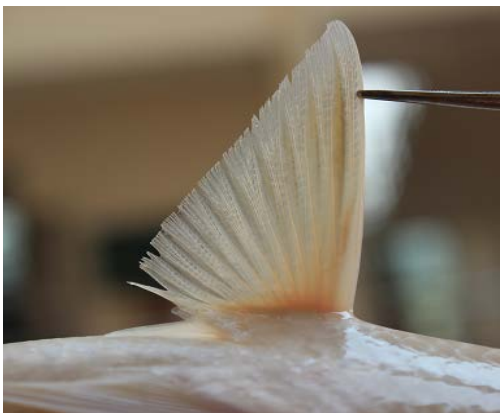
Kết quả khảo sát các chỉ tiêu hình thái được quan sát trên 64 mẫu cá, chiều dài từ 30,33- 68,82 cm; khối lượng cá từ 0,42- 3,5 kg. Các chỉ tiêu phân tích đo, đếm đặc điểm hình thái phân loại và các chỉ tiêu sinh trắc ở cá măng sữa được trình bày ở bảng 1, 2, hình 2, 3.



Vây lưng

Vây đuôi

Vây ngực

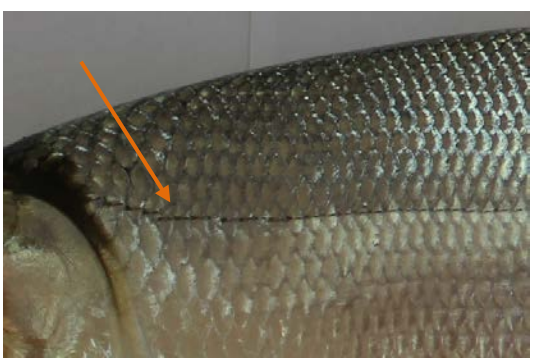


Vây bụng

Vây hậu môn

Phần đầu cá

Miệng cá



Cơ quan đường bên

Hình 2. Đặc điểm hình thái ngoài của cá măng sữa

Hình 3. Ảnh chụp X-Quang bộ xương cá măng sữa

Bảng 1. Một số chỉ tiêu hình thái cá măng sữa

Chỉ tiêu hình thái	Tối thiểu	Tối đa	Độ lệch chuẩn
D (Số lượng tia vây lưng)	13	16	0,99
A (Số lượng tia vây hậu môn)	7	10	0,87
P (Số lượng tia vây ngực)	15	17	0,76
V (Số lượng tia vây bụng)	10	12	0,56
Ll (Số lượng vảy đường bên)	78	91	4,73
A Ll (Số lượng vảy trên đường bên)	11	15	1,47
Số lượng đốt sống (đốt)	44	44	

Bảng 2. Một số chỉ tiêu sinh trắc cá măng sữa

Chỉ tiêu sinh trắc (cm)	Tối thiểu	Tối đa	Trung bình	Độ lệch chuẩn
SD/SL (Chiều dài trước vây lưng/chiều dài chuẩn)	0,51	0,53	0,52	0
SL/HL (Chiều dài chuẩn/chiều dài đầu)	3,71	4,41	3,84	0,11
SL/SD (Chiều dài chuẩn/chiều dài trước vây lưng)	1,90	1,97	1,93	0,01
SL/SA (Chiều dài chuẩn/chiều dài trước vây HM)	1,15	1,24	1,18	0,02
SL/SP (Chiều dài chuẩn/chiều dài trước vây bụng)	1,70	1,92	1,79	0,06
SL/BD (Chiều dài chuẩn/chiều cao thân)	3,63	3,87	3,78	0,06
HL/SnL (Chiều dài đầu/chiều dài mõm)	4,07	5,08	4,81	0,19
HL/ED (Chiều dài đầu/đường kính mắt)	3,14	3,79	3,66	0,13
HL/pML (Chiều dài đầu/chiều dài trước hàm)	3,99	4,91	4,13	0,16

Bảng 1, 2 cho thấy số lượng tia vây lưng dao động từ 13 - 16, số tia vây hậu môn 7 - 10, số tia vây ngực 15 - 17, số tia vây bụng 10-12. Số vảy cơ quan đường bên 78-91, đường bên liên tục, số vảy trên đường bên từ 11 - 15. Cá măng sữa có chiều dài chuẩn gấp khoảng 3 - 4 lần chiều cao thân (SL/BD=3,78±0,06), chiều dài đầu chỉ bằng khoảng 1/3 so với chiều dài chuẩn, chỉ số SL/HL từ 37,1 - 44,1 mm (38,4±0,11); tỷ lệ HL/OL=3,66±0,13, chứng tỏ đầu cá nhỏ, mắt to. Vây lưng nằm khoảng chính giữa cơ thể, tỉ lệ SD/SL=0,51 - 0,53 (trung bình 0,52±0); chiều dài chuẩn gấp khoảng trung bình 3,78 lần chiều cao thân (SL/BD từ 3,63 - 3,87).

Kết quả nghiên cứu trên phù hợp với mô tả cá măng sữa trong nghiên cứu của Nguyễn Thị Mỹ Dung và cs (2020) [1] về hình thái cá măng sữa ở vùng biển Đông Nam Việt Nam. Tuy nhiên, trong nghiên cứu này, tỉ lệ SL/HL = 3,84 thấp hơn so với kết quả của Nguyễn Thị Mỹ Dung và cs. (2020) (SL/HL = 4,13); tỉ lệ HL/OL = 3,66 cao hơn của Nguyễn Thị Mỹ Dung và cs (2020) (HL/OL=3,39). Mặc dù vậy các chỉ tiêu này của cá măng sữa ở hai vùng đều nằm trong giới hạn về hình thái cá thuộc nhóm phổ biến là chuẩn của loài cá măng sữa *Chanos chanos* với "Kiểu hình thông thường" như mô tả của Sunier (1922) [6]. Kết quả nghiên cứu này phù hợp với các nghiên cứu hình thái cá măng sữa ở một số vùng biển trên thế giới [7; 8], các nghiên cứu ở Indonesia (Sunier, 1922), India (Day, 1958), Hawaii (Jordan & Evermann, 1973), Papua-N Guinea (Munro, 1967) theo trích dẫn của Bagarinao (1991) [9]. Cá măng sữa có "Kiểu hình thông thường" đang được nuôi phổ biến và hiệu quả tại

Philippines và Indonesia, tạo ra các sản phẩm phù hợp với nhu cầu của người tiêu dùng. Khi phân tích một số đặc điểm số lượng và chỉ tiêu sinh trắc hình thái cá măng sữa ở Việt Nam so với các khu vực lân cận như Đông Nam Á không thấy có sự khác biệt và không có những biến dị đặc trưng.

3.2. Đặc điểm hình thái cá măng sữa tại một số quốc gia

Bảng 3. So sánh đặc điểm hình thái cá măng sữa ở một số quốc gia

Đặc điểm	Việt Nam (2018)	Philippines		Indonesia (Sunier, 1922)
		(Kumagai, 1981)	(Herre và Mendoza, 1929)	
D	13-16	10-14	12-14	14-16
A	7-10	7-9	8-9	10-11
P	15-17	15-16	15-16	16-17
V	10-12	9-12	10-11	11-12
Ll	78-91	79-88	80-90	83-90
A Ll	11-15	11-15	12-13	-
Số đốt sống	44	-	44	44-45
SL/HL	3,84	4,26	3,5-3,8	
SL/BD	3,78	4,21	3,5-3,8	
HL/SnL	4,81	4,40	4,1-4,6	
HL/ED	3,66	4,42	3,2-3,5	
HL/pML	4,13	4,01		

Bảng 3 cho thấy, đặc điểm hình thái cá măng sữa ở vùng Bắc Trung bộ nằm trong giới hạn về đặc điểm hình thái học của các khu vực khác trong vùng Đông Nam Á. Trong các chỉ tiêu sinh trắc, chỉ tiêu SL/BD của cá măng sữa ở Việt Nam có giá trị trung bình 3,78 nằm trong khoảng chỉ tiêu của cá măng sữa ở các vùng nghiên cứu khác. Có thể kết luận cá măng sữa vùng Bắc Trung bộ thuộc nhóm với các nghiên cứu ở vùng Philippines và Indonesia.

3.3. Đặc điểm hình thái các giai đoạn sinh trưởng và phát triển của cá măng sữa

Đặc điểm hình thái phân chia các giai đoạn cá bột (Hình 4), cá hương (Hình 5), cá giống (Hình 6, 7) trong nghiên cứu sản xuất giống cá măng sữa.

Hình 4. Cá măng sữa giai đoạn cá bột

Giai đoạn cá hương: thường kéo dài từ 15 - 25 ngày, được tính từ khi cá sử dụng thức ăn bên ngoài cho đến khi cấu tạo của các cơ quan hoàn chỉnh, đặc biệt là cơ quan tiêu hoá. Lúc này cá đã có sự phân hoá tính ăn (cá đã chuyển sang ăn thức ăn đặc trưng của loài). Kích thước cuối giai đoạn cá hương thường đạt 1,0 - 2,0 cm.

Hình 5. Cá măng sữa giai đoạn cá hương (cỡ 2,5 cm)

Giai đoạn cá giống: Được tính từ khi cá bắt đầu ăn thức ăn đặc trưng của loài cho đến khi cá được đưa ra ao nuôi cá thịt, môi trường có diện tích rộng hơn. Tuỳ theo điều kiện, mục đích, cách thức ương nuôi mà người ta chia cá giống ra thành các loại cỡ lớn, nhỏ khác nhau.

Hình 6. Cá măng sữa giai đoạn cá giống (cỡ 7,0 cm)

Hình 7. Phân loại các kích cỡ cá măng sữa giống (cỡ ≥ 6 cm)

4. KẾT LUẬN

Kết quả nghiên cứu đã mô tả 18 chỉ tiêu đo đếm về đặc điểm hình thái, phân tích 9 chỉ tiêu sinh trắc cung cấp thêm cơ sở dữ liệu cho nguồn gen cá măng sữa ở vùng biển miền Trung (Nghệ An, Hà Tĩnh, Quảng Bình, Quảng Trị, Bình Định, Khánh Hoà, Ninh Thuận). Cá thuộc nhóm kiểu hình thông thường, cùng nhóm kiểu hình cá ở vùng biển Đông Nam Việt Nam.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Nguyễn Thị Mỹ Dung, Nguyễn Phú Hòa, Phan Quỳnh Trâm (2020). Nghiên cứu đặc điểm hình thái quần thể cá măng sữa (*Chanos chanos* Forsskal, 1977) ở vùng biển Đông Nam Việt Nam, *Tạp chí Khoa học & Công Nghệ Việt Nam*. Trang 53-58.
2. I. F. Pravdin (1963). *Hướng dẫn nghiên cứu cá.* (Bản dịch tiếng Việt của Phạm Minh Giang). Nhà xuất bản Khoa học và Kỹ thuật, Hà Nội, 1973, 278 trang.
3. W. J. Rainboth, Fishes of the Cambodian Mekong - FAO (1996). Species Identification Field Guide for Fishery Purposes: Rome, Italy, Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO), Research, v. 49, p. 140 - 146.
4. M. J. Holden and D. F. S. Raitt, Manual of fisheries science (1974). Part II. Methods of resource investigations and their application, Revised edition of Fao Fish. Tech, 115pp.
5. Phạm Thanh Liêm và Trần Đắc Định (2004). Giáo trình phương pháp nghiên cứu sinh học cá. Khoa Thủy sản, Trường Đại học Cần Thơ, 80 trang.
6. A. L. J. Sunier (1992) Contribution to the knowledge of the natural history of the marine fishponds of Batavia. Treubia, 2, 157 - 400.
7. S. Kumagai and T (1981). Bagarinao, *Studies on the habitat and food of juvenile milkfish in the wild*, Fish. Res. J. Philipp., 6(1):1-10.
8. A. W. Herre and J (1992). Mendoza, *Bangus culture in the Philippine Islands*. Philipp. J. Sci., , 38: 451-509
9. T.U. Bagarinao, *Biology of milkfish (Chanos chanos Forsskal)* (1991). Iloilo, Philippines: Aquaculture Department, Southeast Asian Fisheries Development Center, (1991) ISBN 971-8511-22-9, 104 pp.

STUDY OF SOME CHARACTERISTICS MORPHOLOGY OF MILKFISH *Chanos chanos* (Forsskål, 1775) IN THE NORTH CENTRAL REGION

Tran Thi Kim Ngan, Nguyen Dinh Vinh, Ta Thi Binh, Nguyen Quang Huy

Summary

Study on some characteristic morphology of milkfish *Chanos chanos* (Forsskål, 1775) was conductedfor one-year round from February 2017 to January 2018 in the North central region 64 fish samples with different characteristics dimension length from 30.33 to 68.82 cm; weight from 420 to 3.500 g were collected and analysed with 18 quality of traits, quantitative and 9 biometric rate. The average SL/BD results is 3.78 similar with results of the studies on milkfish in some countries. This showed that the milkfish Chanos chanos in this study belongs to the group "Normal type", which is cultivated thesedays and it is the same population in the southeastern sea region of Vietnam.

Keywords: *Milk fish, Chanos chanos, charateristic morphology.*

Người phản biện: PGS.TS. Nguyễn Thành Nam
Ngày nhận bài: 8/8/2022
Ngày thông qua phản biện: 8/9/2022
Ngày duyệt đăng: 15/9/2022

XÁC ĐỊNH KHẨU PHẦN ĂN CÁ MĂNG (*Chanos chanos Forsskål*, 1775) TRONG NUÔI GHÉP VỚI TÔM THẺ CHÂN TRẮNG (*Litopennaeus vannamei* Boone, 1931)

Tạ Thị Bình*, Nguyễn Đình Vinh[1], Trần Thị Kim Ngân[2]

TÓM TẮT

Xác định khẩu phần ăn cá măng (*Chanos chanos* Forsskål, 1775) trong nuôi ghép với tôm thẻ chân trắng (*Litopennaeus vannamei* Boone, 1931) được tiến hành từ tháng 12/2020 - 9/2021. Thí nghiệm được bố trí hoàn toàn ngẫu nhiên với 4 nghiệm thức lần lượt là (KP1): cho cá măng ăn với khẩu phần 2% khối lượng thân/ngày (BW); (KP2): cho cá măng ăn với khẩu phần 4% khối lượng thân/ngày; (KP3): cho cá măng ăn với khẩu phần 6% khối lượng thân/ngày; (KP4): Không cho cá măng ăn. Mỗi nghiệm thức được lặp lại 3 lần. Kết quả nghiên cứu cho thấy, nuôi ghép cá măng với tôm nên cho cá măng ăn với khẩu phần 6% BW đảm bảo được các tiêu chí về sinh trưởng, hệ số chuyển đổi thức ăn, tỷ lệ sống và năng suất của tôm và cá. Cụ thể: Ở cá măng (Tỷ lệ sống trung bình đạt 93%; tốc độ tăng trưởng là 3,31 ± 0,05g/ngày và 1,35 ± 0,005%/ngày; hệ số thức ăn: 2,26; năng suất: 4147 kg/ha). Tôm nuôi đạt: Tỷ lệ sống: 73,49%; tốc độ tăng trưởng: 0,25 g/ngày và 3,46%/ngày; hệ số thức ăn: 1,13; năng suất: 11.470 kg/ha).

Từ khóa: *Cá măng, nuôi ghép, tôm thẻ chân trắng, khẩu phần ăn.*

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Trong những năm gần đây, nuôi tôm thâm canh ở nhiều nơi bị thiệt hại lớn do điều kiện môi trường xấu, dịch bệnh bùng phát và lây lan nhanh. Để giảm thiểu rủi ro, đã có những giải pháp cải thiện môi trường nước nuôi nhằm hạn chế dịch bệnh. Nuôi ghép với loài thủy sản thứ hai là giải pháp sinh học nhằm hạn chế sử dụng hóa chất trong nuôi tôm. Việc sử dụng các loài phụ nuôi cùng trong ao tôm sẽ cung cấp nhiều lợi ích như giảm số lượng các chất dinh dưỡng hòa tan, lọc chất rắn lơ lửng, ăn các chất hữu cơ dư thừa, cải thiện chất lượng nước và tăng cường khả năng kháng bệnh chống lại tác nhân gây bệnh [1].

Cá măng (*Chanos chanos* Forsskål, 1775) là loài dễ nuôi, có cấu tạo lược mang dày, thích hợp cho việc ăn lọc. Trong tự nhiên, cá măng ăn chủ yếu là thực vật phù du, giai đoạn cá nhỏ ăn nhiều mùn bã hữu cơ và các chất vẫn trong nước hay ở đáy thủy vực. Giai đoạn cá sau 3 tuần tuổi đặc tính thích ăn các loại tảo lam, tảo lục, tảo khuê và giáp xác, ấu trùng côn trùng, giun đất và nhóm tảo lục dạng sợi [2]. Việc nuôi ghép tôm với cá măng sẽ giúp một số yếu tố môi trường như: pH, độ trong, ammonia tổng số, tổng lượng đạm, hydrogen sunphide, lân hòa tan và mật độ tảo trong ao có hàm lượng nhỏ hơn và biến động thấp hơn so với các ao nuôi tôm đơn. Đặc biệt ở các ao nuôi tôm với cá măng trong ao luôn có thành phần tảo khuê và tảo lục chiếm ưu thế, còn ở các ao tôm đơn trong ao luôn tồn tại thành phần tảo khuê, tảo lam chiếm ưu thế và mật độ biến động lớn. Do đó, nuôi ghép tôm với cá măng được coi là giải pháp có hiệu quả cao về kinh tế và an toàn về mặt sinh học cho tôm nuôi. Đồng thời, giúp chất lượng nước trong ao nuôi tôm tốt hơn, góp phần giảm thiểu các mầm bệnh, giúp tôm nuôi khỏe và tăng năng suất tôm nuôi [3]. Nhằm khai thác, sử dụng có hiệu quả những ao hồ nuôi tôm kém hiệu quả hiện nay, một số tỉnh đã triển khai thực hiện các mô hình nuôi ghép cá măng với một số các đối tượng khác như tôm, ốc hương, cá dìa và bước đầu cho thấy các đối tượng nuôi ghép sinh trưởng, phát triển rất tốt, các thông số kỹ thuật đều đạt.

Tuy nhiên, hiện tại trong nuôi ghép cá măng với tôm chỉ xác định được khẩu phần ăn cho tôm từ 3 - 6,5% khối lượng thân (BW) tùy theo kích cỡ tô, trong khi chưa xác định được khẩu phần ăn phù hợp cho cá măng. Từ đó, có thể tận dụng được nguồn thức ăn sẵn có trong ao nuôi góp phần tăng giá trị kinh tế trên một đơn vị diện tích sản xuất.

Do đó, nghiên cứu: "*Xác định khẩu phần thức ăn nuôi ghép cá măng với tôm thẻ chân trắng nuôi thương phẩm*" là rất cần thiết. Kết quả nghiên cứu này là cơ sở khoa học xây dựng quy trình nuôi ghép tôm và cá măng thúc đẩy mục tiêu đa dạng hóa đối tượng nuôi ở Nghệ An và vùng Bắc Trung bộ.

2. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Vật liệu nghiên cứu

[1] Viện Nông nghiệp và Tài nguyên, Trường Đại Học Vinh
[2] Trường Cao đẳng Sư phạm Nghệ An

Cá măng có kích thước 10 - 12 cm, có nguồn gốc sinh sản nhân tạo từ dự án "Sản xuất thử nghiệm giống và nuôi thương phẩm nguồn gen cá măng" ấu trùng tôm thẻ PL15 được mua từ Công ty TNHH Thông Thuận.

2.2. Phương pháp nghiên cứu

2.2.1. Phương pháp bố trí thí nghiệm

Cá măng giống và ấu trùng tôm thẻ được bố trí ngẫu nhiên trong 4 ao với diện tích 600 m^2/ao, mỗi ao ngăn làm 3 ô, mỗi ô 200 m^2 với các khẩu phần ăn khác nhau:

Nghiệm thức 1 (KP1): Cho cá măng ăn với khẩu phần 2% khối lượng thân/ngày.

Nghiệm thức 2 (KP2): Cho cá măng ăn với khẩu phần 4% khối lượng thân/ngày.

Nghiệm thức 3 (KP3): Cho cá măng ăn với khẩu phần 6% khối lượng thân/ngày.

Nghiệm thức 4 (KP4): Không cho cá măng ăn.

Mật độ tôm nuôi: 70 con/m^2.

Mật độ cá nuôi: 0,5 con/m^2.

Cá măng thả sau khi thả tôm 30 ngày.

Thời gian thí nghiệm: Tôm sau khi nuôi được 90 ngày tiến hành thu hoạch và nuôi tiếp cá măng đến 270 ngày thì tiến hành thu hoạch.

Cách thu hoạch tôm: Tháo 30% lượng nước trong ao, dùng lưới vét có chiều dài tối thiểu bằng chiều dài một cạnh bờ ao để kéo thu tôm (cá măng có tập tính sống bầy đàn nên thường nhảy ra ngoài khi kéo lưới, số còn lại sẽ bắt loại bỏ để thu tôm).

Phương pháp cho ăn:

Đối với tôm: Thức ăn cho tôm là thức ăn công nghiệp có hàm lượng protein không quá 38%, ngày cho ăn 4 lần với khẩu phần ăn từ 3 - 6,5 tùy theo kích cỡ tôm. Thức ăn của tôm được đặt trong sàng để điều chỉnh lượng thức ăn cho phù hợp (mỗi ô thí nghiệm 1 sàng ăn)

Đối với cá măng: Thức ăn sử dụng cho cá măng là thức ăn công nghiệp dạng viên nổi có hàm lượng protein 20% (Vì cá măng là loài ăn thiên về thực vật nên nhu cầu hàm lượng protein thấp). Cho cá măng ăn trước khi cho tôm ăn 30 phút. Thời gian nuôi ghép với tôm cho cá măng ăn 1 lần, thời gian sau khi thu hoạch tôm thì cho cá ăn ngày 2 lần/ngày. Thức ăn của cá măng được cho vào khung để điều chỉnh lượng thức ăn cho phù hợp.

Quản lý và chăm sóc: Thường xuyên kiểm tra các yếu tố môi trường nước như: pH, độ mặn, màu nước, oxy hoà tan, nhiệt độ… Duy trì các chỉ số ổn định trong giới hạn thích hợp, bảo đảm cho cá phát triển bình thường trong suốt thời gian nuôi. Thay nước thường xuyên, mỗi lần thay 30% lượng nước trong ao hoặc nhiều hơn khi nước trong ao nuôi bị ô nhiễm. Định kỳ bón Dolomite (1 - 2 kg/100 m^3 nước), bổ sung khoáng Vemedim (liều lượng 1 kg/1.000 m^3), hòa chế phẩm sinh học Sitto LBB (30 - 40 g/1.000 m^3 nước).

Các chỉ tiêu theo dõi và đánh giá: tỷ lệ sống, tốc độ tăng trưởng, hệ số tiêu tốn thức ăn và năng suất nuôi.

2.2.2. Phương pháp thu và đánh giá các chỉ tiêu

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

- Phương pháp thu và đánh giá các chỉ số sinh trưởng:

Đánh giá tốc độ tăng trưởng của cá: được xác định định kỳ 1 tháng/lần, trên 30 cá thể được thu ngẫu nhiên, cân khối lượng (W) toàn thân cá bằng cân điện tử TANITA có độ chính xác đến 0,01 g.

+ Sinh trưởng theo khối lượng bình quân theo ngày của cá thí nghiệm, xác định bởi công thức:

ADG (g/ngày) = (Wt-W0)/t .

Trong đó: W0 là khối lượng của cá tại thời điểm bắt đầu thí nghiệm; Wt là khối lượng của cá tại thời điểm kết thúc thí nghiệm; t là số ngày thí nghiệm.

+ Tốc độ tăng trưởng đặc biệt của cá, xác định bởi công thức:

SGR (%/ngày) = 100 x [Ln(w2) - Ln(w1)]/t

Trong đó: W1 là khối lượng cá tại thời điểm bắt đầu thí nghiệm; W2 là khối lượng cá tại thời điểm kết thúc thí nghiệm; t là số ngày thí nghiệm.

- Phương pháp đánh giá tỷ lệ sống:

Đánh giá tỷ lệ sống của cá thí nghiệm được xác định theo công thức: SR (%) = 100 x (số cá thu hoạch + số cá chết do thu mẫu)/số cá thả ban đầu.

- Phương pháp đánh giá hệ số thức ăn:

Hệ số thức ăn FCR được tính theo công thức:

FCR = Wtasd/WG.

Trong đó: Wtasd: Khối lượng thức ăn sử dụng; WG: Khối lượng cá tăng.

2.3. Phương pháp phân tích và xử lý số liệu

Toàn bộ số liệu thu được tính toán và vẽ đồ thị trên phần mềm Excel 2010. Số liệu ở các thí nghiệm phân tích phương sai trên phần mềm SPSS 20.0. Sử dụng hàm phân tích phương sai một nhân tố (oneway - ANOVA) và Duncan test để kiểm định sự khác biệt có ý nghĩa thống kê ($p < 0,05$) của các thông số một biến giữa các nghiệm thức trong từng thí nghiệm.

3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

3.1. Kết quả theo dõi các yếu tố môi trường trong quá trình thí nghiệm

Các yếu tố môi trường được trình bày ở bảng 2. Trong thời gian thí nghiệm, dao động nhiệt độ trong ngày không quá 2°C, nhiệt độ nước ở các nghiệm thức vào buổi sáng 26,7°C và buổi chiều 28,3°C, khoảng nhiệt độ này thích hợp cho cá phát triển. Theo Boyd (1990) [4] nhiệt độ thích hợp cho sự tăng trưởng của tôm, cá từ 25 - 32°C. Oxy hòa tan trong các nghiệm thức dao động từ 5,1 - 5,4 mg/l vào buổi sáng và buổi chiều từ 5,6 - 5,8 mg/l. Giá trị pH của thí nghiệm luôn ổn định trong khoảng thích hợp từ 7,7-8,1 và dao động trong ngày nhỏ hơn 0,5 đơn vị. Theo Boyd (1998) [5] và Timmoms và cs (2002) [6] oxy từ 5 mg/l đến bão hòa là môi trường tốt cho tôm, cá phát triển và khoảng pH thích hợp cho cá từ 6-9.

Bảng 2. Biến động môi trường trong quá trình thí nghiệm

Nghiệm thức	Nhiệt độ (°C)		pH		Oxy (mg/l)	
	Sáng	Chiều	Sáng	Chiều	Sáng	Chiều
KP1	27,2±0,32	28,1±0,32	7,6-7,8	7,9-8,1	5,1±0,22	5,8±0,20
KP2	27,4±0,49	28,3±0,21	7,6-7,8	7,9-8,0	5,3±0,24	5,3±0,22
KP3	27,3±0,26	28,2±0,25	7,7-7,8	7,9-8,0	5,2±0,22	5,2±0,18
KP4	27,3±0,26	28,2±0,25	7,6-7,8	7,9-8,0	5,2±0,22	5,2±0,18

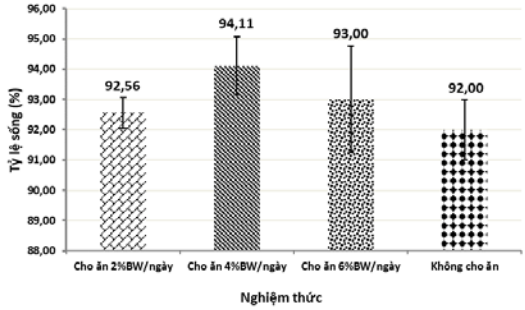
Bảng 2 cho thấy các yếu tố nhiệt độ, pH, oxy hòa tan ở các nghiệm thức của thí nghiệm không có sự chênh lệch nhiều giữa buổi sáng và chiều, nằm trong khoảng thích hợp cho sự phát triển của cá, tôm.

3.2. Đánh giá tỷ lệ sống, tốc độ tăng trưởng, hệ số chuyển đổi thức ăn và năng suất của cá măng trong ao nuôi ghép với tôm thẻ

3.2.1. Tỷ lệ sống

Trong phạm vi thí nghiệm, khẩu phần ăn cho cá măng trong mô hình nuôi ghép tôm với cá măng không ảnh hưởng đến tỷ lệ sống của cá ($p>0,05$). Tỷ lệ sống thấp nhất ở nghiệm thức không cho cá măng ăn (KP4) là 92%, tiếp đến nghiệm thức cho cá măng ăn 2% BW/ngày (KP1) là 92,65%. Nghiệm thức cho cá măng ăn 6% BW/ngày (KP4) là 93%. Cao nhất là nghiệm thức cho cá măng ăn 4% BW/ngày (KP3) là 94,11% (Hình 1).

Kết quả nghiên cứu này tương tự với kết quả nghiên cứu của Nguyễn Thị Kim Vân (2016) [3] trong mô hình nuôi ghép cá măng với tôm sú. Cá măng trong nuôi ghép sau 180 ngày đạt tỷ lệ sống 92,5%. Kết quả cũng cho thấy so với một số đối tượng cá biển nuôi khác (cá song, cá giò, cá nhụ), cá măng nuôi thương phẩm trong ao nuôi ghép có tỷ lệ sống tốt hơn.



Hình 1. Ảnh hưởng của khẩu phần ăn cho cá măng đến tỷ lệ sống của cá măng nuôi ghép

3.2.2. Ảnh hưởng của khẩu phần ăn đến tốc độ sinh trưởng của cá măng nuôi ghép

Kết quả ảnh hưởng của khẩu phần ăn đến tốc độ sinh trưởng của cá măng nuôi ghép được trình bày tại bảng 3.

Bảng 3. Sinh trưởng của cá măng nuôi ghép khi cho ăn ở các khẩu phần ăn khác nhau

Chỉ tiêu khối lượng	Khẩu phần ăn			
	KP1	KP2	KP3	KP4
W_0(g)	24,16±1,25	24,16±1,25	24,16±1,25	24,16±1,25
W_{fl}(g)	706,31±7,99^b	826,89±11,65^c	917,80±11,7^d	562,95±16,71^a
AGR (g/ngày)	2,53±0,03^b	2,97±0,04^c	3,31±0,05^d	2,00±0,06^a
SGR (%/ngày)	1,25±0,004^b	1,31±0,005^c	1,35±0,005^d	1,17±0,011^a

Ghi chú: Số liệu có chữ mũ trong cùng hàng khác nhau thì khác nhau có ý nghĩa (P<0,05); W_0 (g) là khối lượng của cá tại thời điểm bắt đầu thí nghiệm; W_{fl} (g) là khối lượng của cá tại thời điểm kết thúc thí nghiệm; AGR (g/ngày) là tốc độ tăng trưởng về khối lượng của cá theo ngày; SGR (%/ngày) là tăng trưởng đặt biệt của cá trong thời gian thí nghiệm; KP: Khẩu phần

Bảng 3 cho thấy, cá được lựa chọn cho thí nghiệm có khối lượng đồng đều 26,16 g, khác nhau không có ý nghĩa (P>0,05). Sau 270 ngày thí nghiệm, cá măng đạt khối lượng từ 562,95 g đến 917,80 g, có xu hướng khác nhau ở các mật độ nuôi. Cá măng nuôi ghép không cho ăn có khối lượng thấp nhất (562,95±16,71 g/con), tiếp đến là cá măng nuôi ghép cho ăn với khẩu phần 2% BW là (706,31±7,99 g), cá măng nuôi ghép cho ăn với khẩu phần 4% BW là (826,89±11,65 g/con) và cao nhất là cá măng nuôi ghép cho ăn với khẩu phần 6% BW là (917,80±11,7 g/con). Phân tích thống kê cho thấy khối lượng cá măng ở các nghiệm thức nuôi ghép sai khác có ý nghĩa thống kê (P<0,05).

Tốc độ sinh trưởng của cá măng nuôi thương phẩm trong mô hình nuôi ghép với tôm có sự sai khác có ý nghĩa giữa các nghiệm thức cho ăn với khẩu phần khác nhau (p<0,05). Tốc độ tăng trưởng của cá măng nuôi thương phẩm ở KP1 lần lượt là 2,53±0,03 g/ngày và 1,25 ±0,004% ngày, cá măng nuôi thương phẩm ở KP2 lần lượt là 2,97±0,04 g/ngày và 1,31±0,005% ngày, tốc độ tăng trưởng của cá măng nuôi thương phẩm ở KP3 lần lượt là 3,31±0,05 g/ngày và 1,35 ±0,005% ngày, cá măng nuôi thương phẩm ở KP4 lần lượt là 2,00 ± 0,06 g/ngày và 1,17 ± 0,011% ngày. Phân tích thống kê cho thấy tốc độ tăng trưởng bình quân ngày và tăng trưởng đặc trưng về khối lượng của cá măng có sự khác biệt giữa 4 nghiệm thức (P<0,05).

3.3. Hệ số chuyển đổi thức ăn và năng suất

Hệ số chuyển đổi thức ăn và năng suất nuôi của cá măng ở khẩu phần cho ăn khác nhau được thể hiện qua bảng 4, hình 2, 3.

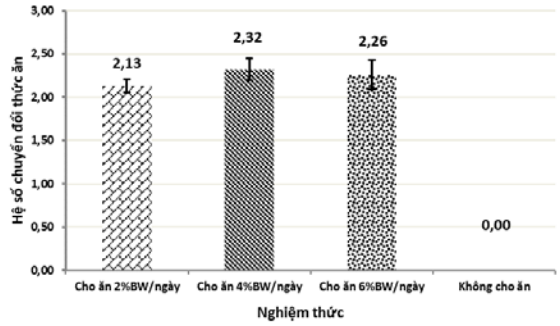
Bảng 4. Hệ số chuyển đổi thức ăn và năng suất của cá măng ở các khẩu phần cho ăn khác nhau

Chỉ tiêu	Cho cá măng ăn 2% W/ngày (KP1)	Cho cá măng ăn 4% W/ngày (KP2)	Cho cá măng ăn 6% W/ngày (KP3)	Không cho cá măng ăn (KP4)
Tổng khối lượng cá thả (g)	21.744	21.744	21.744	21.744
Khối lượng cá thu (g/con)	588,37	700,44	768,29	466,14
Tổng khối lượng cá tăng (kg)	611,99	693,63	644,02	301,45
Tổng khối lượng thức ăn sử dụng (kg)	641,16	731,17	534,43	153,54
Diện tích nuôi ($m^{2)}$	600	600	600	600
FCR	2,13 ± 0,06^a	2,32 ± 0,13^a	2,26 ± 0,17^a	-
Năng suất (kg/ha)	3148 ± 53^b	3770 ± 92^c	4147 ± 125^d	2468 ± 88^a

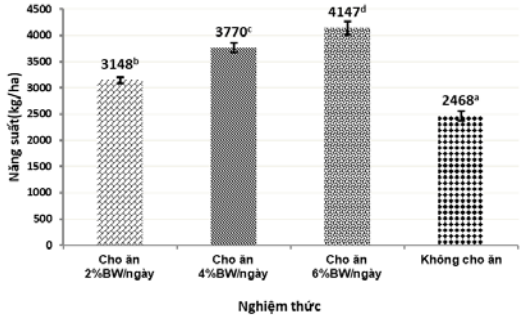
Ghi chú: KP (Khẩu phần)

Bảng 4, hình 2 cho thấy, mặc dù nuôi cho ăn với các khẩu phần ăn nhau nhưng hệ số FCR không bị ảnh hưởng (p>0,05), FCR cao nhất ở nhóm cá cho ăn với khẩu phần 4% BW (2,32), tiếp đến là nhóm cá cho ăn với khẩu phần 6% BW (2,26) và thấp nhất là nhóm cá cho ăn với khẩu phần 2% BW (2,13).

Với diện tích nuôi là 600 m^2 cho mỗi nghiệm thức thí nghiệm đạt từ 301,45 - 693,63 kg/600 m^2. Sau khi tính quy đổi đạt năng suất từ 2.462 - 4.147 kg/ha. Trong đó khi cho cá măng với khẩu phần 6% BW năng suất đạt cao nhất (4.147 kg/ha), tiếp đến là khi cho cá măng ăn với khẩu phần 4% BW đạt 3.770 kg/ha, khi cho cá măng ăn với khẩu phần 2% BW năng suất đạt 3.148 kg/ha và thấp nhất khi không cho cá măng ăn là 2.462 kg/ha. Kết quả phân tích thống kê cho thấy năng suất cá sai khác có ý nghĩa giữa các nghiệm thức nuôi (p<0,05).



Hình 2. Ảnh hưởng của khẩu phần cho ăn đến hệ số chuyển đổi thức ăn của cá măng



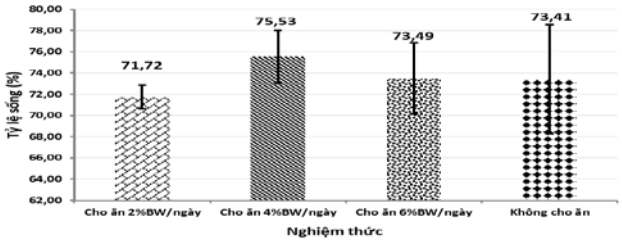
Hình 3. Ảnh hưởng của mật độ nuôi ghép đến năng suất nuôi của cá măng

Kết quả thí nghiệm này cho thấy cá măng nuôi ghép cho ăn với khẩu phần 6% BW là đảm bảo được các tiêu chí về sinh trưởng, hệ số chuyển đổi thức ăn, tỷ lệ sống và năng suất của cá măng.

3.4. Đánh giá tỷ lệ sống, tốc độ tăng trưởng, hệ số chuyển đổi thức ăn và năng suất của tôm thẻ chân trắng trong ao nuôi ghép với cá măng

3.4.1. Tỷ lệ sống

Trong phạm vi thí nghiệm, khẩu phần cho cá măng ăn không ảnh hưởng đến tỷ lệ sống của tôm (p>0,05). Tỷ lệ sống thấp nhất ở nghiệm thức KP1 là 71,72%, kế đến nghiệm thức KP4 là 73,41%, nghiệm thức KP3 đạt 73,49 và cao nhất là nghiệm thức KP2 là 75,53% (Hình 4).



Hình 4. Ảnh hưởng của khẩu phần cho ăn của cá măng đến tỷ lệ sống của tôm

Kết quả cho thấy so với một số mô hình nuôi ghép tôm với cá rô phi, tôm với cá đối mục thì kết quả nghiên cứu này có tỷ lệ sống tương tự.

3.4.2. Ảnh hưởng của khẩu phần cho cá măng ăn đến tốc độ sinh trưởng của tôm

Bảng 5. Sinh trưởng của tôm ở các khẩu phần cho ăn của cá măng

Chỉ tiêu khối lượng	Khẩu phần cho ăn của cá măng			
	Cho cá măng ăn 2% BW/ngày (KP1)	Cho cá măng ăn 4% BW/ngày (KP2)	Cho cá măng ăn 6% BW/ngày (KP3)	Không cho cá măng ăn (KP4)
W_0(g)	0,76 ± 0,02	0,76 ± 0,02	0,76 ± 0,02	0,76 ± 0,02
W_{fl}(g)	23,72±0,14	23,80±0,62	23,36±0,42	23,85±0,46
AGR (g/ngày)	0,26±0,006	0,26±0,006	0,25±0,006	0,25±0,006
SGR (%/ngày)	3,47±0,006	3,47±0,025	3,46±0,015	3,48±0,021

Ghi chú: Số liệu có chữ mũ trong cùng hàng khác nhau thì khác nhau có ý nghĩa (P<0,05); W_0 (g) là khối lượng của cá tại thời điểm bắt đầu thí nghiệm; W_{fl} (g) là khối lượng của cá tại thời điểm kết thúc thí nghiệm; AGR (g/ngày) là tốc độ tăng trưởng về khối lượng của cá theo ngày; SGR (%/ngày) là tăng trưởng đặt biệt của cá trong thời gian thí nghiệm; KP: Khẩu phần

Kết quả tại bảng 5 cho thấy, tôm được lựa chọn cho thí nghiệm có khối lượng đồng đều 0,76 g, khác nhau không có ý nghĩa (P>0,05). Sau 90 ngày thí nghiệm, tôm đạt khối lượng từ 23,36 g đến 23,85 g và sai khác không có ý nghĩa giữa các nghiệm thức cho ăn của cá măng (P>0,05).

Tốc độ tăng trưởng bình quân ngày của tôm nuôi thương phẩm tương đối nhanh và không có sự sai khác có ý nghĩa giữa các nghiệm thức (p>0,05). Tốc độ tăng trưởng bình quân ngày của tôm nuôi thương phẩm đạt thấp nhất khi nuôi ở nghiệm thức không cho cá măng ăn và cho ăn với khẩu phần 6% BW đạt 0,25 g/ngày, tiếp đến là tốc độ tăng trưởng bình quân ngày của tôm nuôi thương phẩm ở nghiệm thức cho cá măng ăn với khẩu phần 2% BW và 4% BW đạt 0,26 g/ngày.

Tốc độ tăng trưởng đặc trưng của tôm nuôi thương phẩm tương đối nhanh và không có sự sai

khác có ý nghĩa giữa các mật độ nuôi ghép (p>0,05). Tốc độ tăng đặc trưng của tôm nuôi thương phẩm đạt cao nhất khi nuôi nghiệm thức không cho cá măng ăn là 3,48%/ngày, tiếp đến là tốc độ tăng trưởng tăng đặc trưng của tôm nuôi thương phẩm ở nghiệm thức cho cá măng ăn với khẩu phần 2% BW và 4% BW đạt là 3,47%/ngày và thấp nhất là tốc độ tăng trưởng đặc trưng ở nghiệm thức cho cá măng ăn với khẩu phần 6% BW là 3,46%/ngày.

3.4.3. Hệ số chuyển đổi thức ăn và năng suất

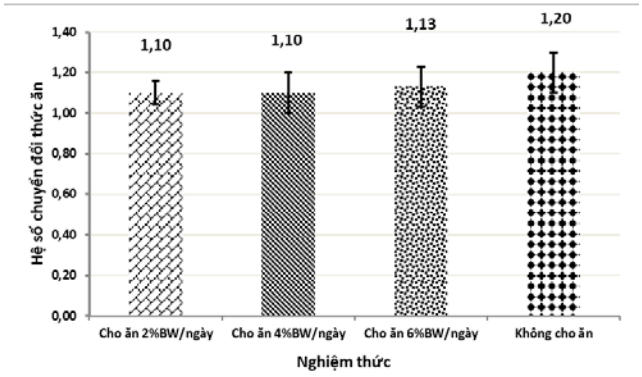
Hệ số chuyển đổi thức ăn và năng suất nuôi của tôm ở các mật độ nuôi ghép khác nhau được thể hiện qua bảng 6 và hình 5, 6

Bảng 6. Hệ số chuyển đổi thức ăn và năng suất của cá măng ở các mật độ ghép nuôi khác nhau

Chỉ tiêu	Cho cá măng ăn 2% BW/ngày (KP1)	Cho cá măng ăn 4% BW/ngày (KP2)	Cho cá măng ăn 6% BW/ngày (KP3)	Không cho cá măng ăn (KP4)
Tổng khối lượng tôm thả (g)	21.744	21.744	21.744	21.744
Khối lượng tôm thu (g/con)	20-24	20-24	20-24	20-24
Tông khối lượng tôm thu (kg)	714,6	735,1	750,9	755,2
Tổng khối lượng tôm tăng (kg)	682,70	703,16	718,95	723,31
Tổng khối lượng thức ăn sử dụng (kg)	774,14	798,69	865,00	869,80
Diện tích nuôi ($m^{2)}$	600	600	600	600
FCR	1,10 ± 0,08	1,10 ± 0,13	1,13 ± 0,17	1,20 ± 0,00
Năng suất (kg/ha)	11.378 ± 246	12.055 ± 660	11.470 ± 603	11.734 ± 1.091

Ghi chú: KP (Khẩu phần)

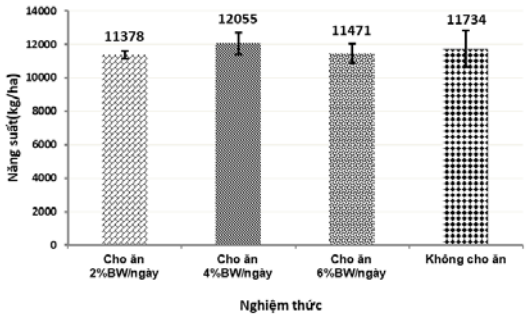
Bảng 6 và hình 5 cho thấy, mặc dù tôm nuôi ở các khẩu phần cho cá măng ăn khác nhau nhưng hệ số FCR không bị ảnh hưởng (p>0,05), FCR cao nhất ở nghiệm thức KP4 (1,20), tiếp đến là nhóm tôm nuôi ở nghiệm thức KP3 (1,13) và thấp nhất là nhóm tôm nuôi ở nghiệm thức KP1 và KP2 (1,1).



Hình 5. Ảnh hưởng của khẩu phần cho cá măng ăn đến hệ số chuyển đổi thức ăn của tôm

Bảng 6 và hình 5 cho thấy với diện tích nuôi là 600 m^2 cho mỗi nghiệm thức thí nghiệm đạt từ 682 - 723 kg/600 m^2. Sau khi tính quy đổi đạt được năng suất tương đối cao, từ 11.378 - 12.055 kg/ha. Kết quả phân tích thống kê cho thấy năng suất tôm đạt được giữa nghiệm thức nuôi sai khác không có ý nghĩa thống kê (P>0,05).

Theo Nguyễn Thị Kim Vân (2016) [3] khi nuôi ghép cá măng với tôm sú thì tỷ lệ sống của tôm trong ao nuôi ghép đạt 65,0 - 98,2%. Tỷ lệ sống cá măng trong nuôi ghép đạt khá cao (> 90%), khối lượng cá măng sau 4 - 5 tháng nuôi đạt 350 - 450 g/con, năng suất tôm trong ao nuôi ghép đạt từ (5,7 - 8,4 tấn/ha). Như vậy, kết quả thí nghiệm này tương đương và có một số chỉ tiêu cao hơn của Nguyễn Thị Kim Vân (2016).



Hình 6. Ảnh hưởng của mật độ nuôi ghép đến năng suất nuôi của cá măng

Qua kết quả thí nghiệm này cho thấy, tôm và cá nuôi ở khẩu phần cho ăn 6% BW đảm bảo được các tiêu chí về sinh trưởng, hệ số chuyển đổi thức ăn, tỷ lệ sống và năng suất. Kết quả nghiên cứu cũng cho thấy hiệu quả rõ rệt trong mô hình nuôi ghép tôm thẻ với cá măng và đây là một trong những giải pháp mới cho nghề nuôi tôm hiện nay, giúp cải thiện môi trường nuôi, giảm sự ô nhiễm môi trường do tảo tàn và hạn chế việc sử dụng thuốc, hóa chất trong nuôi tôm, góp phần tăng hiệu quả thu nhập trên cùng 1 đơn vị diện tích.

4. KẾT LUẬN

Để nuôi ghép cá măng với tôm thẻ chân trắng nên cho cá măng ăn với khẩu phần 6% BW đảm bảo được các tiêu chí về sinh trưởng, hệ số chuyển đổi thức ăn, tỷ lệ sống và năng suất. Cụ thể: Ở cá măng (Tỷ lệ sống: 93%; tốc độ tăng trưởng: 3,31±0,05 g/ngày và 1,35 ±0,005%/ngày; hệ số thức ăn: 2,26; năng suất: 4.147 kg/ha). Tôm nuôi đạt tỷ lệ sống: 73,49%; tốc độ tăng trưởng: 0,25 g/ngày và 3,46%/ngày; hệ số thức ăn: 1,13; năng suất: 11.470 kg/ha.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Xujia Liu, Xugang He, Guoqiang Huang, Yi Zhou, Junxiang Lai (2021). *Bioremediation by the mullet Mugil cephalus feeding on organic deposits produced by intensive shrimp mariculture* [online], viewed: 23 September 2021.
2. T. U. Bagarinao (1991). Biology of milkfish (Chanos chanos Forsskal). Iloilo, Philippines: *Aquaculture Department, Southeast Asian Fisheries Development Center*, ISBN 971-8511-22-9, 104pp.
3. Nguyễn Thị Kim Vân (2016). Kết quả mô hình nuôi ghép cá Măng (*Chanos chanos*) với tôm sú (*Penacus monodon*) tại tỉnh Trà Vinh. *Bản tin Viện Nghiên cứu Hải sản*, 6, số 41: 16-17.
4. Boyd, C. E (1990). *Water Quality in Ponds for Aquaculture*, Birmingham Publishing Company, Birmingham, Alabama..
5. Boyd, C. E. (1998). *Water quality for pond aquaculture*, Research and development series No. 43 August 1998 international center for aquaculture and aquatic environments Alabama agricultural experiment station Auburn University.
6. Timmoms, M. B., M. E., James., W. W. Fred., T. S. Steven and J. V (2002). Brian, *Recirculating Aquaculture systems (2nd Edition),* NRAC Publcation, 6. No. 01-002.

DETERMINATION OF DIETS MILKFISH (Chanos chanos Forsskål, 1775) IN POLYCULTURE WITH WHITE SHRIMP (*Litopennaeus vannamei Boone*, 1931)

Ta Thi Binh[1], Nguyen Dinh Vinh[1], Tran Thi Kim Ngan[2]

[1]*School of Agriculture and Natural resources, Vinh University*

[2] *Nghe An College of Education*

Summary

Determination of diets milkfish (*Chanos chanos* Forsskål, 1775) in polyculture with white shrimp (*Litopennaeus vannamei* Boone, 1931) conducted from December 2020 to September 2021. The experiment was designed completely randomly with 4 treatments: feed the milkfish 2% body weight/day; feed the milkfish 4% body weight/day; feed the milkfish 6% body weight/day and feed the milkfish 0% body weight/day. Each treatment was replicated 3 times. The results of this experiment showed that, milkfish polyculture with white shrimp with 6% BW ensure about survival rate, growth, Food conversion ratio, yield of fish and shrimp. Milkfish: survival rate: 93%, growth: 3.31 ± 0.05 g/day và 1.35 ±0.005%/day, Food conversion ratio: 6 2.26, yield: 4147 kg/ha. Shrimp: survival rate: 73.49%, growth: 0.25 ± 0.05 g/day và 3.46 ± 0.005%/day, Food conversion ratio:1.13, yield: 1.1470 kg/ha.

Keywords: *Milkfish, white shrimp, diets, polyculture.*

Người phản biện: PGS.TS. Thái Thanh Bình
Ngày nhận bài: 19/8/2022
Ngày thông qua phản biện: 5/9/2022
Ngày duyệt đăng: 12/9/2022

TỔNG QUAN VỀ CÁ BỐNG LƯNG CAO (*Butis koilomatodon* (Bleeker, 1849)) Ở VÙNG CỬA SÔNG VEN BIỂN ĐỒNG BẰNG SÔNG CỬU LONG

Lâm Thị Huyền Trân[1, 2], Đinh Minh Quang[3,*]

TÓM TẮT

Thông tin về hình thái, dinh dưỡng, sinh sản và quần thể của cá bống lưng cao (*Butis koilomatodon)* vẫn còn rời rạc và chưa được hệ thống, đặc biệt ở vùng cửa sông ven biển đồng bằng sông Cửu Long. Bài báo tổng hợp một cách có hệ thống các thông tin có liên quan đến loài cá bống lưng cao trên các tạp chí đã công bố. Các thông tin sinh học cho thấy, loài cá bống lưng cao có tiềm năng cho nuôi trồng thủy sản do: (1) là loài cá ăn động vật với thành phần thức ăn được tìm thấy phổ biến ở khu vực cửa sông ven biển gồm tép, cá nhỏ, giun nhiều tơ và mảnh vụn hữu cơ, trong đó, tép là loại thức ăn chính yêu thích nhất; (2) đẻ trứng nhiều lần trong mùa sinh sản kéo dài quanh năm nhưng tập trung chủ yếu vào mùa mưa với sức sinh sản tuyệt đối dao động từ 3.085 - 32.087 trứng/cá cái. Quần thể cá bống lưng cao đang được khai thác hợp lý và có thể phục hồi do có hai đỉnh phục hồi hằng năm vào tháng 8 và tháng 12. Các thông tin sinh học này sẽ bổ sung dẫn liệu cho công tác phân loại học, góp phần bảo tồn và khai thác bền vững nguồn lợi thủy sản của loài cá này ở đồng bằng sông Cửu Long.

Từ khóa: *Đặc điểm hình thái, mùa sinh sản, quần thể, sức sinh sản, thành phần thức ăn.*

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Trên thế giới có hơn 32.500 loài cá hiện sống, chiếm hơn phân nửa tổng số lượng động vật có xương sống. Bên cạnh vai trò quan trọng trong đa dạng sinh học, cá còn có giá trị kinh tế trực tiếp và là nguồn protein động vật quan trọng cho con người [1]. Loài cá bống lưng cao (*Butis koilomatodon)* thuộc giống *Butis*, họ Butidae, bộ Gobiiformes [2]. Trước đây, Gobiiformes được xem là một bộ phụ của Perciformes, gồm khoảng 2.211 loài được chia thành 7 họ. Mối quan hệ phát sinh loài của bộ Gobiiformes đã được làm sáng tỏ dựa trên các dữ liệu phân tử [3]. Bộ này chủ yếu bao gồm các loài cá sống ở đáy hoặc trong hang. Giống như nhiều loài cá sống ở đáy khác, hầu hết các loài trong bộ Gobiiformes không có bong bóng khí hoặc bất kỳ cấu trúc nào khác giúp chúng nổi trong nước, vì vậy phần lớn thời gian sống ở gần đáy. Chúng thể hiện sự đa dạng về hình thái, sinh thái, tập tính và sử dụng nhiều như sinh vật điển hình trong các nghiên cứu so sánh nhằm tìm hiểu các quá trình của tiến hóa cơ bản [3]. Ở đồng bằng sông Cửu Long (ĐBSCL) có ba loài thuộc giống này là *B. butis*, *B. humeralis* và *B. koilomatodon* [4].

Loài cá bống lưng cao được ghi nhận đầu tiên ở Đại Tây Dương vào năm 1972 tại kênh đào Panama [5]. Nhiều suy đoán cho rằng loài này xâm nhập theo nước dằn tàu và vật chất của sinh vật bám vỏ tàu (biofouling) [6]. Soares và cs (2012) [7] cho rằng, kích thước cơ thể nhỏ và khả năng thích nghi tốt với các môi trường khác nhau cho phép loài cá bống lưng sống sót trong các bể dằn trong các chuyến đi xuyên đại dương và sau đó có thể thiết lập quần thể trong môi trường mới. Một số nghiên cứu cho thấy cá bống lưng cao phổ biến trong các vũng triều ở vùng liên triều (intertidal zone), chúng có lối sống ít vận động, khả năng bơi liên tục bị hạn chế và là động vật ăn thịt [8].

Cũng như các loài cá bống khác, cá bống lưng cao là loài có giá trị thương phẩm ở một số tỉnh ven biển ĐBSCL đặc biệt là vùng cửa sông ven biển từ Trà Vinh đến Cà Mau và nguồn lợi này đã góp phần nâng cao thu nhập cho các ngư dân địa phương. Tuy nhiên, khu hệ cá ở vùng này luôn bị biến động do nhiều nguyên nhân như sự biến đổi khí hậu, xây dựng các đập ở thượng nguồn và hoạt động đánh bắt nguồn lợi thủy sản [9]. Hơn nữa, đến thời điểm hiện tại, chỉ có một số ít công trình nghiên cứu rời rạc được công bố có liên quan đến việc phát hiện *B. koilomatodon* như một loài ghi nhận mới, một số đặc điểm hình thái ngoài và điều kiện môi trường sống của chúng. Vì vậy, mục đích của nghiên cứu này là lược khảo các tài liệu có liên quan đến các đặc điểm

[1] Viện Nghiên cứu và Phát triển Công nghệ Sinh học, Trường Đại học Cần Thơ
[2] Viện Công nghệ Sinh học - Công nghệ Thực phẩm Chất lượng cao, Trường Đại học Cửu Long,
[3]Bộ môn Sư phạm Sinh học, Khoa Sư phạm, Trường Đại học Cần Thơ

hình thái, dinh dưỡng, sinh sản và quần thể của cá bống lưng cao, góp phần bổ sung dẫn liệu cho công tác phân loại học, bảo tồn và khai thác bền vững nguồn lợi của loài cá này ở ĐBSCL.

2. ĐẶC ĐIỂM HÌNH THÁI Ở CÁ BỐNG LƯNG CAO

Cá sống ngoài phạm vi tự nhiên của chúng thường biểu hiện những biến đổi về hình thái ngoài; điều này có thể dẫn đến sự khác biệt đáng kể giữa các cá thể sinh sống ở các vùng khác nhau [10]. Các yếu tố môi trường và địa lý khác nhau có thể gây nên sự biến đổi về hình dạng cơ thể, các đặc điểm hình thái đơn lẻ hoặc các kiểu tăng trưởng trong và giữa các quần thể cá ngoại lai. Sự biến đổi hình thái ở cá ngoại lai có thể liên quan đến sự khác biệt giữa điều kiện môi trường sống bản địa và không bản địa, chế độ săn mồi và các nhân tố khác. Sự thích nghi với môi trường sống và nguồn gốc không giống nhau (dòng, kiểu gen, vùng địa lý) đều đóng vai trò quan trọng trong việc xác định hình thái ngoài của các cá thể trong quần thể cá ngoại lai [11]. Bảng 1 tổng hợp các đặc điểm hình thái, một số chỉ số đo và đếm của cá bống lưng cao trong các nghiên cứu ở các địa điểm khác nhau.

Bảng 1. Đặc điểm hình thái, chỉ số đo và đếm ở cá bống lưng cao

Giai đoạn chưa trưởng thành ở cửa sông Sikao Creek, tỉnh Trang, Nam Thái Lan	Giai đoạn trưởng thành ở vùng ven biển, Brazil	Giai đoạn trưởng thành ở cửa sông Ba Lạt, sông Hồng
- Cơ thể thon dài, ngang bằng 14-19% SL; ruột từ vừa đến dài, chiều dài ruột bằng 47 - 56% SL; đầu vừa đến to, dài 30 - 35% SL; mắt từ vừa đến nhỏ, đường kính 23 - 27% HL; chiều dài cuống đuôi 22-30% SL, ngang 7 - 11% SL; chiều dài mõm 22 - 28% HL, chiều dài hàm trên 29 - 40% HL. - Vảy trên nắp mang xuất hiện đầu tiên ở 11,4 mm SL, sáu vảy ở trước lưng xuất hiện đầu tiên ở 11,2 mm SL. - Năm hoặc sáu dãy hiện diện ở mặt bên cơ thể; một dãy khác xuất hiện diện trên gốc vây đuôi trong các mẫu >11,3 mm SL [12].	- TL=12,8 - 68,8 mm (37,8 ±15,8 mm); SL=54,7±14,1 mm, W= 2,18±1,47g; D1=VI,8-9; A=I,7-9; P=20-21. - Đầu có dạng từ nhỏ đến dẹt vừa phải với các cạnh răng cưa dọc theo khu vực trước ổ mắt và rìa trên ổ mắt. - Mẫu tươi có màu be từ nhạt đến hơi xám với bốn đến bảy dãy khuếch tán màu nâu đậm (dãy cuối ở cuống đuôi). - Một phần của vây lưng thứ nhất và thứ hai có màu nâu, tương ứng với các dãy trên cơ thể; vây đuôi có màu be đến màu nâu nhạt; vây hậu môn và vây ở xương chậu có màu be đến nâu sẫm [6].	- SL=23,3 - 54,4 mm, D1=VI; D2=I,8; P=20-21; V=I,5; A=I,8; PDS=13-16; LR=29-32; TR=8-9. - Đầu và thân tương đối ngắn. Thân cao. Hàm dưới hơi dài hơn hàm trên. - Trên thân có một số chấm đen. Có 2 vạch màu trắng đục kéo xuống miệng. Bên thân có 4 - 5 dải rộng xám xen kẽ. - Gốc vây ngực có một chấm đen lớn [13].

Ghi chú: chiều dài tổng; SL: chiều dài chuẩn; HL: chiều dài đầu; D1: vây lưng thứ nhất; D2: vây lưng thứ hai; P: vây ngực; V: vây bụng; A: vây hậu môn; PDS: vảy trước vây lưng; LR: vảy dọc thân; TR: vảy ngang thân từ gốc vây lưng thứ hai.

Bảng 1 cho thấy mặc dù ở các môi trường sống khác nhau nhưng hình thái ngoài của cá bống lưng cao không khác biệt nhiều, chỉ sai khác ở các chỉ số đo. Nhìn chung, loài cá này thay đổi kích thước cơ thể để phù hợp với môi trường sống.

3. ĐẶC ĐIỂM VỀ SINH HỌC DINH DƯỠNG

Tính ăn của cá được xác định bởi chỉ số tương quan giữa chiều dài ruột và chiều dài thân cá và được biểu thị bằng chỉ số RGL (relative gut length) [14]. Giá trị RGL nhỏ hơn 1, cá thuộc nhóm ăn động vật; RGL dao động trong khoảng 1 - 3, cá thuộc nhóm ăn tạp; RGL lớn hơn 3, cá thuộc nhóm ăn thực vật. Giá trị trung bình RGL chung của cá bống lưng cao là 0,56 + 0,003 SE và nhỏ hơn 1 nên cá bống lưng cao được xếp vào nhóm cá ăn động vật [15].

Giá trị GI (gut index) - chỉ số sinh trắc dạ dày được sử dụng để xác định độ no và cường độ ăn hay cường độ bắt mồi của cá. Tính chọn lọc và sự ưa thích của cá đối với các loại thức ăn khác nhau trong môi trường sống giúp đưa ra các dự đoán về tính linh hoạt của loài trong việc điều chỉnh để thích nghi với điều kiện môi trường sống đa dạng. Dinh và cs (2022) [15] ghi nhận cá bống lưng cao có cường độ bắt mồi thấp do giá trị GI trung bình khá thấp khoảng 0,04+0,001 SE. Cường độ bắt mồi của cá chưa trưởng thành cao hơn cá trưởng thành, có thể do cá chưa trưởng thành cần nhiều thức ăn để tích lũy năng lượng cho tăng trưởng và phát triển.

ĐBSCL có hệ thống sông ngòi và kênh rạch dày đặc, là điều kiện thuận lợi cho sự phát triển của các loài động thực vật thủy sinh [16]. Với nguồn thức ăn phong phú và đa dạng, vùng cửa sông là môi trường sống lý tưởng cho các quần thể cá, bao gồm cá bống lưng cao *B. koilomatodon* và yếu tố quan trọng quyết định khả năng thích nghi và tồn tại của loài là chiến

lược ăn. Nghiên cứu của Dinh và cs (2022) [15], thành phần thức ăn của cá bống lưng cao là tép, cá nhỏ, giun nhiều tơ và mảnh vụn hữu cơ, trong đó, tép là loại thức ăn được yêu thích nhất với tần suất xuất hiện, khối lượng và thể tích cao nhất. Thành phần thức ăn gồm một số loài giáp xác và cá bản địa nhỏ cũng được tìm thấy ở cá bống lưng cao dọc theo bãi biển Brazil [6]. Trong khi ở vùng ven biển Amazon, nhuyễn thể (13,33%) và giáp xác (53,33%) lại được phát hiện trong ống tiêu hóa của mẫu cá bống lưng cao [7]. Rõ ràng, thành phần thức ăn của cá bống lưng cao phụ thuộc vào sự sẵn có của thức ăn trong môi trường.

Trong mạng lưới thức ăn thủy sản, kích thước cơ thể là đặc điểm quan trọng vì nhóm tiêu thụ thường lớn hơn con mồi của chúng [17]. Rõ ràng, cá bống lưng cao ăn tép, cá nhỏ, giun nhiều tơ và mảnh vụn hữu cơ; tất cả chúng đều có kích thước nhỏ hơn cơ thể cá. Tuy nhiên, với kích thước cơ thể tương đối nhỏ, cá bống lưng cao cũng là thức ăn mục tiêu cho các loài săn mồi lớn hơn khác trong hệ sinh thái vùng cửa sông. Do đó, loài này được phân loại vừa là loài săn mồi vừa là con mồi.

4. ĐẶC ĐIỂM VỀ SINH HỌC SINH SẢN

Sự hiểu biết về hình thức sinh sản có vai trò quan trọng đối với việc quản lý nghề cá [18]. Hình thức sinh sản nhiều lần được tìm thấy ở hầu hết các loài cá bống [18]. Khuynh hướng chăm sóc trứng của con đực hay con cái là một trong những chiến lược cho sự sống còn của cá. Con cái chăm sóc trứng được tìm thấy ở cá bống *(Awaous guamensis)* [19] trong khi khuynh hướng con đực chăm sóc trứng được tìm thấy ở cá bống tròn (*Neogobius melanostomus)* [20].

Giới tính cá bống lưng cao được xác định dựa trên hình thái ngoài gai sinh dục. Gai sinh dục của con đực có dạng giống hình tam giác, đỉnh nhọn dần về phía đuôi, viền ngoài gai sinh dục có màu tối hơn so với phần trong. Gai sinh dục ở con cái có dạng hình oval do bầu tròn và ngắn hơn gai sinh dục đực, viền ngoài có màu đậm hơn. Tỷ lệ giới tính đực: cái ở cá bống lưng cao là 2,20: 1,00 [21]. Rõ ràng, số lượng cá thể đực chiếm ưu thế hơn so với cá thể cái trong quần thể. Coscia và cs (2016) [22] cho rằng sự thành công trong sinh sản của các loài cá phụ thuộc vào số lượng các giao tử. Càng nhiều con đực, càng nhiều giao tử được tạo ra, hoặc ngược lại tùy vào tỷ lệ giới tính. Tập tính sinh sản và vai trò của con đực trong quá trình sinh sản có thể ảnh hưởng đến tỷ lệ giới tính ở các loài cá bống này. Ở quần thể cá bống lưng cao, số lượng con đực chiếm ưu thế hơn so với con cái, có thể do đặc tính hành vi của con đực như con đực chịu trách nhiệm đào hang, ấp trứng và chăm sóc cá con trong mùa sinh sản. Một lý do khác có thể là xu hướng tìm kiếm lãnh thổ mới, khi đó cá đực và cá cái có thể giữ vai trò là "nhóm di chuyển" hay "nhóm ở lại", do đó nếu con đực thuộc "nhóm di chuyển" con cái sẽ thuộc "nhóm ở lại" [23].

Trong lát cắt ngang mô học tuyến trứng của cá bống lưng cao ở giai đoạn trưởng thành, có thể quan sát thấy các giai đoạn khác nhau của noãn bào như: noãn nguyên bào, noãn bào bậc I, noãn bào bậc II, noãn bào bậc III và noãn bào hydrat hóa. Tương tự, ở tinh sào giai đoạn trưởng thành, ngoài tinh trùng vẫn có sự xuất hiện của tinh nguyên bào, tinh bào bậc I, tinh bào bậc II và tinh tử. Khi đó, các tế bào chín như noãn bào hydrat hóa và tinh trùng sẽ được phóng thích trong lần sinh sản tiếp theo. Các tế bào ở giai đoạn còn lại sẽ tiếp tục phát triển để tạo thành các tế bào chín trong những lần sinh sản sau đó. Việc tìm thấy noãn bào và tinh bào ở các giai đoạn khác nhau trong noãn sào và tinh sào trưởng thành chứng tỏ cá bống lưng cao ở vùng cửa sông ven biển ĐBSCL thuộc nhóm cá đẻ nhiều đợt trong năm [24].

Cá bống lưng cao là loài cá có khả năng sinh sản quanh năm và tập trung cao vào mùa mưa do giai đoạn IV của tuyến trứng và tuyến tinh được tìm thấy ở hầu hết các tháng trong thời gian nghiên cứu. Đặc biệt, số lượng cá thể ở giai đoạn IV chiếm số lượng nhiều hơn so với các giai đoạn còn lại trong tổng số lượng mẫu thu được vào mỗi tháng và tập trung cao nhất vào mùa mưa từ tháng 6 đến tháng 10. Sức sinh sản tuyệt đối (*F*) của cá bống lưng cao (*F*=3.085 - 32.087 trứng/cá cái) khác nhau giữa các điểm thu mẫu nhưng không bị ảnh hưởng bởi độ mặn của nước [24]. Sức sinh sản càng cao sẽ giúp phục hồi lại quần thể cho dù tỷ lệ chết của con non cao hơn do ảnh hưởng của các yếu tố môi trường không thể đoán trước [25]. Độ mặn ảnh hưởng lớn đến sự phân bố và cấu trúc quần thể. Tuy nhiên, ảnh hưởng của độ mặn lên sức sinh sản của cá vẫn chưa có minh chứng rõ ràng.

5. ĐẶC ĐIỂM VỀ SINH HỌC QUẦN THỂ

Một số thông số sinh học quan trọng thường được sử dụng để đánh giá tình trạng quần thể, chẳng hạn như tỷ lệ sản lượng khai thác/lượng bổ sung (Y/R) có được từ phân tích mô hình sản lượng/lượng

bổ sung (the yield-per-recruit analysis model) được áp dụng phổ biến trong quản lý nghề cá [26]. Sinh học quần thể của cá có thể được đánh giá dựa trên các tham số sinh trưởng và tỷ lệ chết [27]. Bên cạnh đó, hiệu suất tăng trưởng có được từ mối quan hệ giữa chiều dài sinh trưởng và chiều dài tối đa ảnh hưởng đến sự thay đổi của tốc độ sinh trưởng theo giới tính và môi trường sống [28].

Loài *B. koilomatodon* có thể sống ở các môi trường khác nhau bao gồm các khu vực thiếu oxy và nước lợ. Loài này thường được tìm thấy ở một vài khu vực ven biển trên thế giới như biển Thái Bình Dương ở Panama, phía Đông biển Đại Tây Dương ở Nigeria, Guinea và Cameroon; phía Tây biển Đại Tây Dương ở Venezuela; phía Tây Nam biển Đại Tây Dương ở Brazil,… [6]. Những thông tin về địa điểm, nơi cư trú của *B. koilomatodon* và điều kiện về nhiệt độ và độ mặn tương ứng được so sánh với các nghiên cứu trước trong bảng 2. Mặc dù chiếm ưu thế trong các vùng cửa sông ven biển Thái Bình Dương nhưng vẫn còn ít các thông tin liên quan đến quần thể của chúng ở khu vực ĐBSCL.

Bảng 2. Thông tin về điều kiện môi trường sống của cá bống lưng cao

Nguồn	Địa điểm	Môi trường sống	T (^{0}C)	S (‰)
Dawson (1973) [5]	Hồ Miralores - Paciic Panama	Đáy bùn vùng dưới thủy triều của kênh vận chuyển	–	20
Miller và cs (1989) [29]	Cảng Harcourt - Nigeria	Vùng biofouling (nơi tích lũy vi sinh vật, thực vật, tảo hay động vật trên bề mặt ẩm ướt) dưới thủy triều (subtidal) ở công trình cảng	27 - 31	27 - 31
Miller và cs (1989) [29]	Cảng Harcourt - Nigeria	Kênh thoát nước vùng liên triều (intertidal) ngập mặn	26 - 32	3,8 - 21,4
Yokoo và cs (2006) [12]	Sông Sikao Creek, Tỉnh Trang, miền Nam Thái Lan.	Vùng cửa sông ngập mặn	26,8 - 33,0	26,0 - 31,5
Macieira và cs (2012) [6]	Curuçá - N Brazil	Đáy bùn	_	31,3
Macieira và cs (2012) [6]	Sông Escuro - SE Brazil	Tảo bám vào rễ cây ngập mặn.	_	11 - 27
Soares và cs (2012) [7]	Pará - N Brazil	Các hồ thủy triều chứa đá	28 - 36,9	9-26
Contentevà cs (2016) [8]	Bờ biển São Paulo, phía Đông Nam Brazil	Hồ với cát ở đáy, được hình thành với các mỏm đá xung quanh với 75% tảo bao phủ.	25,90 ± 0,48	37,25 ± 0,50
GuimarãEs và cs (2017) [30]	Bãi biển Araçagy, São Luis, bang Maranhão, Đông Bắc Brazil.	Các hồ thủy triều chứa đá	28,5	32,5

Nghiên cứu của Dinh và cs (2020) [21] cho thấy tần suất chiều dài của quần thể cá bống lưng cao gồm nhóm, trong đó nhóm chiều dài phổ biến nhất là 5 - 6 cm và 9 - 10 cm. Phương trình đường cong tăng trưởng von Bertalanffy của quần thể cá bống lưng cao là L_t=9,99 (1–$e^{-0,94(t+0,3)}$), trong đó, L_∞=9,99 cm, K=0,94/năm và t_0=-0,3/năm. Từ kết quả đường cong sản lượng được chuyển đổi từ tần suất chiều dài cho thấy loài cá bống lưng cao có hệ số chết tổng (Z), hệ số chết tự nhiên (M), hệ số chết do khai thác (F) và hệ số khai thác (E) lần lượt là 2,91; 2,37, 0,54 và 0,19. Quần thể cá bống lưng cao có 2 đỉnh phục hồi số lượng riêng biệt vào tháng 8 và 12. Có thể điều kiện địa lý khác nhau đã ảnh hưởng đến khả năng phục hồi của các loài cá bống.

Kết quả phân tích chiều dài đánh bắt cho thấy, chiều dài đánh bắt đầu tiên (L_c hay L_{50}) ở cá bống lưng cao là 6,16 cm. Hệ số tăng trưởng (Φ') của loài này được ước lượng từ công thức $\Phi' = \log K + 2\log L_\infty$ là 1,97 và tuổi thọ tối đa (t_{max}) là 3,19. Giá trị Φ' và t_{max} có mối quan hệ chặt chẽ với nhau và bị ảnh hưởng bởi các nhân tố không gian và thời gian. Phân tích sinh khối và sản lượng trên lượng bổ sung bằng tính năng "knife-edge selection" cho thấy hệ số khai thác tối ưu $E_{0,1}$ là 0,515, hệ số khai thác khi quần thể giảm 50% $E_{0,5}$ là 0,323 và hệ số khai thác tối đa E_{max} là 0,633. Do hệ số khai thác (E=0,19) ở cá bống lưng cao thấp hơn hệ số khai thác khi quần thể giảm 50% (E_{50}=0,323), nên quần thể có mức khai thác hợp lý, phù hợp với nhu cầu thực phẩm của cư dân địa phương [21].

6. KẾT LUẬN

Cá bống lưng cao thuộc nhóm cá ăn động vật với phổ thức ăn gồm tép, cá nhỏ, giun nhiều tơ và mảnh vụn hữu cơ, trong đó, tép là loại thức ăn chính. Cá bống lưng cao đẻ trứng nhiều lần trong mùa sinh sản kéo dài quanh năm nhưng tập trung chủ yếu vào mùa mưa. Sức sinh sản tuyệt đối của loài này dao động từ 3.085 - 32.087 trứng/cá cái và có tương quan thuận với chiều dài tổng và khối lượng cá (r^2>0,6 trong tất cả các trường hợp). Quần thể cá bống lưng cao khai thác ở mức phù hợp và có thể phục hồi nhanh chóng do có hai đỉnh phục hồi hằng năm vào tháng 8 và tháng 12.

LỜI CẢM ƠN

Nghiên cứu này được tài trợ bởi Bộ Giáo dục và Đào tạo (mã số: B2019-TCT-02). Tác giả Lâm Thị Huyền Trân được tài trợ bởi Tập đoàn Vingroup - Công ty CP và hỗ trợ bởi Chương trình học bổng thạc sĩ, tiến sĩ trong nước của Quỹ Đổi mới sáng tạo Vingroup (VINIF), Viện Nghiên cứu Dữ liệu lớn, mã số VINIF.2021.TS.162 đã hỗ trợ trong nghiên cứu này.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Ward R. D., Zemlak T. S., Innes B. H., Last P. R., Hebert P. D. (2005). DNA barcoding Australia's fish species. Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences, 360, 1462, 1847-1857.

2. Froese R., Pauly D. (2022). FishBase. World Wide Web electronic publication, www.fishbase.org, (truy cập ngày 08/02/2022).

3. Agorreta A., Rueber L. (2012). A standardized reanalysis of molecular phylogenetic hypotheses of Gobioidei. Systematics and Biodiversity, 10, 3, 375-390.

4. Trần Đắc Định, Koichi S., Nguyễn Thanh Phương, Hà Phước Hùng, Trần Xuân Lợi, Mai Văn Hiếu, Kenzo U. (2013). *Mô tả định loại cá đồng bằng sông Cửu Long, Việt Nam*. Nxb Đại học Cần Thơ, Cần Thơ.

5. Dawson C. (1973). Occurrence of an exotic eleotrid fish in Panama with discussion of probable origin and mode of introduction. Copeia, 1973, 1, 141-144.

6. Macieira R., Giarrizzo T., Gasparini J., Sazima I. (2012). Geographic expansion of the invasive mud sleeper *Butis koilomatodon* (Perciformes: Eleotridae) in the western Atlantic Ocean. *Journal of Fish Biology*, 81, 1, 308-313.

7. Soares B. E., Ruffeil T. O. B., Montag L. d. A. (2012). Occurrence of the non-native sleeper *Butis koilomatodon* (Bleeker, 1849) (Perciformes: Eleotridae) in the Amazon coastal zone, Brazil. BioInvasions Records, 1, 2, 95-99.

8. Contente R. F., Brenha-Nunes M. R., Siliprandi C. C., Lamas R. A., Conversani V. R. (2016). A new record of the non-native fish species *Butis koilomatodon* (Bleeker 1849) (Teleostei: Eleotridae) for southeastern Brazil. Biotemas, 29, 2, 113-118.

9. Tran D. D., Nguyen V. T., To H. T. M., Nguyen T. T., Dinh Q. M. (2020). Species composition and biodiversity index of gobiid assemblage in estuarine areas of the Mekong Delta, Vietnam. *Egyptian Journal of Aquatic Biology and Fisheries*, 24, 7, 931-941.

10. Dashinov D., Czerniejewski P., Balshine S., Synyshyn C., Tasheva-Terzieva E., Stefanov T., Ivanova P., Mandrak N., Uzunova E. (2020). Variation in external morphology between the native and invasive populations of the round goby, *Neogobius melanostomus* (Actinopterygii: Gobiidae). Zoomorphology, 139, 3, 361-371.

11. Langerhans R. B., DeWitt T. J. (2004). Shared and unique features of evolutionary diversification. The American Naturalist, 164, 3, 335-349.

12. Yokoo T., Kanou K., Moteki M., Kohno H., Tongnunui P., Kurokura H. (2006). Juvenile morphology and occurrence patterns of three *Butis* species (Gobioidei: Eleotridae) in a mangrove estuary, southern Thailand. Ichthyological Research, 53, 4, 330-336.

13. Tạ Thị Thủy, Chu Hoàng Nam, Nguyễn Lê Hoài Thương, Nguyễn Thị Huyền Trang, Phạm Thị Thảo, Trần Đức Hậu (2020). Đặc điểm hình thái và phân bố các giống cá *Butis* Bleeker, 1856 và *Glossogobius* gill, 1859 ở hệ sinh thái rừng ngập mặn vùng cửa Ba Lạt, sông Hồng, Hà Nội.

14. Nikolsky G. V. (1963). Ecology of fishes. Academic Press, London, United Kingdom.

15. Dinh Q. M., Lam T. T. H., Nguyen Y. T. N., Minh T. (2022). Diet Composition and Feeding Strategy

of *Butis koilomatodon* Inhabiting the Estuarine Regions in the Mekong Delta, Vietnam. *Pakistan J. Zool.*, 1-11.

16. Tran D. T., Nguyen H. C., Do C. T., Dang N. T. (2008). Coastal bays in Vietnam and potential for use. Publishing House for Science and Technology, Ha Noi, Vietnam.
17. Kortsch S., Primicerio R., Aschan M., Lind S., Dolgov A. V., Planque B. (2019). Food-web structure varies along environmental gradients in a high- latitude marine ecosystem. Ecography, 42, 2, 295-308.
18. Miller P. J. (1984). The topology of gobioid fishes, in: Potts G. W., Wootton R. J. (eds) Fish reproduction: Strategies and Tactics, Academic Press, Orlando, London, United Kingdom, pp. 119-153
19. Ha P. Y., Kinzie R. A. (1996). Reproductive biology of *Awaous guamensis*, an amphidromous Hawaiian goby. Environmental Biology of Fishes, 45, 4, 383-396.
20. Meunier B., Yavno S., Ahmed S., Corkum L. D. (2009). First documentation of spawning and nest guarding in the laboratory by the invasive fish, the round goby (*Neogobius melanostomus*). J*ournal of Great Lakes Research*, 35, 4, 608-612.
21. Dinh Q. M., Lam T. H. T., Nguyen T. K. T., Nguyen M. T., Tran D. D. (2020). Population biology of *Butis koilomatodon* in the Mekong Delta. AACL Bioflux, 13, 6, 3287-3299.
22. Coscia I., Chopelet J., Waples R. S., Mann B., Mariani S. (2016). Sex change and effective population size: implications for population genetic studies in marine fish. Heredity, 117, 4, 251-258.
23. Fraser D. F., Gilliam J. F., Daley M. J., Le A. N., Skalski G. T. (2001). Explaining leptokurtic movement distributions: intrapopulation variation in boldness and exploration. The American Naturalist, 158, 2, 124-135.
24. Dinh Q. M., Lam T. T. H., Nguyen T. H. D., Nguyen T. M., Nguyen T. T. K., Nguyen N. T. (2021). First reference on reproductive biology of *Butis koilomatodon* in Mekong Delta, Vietnam. BMC Zoology, 6, 1, 1-14.
25. McDowall R. M. (1997). The evolution of diadromy in fishes (revisited) and its place in phylogenetic analysis. Reviews in Fish Biology and Fisheries, 7, 4, 443-462.
26. Al-Husaini M., Al-Baz A., Al-Ayoub S., Safar S., Al-Wazan Z., Al-Jazzaf S. (2002). Age, growth, mortality, and yield-per-recruit for nagroor, *Pomadasys kakaan*, in Kuwait's waters. Fisheries Research, 59, 1-2, 101-115.
27. Amezcua F., Soto-Avila C., Green-Ruiz Y. (2006). Age, growth, and mortality of the spotted rose snapper *Lutjanus guttatus* from the southeastern Gulf of California. Fisheries Research, 77, 3, 293-300.
28. Pauly D., Munro J. L. (1984). Once more on the comparison of growth in fish and invertebrates. Fishbyte, 2, 1, 1-21.
29. Miller P., Wright J., Wongrat P. (1989). An Indo-Pacific goby (Teleostei: Gobioidei) from West Africa, with systematic notes on *Butis* and related eleotridine genera. *Journal of Natural History*, 23, 2, 311-324.
30. GuimarãEs E. C., Brito P., Ottoni F. P. (2017). First record of *Butis koilomatodon* (Bleeker, 1849) (Gobiiformes: Eleotridae) for the Maranhão state, northeastern Brazil: a case of bioinvasion. Cybium, 41, 3, 299-300.

REVIEW OF *Butis koilomatodon* (Bleeker, 1849) IN THE COASTAL ESTUARIES OF MEKONG DELTA

Lam Thi Huyen Tran, Dinh Minh Quang

Summary

Information on morphologies, nutrition, reproductions, and population of mud sleeper *Butis koilomatodon*, especially in the coastal estuaries of the Mekong Delta, is still fragmentary and unsystematic. Therefore, this review systematically summarizes all the information in the published articles regarding mud sleepers. The bioinformation suggests that this species may be a potential candidate for aquaculture because: (1) it is carnivorous with food composition commonly found in coastal estuarine areas including shrimp, small fish, polychaete, and detritus, in which, shrimp is the main favorite; (2) they lay eggs many times during the year-round spawning season but mainly in the wet season with an absolute fecundity of 3,085 - 32,087 eggs/female. The mud sleeper population is being exploited rationally and can recover due to two annual recruitment peaks in August and December. This bioinformation supplement data for taxonomy and contribute to the conservation and sustainable exploitation of the aquatic resources of this fish in the Mekong Delta.

Keywords: *Batch fecundity, food composition, population, morphological characteristics, spawning season.*

Người phản biện: PGS.TS. Trần Xuân Huấn
Ngày nhận bài: 25/7/2022
Ngày thông qua phản biện: 25/8/2022
Ngày duyệt đăng: 31/8/2022

ĐẶC ĐIỂM DI TRUYỀN, SINH HỌC VÀ SINH THÁI HỌC CỦA CÁC LOÀI CÁ BỐNG CÁT THUỘC GIỐNG *Glossogobius* Ở ĐỒNG BẰNG SÔNG CỬU LONG

Phan Hoàng Giẻo[1, 2], Đinh Minh Quang[3, *]

TÓM TẮT

Nghiên cứu này được thực hiện nhằm tổng hợp những nghiên cứu về chỉ thị phân tử ADN ở ty thể (gen *COI* và *Cyt b*), tính ăn, phổ thức ăn, hình thức tăng trưởng, hệ số điều kiện ba loài cá bống *Glossogobius aureus, Glossogobius giuris* và *Glossogobius sparsipapillus*. Kết quả nghiên cứu các tài liệu liêu quan đến giống *Glossogobius* cho thấy các loài thuộc giống này được ghi nhận ở tất cả vùng nước ngọt, nước lợ và nước mặn chứng tỏ chúng thích nghi tốt với nhiều loại môi trường sống khác nhau. Bên cạnh đó, cả ba loài cá thuộc giống *Glossogobius* đều là ba loài cá ăn thịt vì chỉ số sinh trắc ruột của chúng nhỏ hơn một. Phổ thức ăn của ba loài cá này có đặc điểm tương đồng nhau chủ yếu là giáp xác và cá nhỏ. Vì vậy, đây là những cơ sở để người dân lựa chọn môi trường nuôi, nguồn thức ăn khi thực hiện nuôi thương phẩm đối với các loài thuộc giống *Glossogobius*. Kết quả phân tích ban đầu về cây di truyền dựa trên trình tự gen *COI* của ba loài *G. aureus, G. giuris* và *G. sparsipapillus* ở các điểm thu mẫu cho thấy không có sự khác biệt đáng kể về mặt di truyền giữa ba loài và các điểm thu mẫu không ảnh hưởng đến sự biểu hiện tính trạng của gen *COI*. Bên cạnh đó khi phân tích gen *Cyt b* đã thể hiện sự khác biệt rõ hơn trong việc phân loại ba loài trong giống *Glossogobius*. Biến động nhân tố môi trường giữa hai mùa mưa và nắng cũng như ở các điểm thu mẫu chưa có tác động rõ rệt lên di truyền của gen *Cyt b* giữa các loài.

Từ khóa: *Đá tai, gen COI, hình thức tăng trưởng, phổ thức ăn, tính ăn.*

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Trên thế giới họ cá bống trắng Gobiidae có số lượng loài rất đa dạng với 2.836 loài, chỉ đứng sau họ cá chép (Cyprinidae) với 5.840 loài [1]. Vùng sông Mê Kông có 7 loài (*G. aureus*, *G. bicirrhosus*, *G. biocellatus*, *G. celebius*, *G. circumspestus*, *G. giuris* và *G. sparsipapillus*), trong đó, đồng bằng sông Cửu Long (ĐBSCL) có ba loài bao gồm *G. aureus*, *G. giuris* và *G. sparsipapillus* [2]. Các loài cá thuộc giống *Glossogobius* là loài bản địa ở các vùng nước ngọt, lợ và mặn được tìm thấy ở nhiều vùng và lãnh thổ từ châu Phi đến châu Đại Dương. Tuy nhiên, việc phân loại và định danh các loài thuộc bộ cá bống Gobiiformes đã gặp nhiều khó khăn vì đây là bộ có thành phần loài lớn nhất trong lớp cá xương và số lượng họ, giống của bộ này vẫn chưa có sự thống nhất [3]. Bên cạnh đó, khi phân loại cá chỉ dựa vào đặc điểm hình thái của ba loài này cũng gặp nhiều trở ngại đặc biệt là các cá thể chưa thành thục sinh dục do có sự khác biệt giữa chúng chưa nhiều và chưa rõ ràng. Thêm vào đó, sự phân bố ở môi trường sống khác nhau (nước ngọt quanh năm, nước ngọt bị nhiễm mặn vào mùa khô, nước lợ vùng kênh rạch ven biển và nước lợ ở nhánh sông tự nhiên) có thể ảnh hưởng đến đặc điểm di truyền của giống cá này. Vì vậy, cần dựa vào cấu trúc di truyền và mối quan hệ di truyền để phân biệt chính xác các loài cá là nhiệm vụ rất quan trọng nhằm phục vụ cho công tác nghiên cứu đa dạng thành phần loài và bảo vệ nguồn lợi thủy sản, đặc biệt là các loài có nguy cơ tuyệt chủng nhưng chưa được định danh rõ ràng. Với những khó khăn nêu trên thì việc nghiên cứu đặc điểm dinh dưỡng kết hợp với chỉ thị phân tử để định loại, đánh giá đa dạng di truyền của các loài cá này là rất cần thiết, nhằm phục vụ cho phân loại học, đánh giá di truyền, bảo tồn và quản lý nguồn lợi thuỷ sản.

2. ĐẶC ĐIỂM DI TRUYỀN

Bộ gen ty thể sở hữu các đặc điểm nhất định như tổ chức nhỏ gọn, di truyền theo dòng mẹ, có hàng trăm đến hàng ngàn bản sao trong một tế bào, tiến hóa nhanh, giảm tỷ lệ tái tổ hợp và tỷ lệ đột biến cao hơn so với các gen trong nhân, điều này rất có lợi trong các nghiên cứu về di truyền quần thể và phát sinh giống loài. Bộ gen ty thể của động vật có xương sống nhỏ gọn, thường có kích thước khoảng 16 - 17 kbp và các gen mã hóa rất được bảo tồn. Bộ gen ty

[1] Viện Nghiên cứu và Phát triển Công nghệ Sinh học, Trường Đại học Cần Thơ
[2] Khoa Nông nghiệp và Phát triển nông thôn, Trường Đại học Kiên Giang
[3] Bộ môn Sư phạm Sinh học, Khoa Sư phạm, Trường Đại học Cần Thơ

thể của động vật thường chứa 13 gen mã hóa cho protein, hai gen mã hóa cho RNA ribosome (rRNA) và 22 gen mã hóa cho RNA vận chuyển (tRNA) với hai vùng không mã hóa là vùng điều khiển ở động vật có xương sống hoặc vùng giàu A-T ở động vật không xương sống (CR - control region) và vùng khởi đầu sao chép chuỗi L (OL - origin of L strand). Trình tự gen Cytochrome C Oxidase tiểu đơn vị I (*COI*) được dùng làm mã vạch là một giải pháp hiệu quả trong việc phân loại và nhận dạng động vật có xương sống, không xương sống và nhiều nhóm sinh vật khác [4].

Ngoài gen *COI*, trình tự ADN Cytochrome b (*Cyt b*) cũng là một trong những vùng bảo tồn được ứng dụng nhiều trong định danh các loài cá. Gen *Cyt b* đã được sử dụng để giải quyết nhiều câu hỏi về phát sinh loài, từ mối quan hệ giữa các loài có liên quan chặt chẽ đến các câu hỏi sâu hơn về phát sinh loài như mối quan hệ giữa *Acipenser gueldenstaedtii*, *Acipenser baerii* và *Acipenser persicus,* vì vậy gen *Cyt b* được xem như là một marker thích hợp để nghiên cứu sự khác biệt về di truyền và mối quan hệ phát sinh loài [5].

Truong và cs (2022) [6] đã khuếch đại thành công vùng gen *COI* của ty thể ở ba loài cá *G. aureus*, *G. giuris* và *G. sparsipapillus* với giá trị xấp xỉ kích thước 650-680 bp. Hình thái bên ngoài giữa ba loài cá này ghi nhận có sự khác nhau và khoảng cách di truyền (giá trị p) giữa các nhóm và trong cùng nhóm dao động từ 0,00 - 0,12. Sự giống nhau về trình tự gen *COI* giữa các mẫu được phân tích và trong cơ sở dữ liệu NCBI là từ 87,01 - 100%. Các loài *G. aureus*, *G. giuris* và *G. sparsipapillus* nằm xen kẽ trong các nhánh nhỏ của cây phát sinh loài với khoảng cách di truyền thấp cho thấy sự đa dạng về di truyền gen *COI* thấp giữa các loài. Do đó, cần có sự kết hợp của phương pháp phân tích hình thái và mã vạch ADN mtCOI để phân loại chính xác các loài cá này.

3. ĐẶC ĐIỂM SINH HỌC

3.1. Đặc điểm hình thái

Kết quả nghiên cứu của Nguyễn Văn Hảo (2005) [7] thì loài *G. aureus* có đường cảm giác sau mắt không có nhánh nhỏ. Các đường cảm giác trên má có 5 hàng dưới mắt, trên mỗi hàng có một đốm thịt cảm giác. Chiều dài đầu chiếm 28 - 30% chiều dài chuẩn. Dọc thân có 32 - 34 vảy, có một đốm sẫm ở giữa thân, đốm này nhỏ hơn 1,2 lần chiều cao thân ở vị trí đốm.

Hình 1. Hình dạng ngoài của loài *Glossogobius aureus*

Trong khi đó ở loài *G. sparsipapillus* có thân thon dài, phía sau dẹp ngang, đầu dẹp đứng, mõm dài và nhọn, mắt gần như nằm ngang trên đỉnh đầu, hai lỗ mũi tương đối gần nhau và có hình ống. Cá có cấu trúc miệng rộng, xiên, hàm dưới nhô ra, rạch miệng kéo dài đến viền trước mắt. Trên mỗi hàm của cá có nhiều hàng răng, hàng trong và hàng ngoài cùng nở rộng. Lưỡi cá có cấu tạo chẻ đôi. Trên má có 5 đường cảm giác chạy song song và tất cả các đường cảm giác đều là đường đơn, trên lưng cá có hai vây với cấu tạo tách rời nhau, vây lưng thứ hai có khởi điểm trước khởi điểm vây hậu môn, vây ngực tròn dài, vây bụng hình bầu dục dài, vây đuôi tròn tù. Thân cá được phủ bởi các vảy lược to, riêng các vảy phía trước vây thứ nhất thường nhỏ và kéo dài đến viền sau của mắt. Thân cá có màu nâu hoặc màu vàng nhạt, có các đường đốm đen nhạt dọc theo đường giữa hông với chiều rộng của đốm đen nhỏ hơn nữa chiều cao thân tại vị trí đốm, vây lưng và vây đuôi cũng có lốm đốm những điểm đen [7]. Nghiên cứu của Nguyen và csl. (2019) [8] ở loài cá này tại vùng ven biển Bạc Liêu và Cà Mau cho thấy chiều dài tổng và khối lượng cơ thể của loài này thay đổi theo mùa và địa điểm nghiên cứu nhưng không thay đổi theo giới tính. Sự thay đổi về chiều dài và khối lượng của cá đực và cá cái phụ thuộc vào sự thay đổi các mùa trong năm. Sự tương tác của các biến số địa điểm và mùa vụ ảnh hưởng đến sự thay đổi của chiều dài và khối lượng cá. Bên cạnh đó, ở loài cá này chiều dài tổng (TL) có mối quan hệ chặt chẽ với chiều dài chuẩn (SL), chiều cao thân (BD) và chiều dài đầu (HL) do các giá trị r^2 thể hiện giá trị cao trong các mối quan hệ $SL = a \times TL^b$, $HL = a \times TL^b$ và $BD = a \times TL^b$ ($r^2 > 0,666$ cho mọi trường hợp). Mối quan hệ hồi quy TL-SL và TL-BD có thể được sử dụng để xác định giới tính ở loài cá này [9].

Đối với loài *G. giuris* có đặc điểm là cơ thể hình ống, với hai vây lưng riêng biệt và vây bụng hợp nhất. Cá có cấu tạo miệng to, đầu lõm xuống, mõm dài và nhọn, hàm dưới nhô ra, có ít nhất 6 đường cảm giác chạy dọc trên má, có 27-30 đốt sống, lưỡi có cấu tạo

hai rãnh [10]. Ngoài các đặc điểm nêu trên, loài *G. giuris* có 22 tia vây, có một số hàng nhú cảm giác trên má, trên cơ thể có một số đường dọc màu đen, cuống đuôi sâu và phẳng. Chiều dài lớn nhất của cá có thể đạt được 35 cm [11]. Mối quan hệ hồi quy giữa chiều dài tổng và chiều dài đầu ($HL = a \times TL^b$) của loài cá này có thể dùng để xác định được giới tính. Mối quan hệ TL-HL thể hiện nhóm A+ ở cá đực và A- ở cá cái [12].

Hình 2. Hình dạng ngoài của loài *Glossogobius sparsipapillus*

Hình 3. Hình dạng ngoài của loài *Glossogobius giuris*

Hình dạng ngoài của ba loài thuộc giống *Glossogobius* đều có dạng thon dài, vây lưng riêng biệt, vây bụng hợp nhất. Loài *G. aureus* có kích thước lớn nhất, tiếp đến là *G. giuris* và bé nhất là *G. sparsipapillus*. Ở ba loài cá này có thể phân biệt giới tính dựa vào gai sinh dục. Tuy nhiên các loài cá này còn có thể phân biệt giới tính dựa vào các mối quan hệ hình thái. Việc dùng mối quan hệ hình thái để phân biệt giới tính cũng được áp dụng phổ biến ở một số loài cá khác ở Việt Nam và trên thế giới như: *Heterotis niloticus* [13], *Zacco koreanus* [14].

3.2. Đặc điểm sinh sản

Nghiên cứu về đặc điểm sinh học sinh sản của cá bống cát *G. aureus* (Akihito & Meguro, 1975) được tiến hành ở vùng ven biển tỉnh Bến Tre đã xác định được hệ số điều kiện CF, hệ số thành thục sinh dục GSI, hệ số tích lũy năng lượng, tỷ lệ thành thục qua các tháng và cho thấy cá bống cát có mùa vụ sinh sản từ tháng 9 đến tháng 12. Nghiên cứu đã xác định được sức sinh sản tuyệt đối của cá bống cát là khá cao dao động từ 30.848 - 276.457 trứng/cá cái. Trứng cá bống cát có hình bầu dục, kích thước trứng nhỏ nhưng có thể quan sát bằng mắt thường khi buồng trứng đạt giai đoạn IV, đường kính trung bình trứng theo chiều dài là 0,77 ± 0,07 mm và đường kính trứng trung bình theo chiều rộng là 0,20±0,02 mm. Chiều dài thành thục đầu tiên của loài cá này là 13,02 cm [15].

Trong khi đó ở loài *G. sparsipapillus* phân bố tại Bạc Liêu và Cà Mau cho thấy cá có mùa sinh sản chủ yếu tập trung vào tháng 7 đến tháng 8 [16]. Nghiên cứu này cho thấy loài cá này có hình thức sinh sản nhiều lần trong mùa sinh sản do trong tuyến trứng và tuyến tinh giai đoạn IV tìm thấy nhiều loại tế bào sinh dục khác nhau [16]. Loài cá này có chiều dài thành thục đầu tiên dao động từ 6,50 đến 6,58 cm. Bên cạnh đó, sức sinh sản loài này cũng khá cao với trung bình 24.966±2.542 trứng/cá cái. Sức sinh sản của loài cá này có mối quan hệ chặt chẽ với chiều dài và khối lượng của cá với hệ số r^2 cao hơn 0,6.

Loài *G. giuris* cũng có mùa sinh sản diễn ra trong mùa mưa, cụ thể mùa sinh sản của loài cá này diễn ra từ tháng 4 đến tháng 8. Cấu trúc mô học của tuyến trứng giai đoạn IV và V tìm thấy nhiều loại noãn bào khác nhau bao gồm cả noãn bào giai đoạn chín và noãn bào non [17]. Tương tự, tuyến tinh giai đoạn IV và V cũng tìm thấy nhiều loại tinh bào khác nhau [18]. Chiều dài thành thục đầu tiên của loài cá này dao động từ 4,8 đến 6,1 cm. Sức sinh sản của loài cá này dao động từ 5.118 đến 100.003 trứng/cá cái [17].

3.3. Đặc điểm sinh trưởng

Việc đánh giá và quản lý đàn cá có liên quan đến mối quan hệ của chiều dài tổng, khối lượng của cá (LWR) và hằng số độ dốc (*b*) thu được từ LWR được sử dụng để xác định mô hình tăng trưởng của cá. Hệ số điều kiện (CF) để đánh giá sự đáp ứng tốt (CF $\geq$1) hay không (CF<1) của môi trường đến sự phát triển của cá. Nghiên cứu của Truong và cs (2021) [19] cho thấy có thể ước lượng được khối lượng của cá bống cát *G. sparsipapillus* từ một chiều dài cụ thể của cá do hai chỉ số này có mối quan hệ chặt chẽ với nhau. Kết quả cho thấy hệ số tăng trưởng (*b*) ở loài này có giá trị dao động từ 2,57±0,05 đến 2,79±0,06 SE. Qua kết quả này cho thấy cá *G. sparsipapillus* có kiểu tăng trưởng bất đẳng khi hệ số *b* có kết quả nhỏ hơn 3. Với hệ số này chứng tỏ cá có xu hướng phát triển khối lượng nhanh hơn so với chiều dài cá. Hệ số tăng trưởng ở loài cá này ổn định và không thay đổi theo giới tính và nhóm chiều dài. Tuy nhiên, giữa các địa điểm nghiên cứu đã ghi nhận được sự khác biệt của hệ số *b*. Hệ số này cao nhất tại điểm có độ mặn thay đổi lớn như LPST (2,79) và thấp nhất ở vùng có nước

ngọt ổn định như CRCT (2,65). Qua đó cho thấy loài cá này thích nghi tốt với điều kiện nước lợ và nước mặn. Bên cạnh đó, nghiên cứu này còn cho thấy hệ số điều kiện của loài cá này có giá trị tương đương với một. Như vậy loài cá này có khả năng thích nghi tốt với môi trường sống.

Ở loài *G. giuris* hệ số tăng trưởng *b* có giá trị là 2,98±0,04 SE, điều này cho thấy loài cá này thuộc nhóm cá có kiểu tăng trưởng đồng đẳng với chiều dài phát triển tương đương khối lượng cá. Hệ số này có sự thay đổi theo giới tính của cá nhưng không thay đổi theo nhóm chiều dài, mùa và điểm. Cụ thể giá trị của hệ số tăng trưởng ở cá đực và cá cái lần lượt là 2,94±0,04 và 3,06±0,04 SE. Qua đó cho thấy ở cá đực và cá cái điều có sự tăng trưởng bất đẳng. Tuy nhiên cả hai giá trị này đều nằm gần với ngưỡng 3. Loài cá này cũng có khả năng thích nghi với môi trường khá cao do có hệ số điều kiện ở các đực, cá cái, cá chưa thành thục, cá thành thục, cá trong mùa khô, mùa mưa và ở các điểm đều có giá trị lớn hơn hoặc bằng 1. Đặc biệt hệ số này có giá trị cao nhất ở nhóm cá cái đã thành thục [20].

Có sự khác biệt giữa kiểu tăng trưởng của các loài thuộc họ cá bống *Glossogobius*. Ở cá *G. sparsipapillus* có kiểu tăng trưởng bất đẳng với ưu thế hơn về khối lượng. Trong khi đó ở loài *G. giuris* lại có kiểu tăng trưởng đồng đẳng. Tuy cả hai loài cá này đều được thu thập ở các điểm tương tự nhau nhưng lại cho ra kiểu tăng trưởng khác nhau. Qua đó cho thấy sự tăng trưởng của mỗi loài trong giống cá này phụ thuộc vào đặc điểm của loài mà ít phụ thuộc vào đặc điểm môi trường sống.

3.4. Đặc điểm đá tai

Kết quả nghiên cứu về đá tai ở loài *G. sparsipapillus* cho thấy đá tai loài cá này không khác nhau giữa bên trái và bên phải ở cả cá cái và cá đực. Tuy nhiên, đá tai có sự khác biệt về chiều dài, chiều rộng và khối lượng giữa các địa điểm nghiên cứu. Khối lượng của đá tai ở loài cá này liên quan chặt chẽ đến chiều dài, khối lượng, chiều cao cơ thể và chiều dài đầu của cá. Kết quả cho thấy có thể dùng khối lượng đá tai để ước lượng kích thước cá [21].

Tương tự như loài *G. sparsipapillus*, loài *G. giuris* có đá tai dạng hình elip và không khác biệt về khối lượng giữa đá tai bên trái và đá tai bên phải. Đá tai ở cá đực có khối lượng lớn hơn đáng kể so với cá cái với các giá trị lần lượt là 7,18±0,14 SE và 7,08±0,15 SE. Vào mùa mưa (7,92±0,22 SE) đá tai loài *G. giuris* có giá trị lớn hơn so với mùa khô (6,46±0,11SE). Ngoài ra đá tai của loài cá này còn thay đổi đáng kể theo điểm nghiên cứu. Cụ thể khối lượng đá tai của loài cá này cao nhất ở vùng nước ngọt như Cái Răng (Cần Thơ) và thấp nhất ở nước lợ như Long Phú (Sóc Trăng). Ngoài ra khối lượng đá tai còn có mối quan hệ chặt chẽ với chiều dài, khối lượng, đường kính mắt, chiều cao thân và chiều dài đầu của cá [22].

Nhìn chung đá tai ở các loài thuộc giống *Glossogobius* có dạng hình elip. Tuy nhiên, giữa các loài có hình dạng đá tai tương đồng nhau. Các kết quả đều cho thấy đá tai không có sự khác biệt đáng kể về khối lượng giữa bên phải và bên trái. Ngoài ra, đá tai ở các loài cá này còn có mối quan hệ chặt chẽ với chiều dài tổng, khối lượng cơ thể, chiều cao thân, đường kính mắt và chiều dài đầu của cá. Tương tự nhiều loài cá khác cũng có đặc điểm này như: *Parapocryptes serperaster* [23] và *Neogobius caspius* [24].

4. ĐẶC ĐIỂM SINH THÁI HỌC

4.1. Đặc điểm quần thể

Để đánh giá tình trạng khai thác của một quần thể cá thì các thông số quần thể như tỷ lệ khai thác có được từ phân tích sản lượng mỗi lần phục hồi có vai trò quan trọng. Loài *G. aureus* cho thấy phương trình của đường cong von Bertalanffy của loài này là $TL = 27,97\ (1- e^{-0,72(t+0,12)})$. Loài này có tuổi thọ 4,47 năm và hiệu suất tăng trưởng là 2,75. Phân tích đường cong sản lượng khai thác được thay đổi theo chiều dài cho thấy tỷ lệ tử vong do đánh bắt, tỷ lệ tử vong tự nhiên và tổng mức chết lần lượt là 2,73 năm, 1,52 năm và 4,25 năm và tỷ lệ khai thác cá là 0,64. Vào tháng 7 loài cá này có 1 đợt bổ sung quần thể. Các phân tích về sinh khối và sản lượng trên lượng bổ sung quần thể cho kết quả về các hệ số là E_{max} = 0,408, $E_{0,1}$ = 0,284 và $E_{0,5}$ = 0,404. Qua đó cho thấy loài này phù hợp với nuôi nhân tạo do có hệ số tăng trưởng cao. Tuy nhiên cá đang được đánh bắt quá mức ở các điểm nghiên cứu [25].

Theo Nguyen và cs (2021) [26], loài *G. sparsipapillus* có số lượng cá đực nhiều hơn cá cái ở Long Phú (374 cá đực: 288 cá cái); trường hợp ngược lại được tìm thấy ở Cái Răng (351 cá đực: 366 cá cái). Có năm đường cong tăng trưởng, với giá trị cao nhất từ 8 - 12 cm (1.122 cá thể, 81,36%). Đường cong von Bertalanffy là $TL = 15,75\ (1- e^{-0,62(t + 0,30)})$ ở Cái Răng và $TL = 15,85\ (1-e^{-0,83(t + 0,23)})$ ở Long Phú. Tuổi thọ của cá

là 4,84 năm ở Cái Răng và 3,61 năm ở Long Phú. Hiệu suất tăng trưởng là 2,19 ở Cái Răng và 2,32 ở Long Phú. Tỷ lệ chết tổng, chết tự nhiên và chết do đánh bắt lần lượt là 2,17 năm, 1,49 năm và 0,68 năm ở Cái Răng và 3,46 năm, 1,68 năm và 1,78 năm ở Long Phú. Nguồn cá không bị khai thác quá mức vì E (0,31 ở Cái Răng và 0,51 ở Long Phú) thấp hơn $E_{0,1}$ (0,465 ở Cái Răng và 0,652 ở Long Phú).

So với quần thể *G. sparsipapillus* không bị khai thác quá mức, ở loài *G. aureus* đang bị khai thác quá mức. Nguyên nhân có thể là do loài *G. aureus* có kích thước lớn hơn dẫn đến tỷ lệ bị khai thác lớn hơn. Tuy loài *G. sparsipapillus* chưa bị khai thác quá mức nhưng nhìn chung các loài thuộc giống *Glossogobius* hiện nay đang bị khai thác mạnh mẽ và số lượng cá trên mẻ lưới ngày càng giảm dần, nên cần có các biện pháp thích hợp để bảo tồn và phát triển các loài cá này thoát khỏi nguy cơ tuyệt chủng trong tương lai.

4.2. Đặc điểm dinh dưỡng

Đặc điểm ống tiêu hóa cá bống cát *G. sparsipapillus* bao gồm: mõm dài và nhọn, đầu dẹp đứng, miệng rộng và xiên, hàm dưới nhô ra và rạch miệng kéo dài đến viền trước mắt, trên mỗi hàm có nhiều hàng răng đây là các đặc điểm của nhóm cá có tập tính ăn động vật. Bên cạnh đó, loài cá này có khả năng tích lũy năng lượng khá cao. Kết quả phân tích hệ số béo Clark cho thấy giá trị trung bình ở loài cá này dao động từ 0,85 ± 0,04 đến 1,20 ± 0,04 SE g/cm^3. Ngoài ra, chỉ số này thay đổi theo mùa vụ, điểm thu mẫu, thời gian thu mẫu, mùa vụ × điểm thu mẫu, nhưng không chịu ảnh hưởng bởi giới tính, giới tính × điểm thu mẫu và giới tính × mùa vụ [27]. Ở cá bống cát *G. sparsipapillus* chỉ số RGL có giá trị nhỏ hơn 1 (RGL = 0,43 ± 0,00 SE; t-test, P> 0,05) điều này cho thấy đây là một loài cá có tập tính ăn động vật. Tính ăn của *G. sparsipapillus* còn thay đổi theo nhóm chiều dài và địa điểm nghiên cứu. Tại Bạc Liêu, hệ số RGL ở loài cá này thể hiện giá trị cao hơn so với Cà Mau [28].

Dinh dưỡng là sự chuyển hóa vật chất của thức ăn thành những yếu tố cấu tạo nên cơ thể thông qua các quá trình sinh lý và hóa học. Cá bống cát *G. giuris* phân bố ở dọc sông Hậu thuộc địa phận Cần Thơ có thành phần thức ăn chủ yếu là giáp xác chiếm 72,50%, cá nhỏ chiếm 18,73%, mùn bã hữu cơ là 6,72% và các loại thức ăn khác như thực vật, phiêu sinh động vật chiếm 2,05% [29]. Cá bống cát *G. sparspapillus* với thành phần thức ăn gồm mùn bã hữu cơ (31,44%), cá nhỏ (24,02%) và giáp xác (47,03%) [30].

Cấu tạo ống tiêu hóa ở loài *G. aureus* cho thấy các cấu trúc đặc trưng như: miệng hướng lên, hàm có hai hàng răng xếp không đều, chiều dài ruột ngắn. Các đặc điểm này cho thấy đây là một loài cá có tập tính ăn động vật. Hệ số béo Clark trung bình ở loài cá này là 0,71±12 SE g/cm^3. Ở cá đực và cá cái chỉ số này không có khác biệt về mặt thống kê với các giá trị lần lượt là là 0,71±0,11 g/cm^3 và 0,70±0,11 g/cm^3.

Các loài trong giống cá *Glossogobius* đều có hệ số RGL nhỏ hơn giá trị 1. Bên cạnh đó đặc điểm cấu tạo ống tiêu hóa ở ba loài cá này đều có đặc điểm của nhóm cá ăn thịt. Nhìn chung nguồn thức ăn của ba loài cá này là giáp xác, cá con, mùn bã hữu cơ và một số loài động vật, thực vật nhỏ khác. Hệ số béo Clark cũng thể hiện giá trị cao ở các loài thuộc giống cá này. Phổ dinh dưỡng ở các loài cá bống cát thuộc giống *Glossogobius* có đặc điểm tương tự so với một số loài cá khác ở ĐBSCL.

5. KẾT LUẬN

Theo nghiên cứu tổng quan tài liệu, thành phần thức ăn được tìm thấy ở cả ba loài thuộc giống *Glossogobius* gồm nhiều loại thức ăn như giáp xác, cá con, động vật, thực vật và mùn bã hữu cơ với tỷ lệ khác nhau đã cho thấy chúng thích nghi tốt với nhiều loại môi trường sống khác nhau, cả ba loài cá thuộc giống *Glossogobius* đều là ba loài cá ăn thịt vì giá trị RGL của chúng thấp hơn một. Loài *G. sparsipapillus* có kiểu tăng trưởng bất đẳng, trong khi đó ở loài *G. giuris* lại có kiểu tăng trưởng đồng đẳng. Quần thể các loài thuộc giống *Glossogobius* đang bị khai thác nhiều ở vùng ĐBSCL. Khối lượng đá tai có thể được sử dụng như một yếu tố để ước lượng khối lượng cá ở loài *G. sparsipapillus*. Các công trình nghiên cứu về đặc điểm sinh học, đặc điểm di truyền của những loài cá khác do là cơ sở quan trọng để đối sánh với kết quả nghiên cứu về các loài thuộc giống *Glossogobius*.

LỜI CẢM ƠN

Nghiên cứu này được tài trợ bởi Bộ Giáo dục và Đào tạo (mã số: B2020-TCT-13). Tác giả Phan Hoàng Giẻo được tài trợ bởi Tập đoàn Vingroup - Công ty CP và hỗ trợ bởi Chương trình học bổng thạc sĩ, tiến sĩ trong nước của Quỹ Đổi mới sáng tạo Vingroup (VINIF), Viện Nghiên cứu Dữ liệu lớn, mã

số VINIF.2021.TS.146 đã hỗ trợ trong nghiên cứu này. Chúng tôi xin chân thành cảm ơn sự hỗ trợ của CN. NCV. Nguyễn Hữu Đức Tôn đang công tác tại Bộ môn Sư phạm Sinh học, Khoa Sư phạm, Trường Đại học Cần Thơ.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Eschmeyer W. N., Fricke R., Laan R. v. d. (2019). Catalog of fishes: Classification. California Academy of Sciences, http://www.calacademy.org/scientists/catalog-of-fishes-classification/, (truy cập ngày 1/12/2019).

2. Định T. Đ., Koichi S., Phương N. T., Hùng H. P., Lợi T. X., Hiếu M. V., Kenzo U. (2013). *Mô tả định loại cá đồng bằng sông Cửu Long, Việt Nam*. Nxb Đại học Cần Thơ.

3. Thacker C. E. (2003). Molecular phylogeny of the gobioid fishes (Teleostei: Perciformes: Gobioidei). Molecular phylogenetics and evolution, 26, 3, 354-368.

4. Hebert P. D., Cywinska A., Ball S. L., Dewaard J. R. (2003). Biological identifications through DNA barcodes. Proceedings of the Royal Society of London. Series B: Biological Sciences, 270, 1512, 313-321.

5. Çiftci Y., Ero ğlu O., Firidin Ş. (2013). Mitochondrial cytochrome b sequence variation in three Sturgeon species (*A. stellatus* Pallas, 1771, *A. gueldenstaedtii* Brandt, 1833, *H. huso* Linnaeus, 1758) from the Black Sea Coasts of Turkey. *Turkish Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 13, 2, 291-303.

6. Truong N. T., Phan G. H., Lam T. T., Nguyen T. H., Khang D. T., Tran M. T., Tran N. S., Dinh Q. M. (2022). The mismatch between morphological and molecular attribution of three *Glossogobius* species in the Mekong Delta. BMC Zoology, 7, 1-12.

7. Nguyễn Văn Hảo (2005). *Cá nước ngọt Việt Nam*. Nxb Nông nghiệp, Tập III, Hà Nội.

8. Nguyen H. D. T., Nguyen T. T. H., Tran C. C., Dang H. T., Nguyen T. N. Y., Dinh Q. M. (2019). Morphological and histological characteristics of testis of the goby *Glossogobius sparsipapillus* living from coastal Estuaries from Bac Lieu to Ca Mau. *VNU Journal of Science: Natural Sciences and Technology*, 35, 4, 81-87.

9. Dinh Q. M., Nguyen T. H. D., Nguyen T. T. K. (2021). Allometry variation in morphometrics of *Glossogobius sparsipapillus* caught along Hau river, from Can Tho to Soc Trang provinces. *TNU Journal of Science and Technology*, 226, 05, 3-7.

10. Hoese D. F., Allen G. R. (2009). Description of three new species of *Glossogobius* from Australia and New Guinea. Zootaxa, 1981, 1, 1-14.

11. Marko P. B., Lee A. M., Rice J. M., Gramling T. M., Fitzhenry J. S., McAlister G. R., L. H. A., Moranm S. C. (2004). Fisheries: mislabelling of a depleped reef fish. Nature, 430, 6997, 309.

12. Dinh Q. M., Nguyen T. H. D., Phan G. H., Nguyen V. L. T. (2021). The morphological variation and sex determination of tank goby *Glossogobius giuris* distributing in some provinces in Mekong Delta. *Science and Technology Journal of Agriculture & Rural Development*, 10, 141-145.

13. Amarasinghe U. S., Jayasinghe R. P. P. K., Moreau J. (2017). Length-based stock assessment of *Oreochromis mossambicus* and *O. niloticus* (Actinopterygii: Perciformes: Cichlidae) in multi-mesh gillnet fisheries in reservoirs of Sri Lanka. Acta Ichthyologica et Piscatoria, 47, 4, 265-277.

14. Kim Y.-J., Zhang C.-I., Park I.-S., Na J.-H., Olin P. (2008). Sexual dimorphism in morphometric characteristics of Korean chub *Zacco koreanus* (Pisces, Cyprinidae). *Journal of Ecology and Environment*, 31, 2, 107-113.

15. Tuấn N. M., Lành H. T. N., Phương N. T., Định T. Đ. (2014). Một số đặc điểm sinh học sinh sản của cá bống cát (*Glossogobius aureus* Akihito & Meguro, 1975) phân bố ở vùng ven biển tỉnh Bến Tre. *Tạp chí Khoa học Đại học Cần Thơ, Thủy sản*, 2, 169-176.

16. Nguyen H. D. T., Nguyen T. T. H., Tran C. C., Nguyen T. N. Y., Dinh Q. M. (2021). Ovarian development, spawning characteristics, size at first mature and fecundity of *Glossogobius sparsipapillus* (Gobiiformes: Gobiidae) living along estuarine and coastal regions in the Mekong Delta, Vietnam. Acta Zoologica Bulgarica, 73, 2, 253-260.

17. Dinh Q. M., Truong N. T., Tran N. S., Nguyen T. H. D. (2022). Ovarian and spawning reference, size at first maturity and fecundity of *Glossogobius giuris* caught along Vietnamese Mekong Delta. *Saudi Journal of Biological Sciences*, 29, 3, 1911-1917.

18. Dinh Q. M., Truong N. T., Sy Tran N., Nguyen T. H. D. (2022). Testicular development and reproductive references of *Glossogobius giuris* in Mekong Delta, Vietnam. *The Egyptian Journal of Aquatic Research*, 48, 1, 61-66.

19. Truong N. T., Phan G. H., Dinh Q. M., Nguyen T. H. D., Nguyen T. T. K. (2021). Growth and condition factor of the commercial goby *Glossogobius sparsipapillus* living along Bassac River, Vietnam. AACL Bioflux, 14, 3, 1695-1701.

20. Phan G. H., Le L. T. T., Dinh Q. M., Truong N. T., Nguyen T. H. D. (2021). Length-weight relationship, growth pattern and condition factor of *Glossogobius giuris* caught from coastal areas in the Mekong Delta. AACL Bioflux, 14, 3, 1478-1485.

21. Nguyen T. H. D., Dinh Q. M. (2020). Otolith dimensions and their relationship with the size of *Glossogobius sparsipapillus* fish along the coastline of Mekong Delta, Vietnam. *Egyptian Journal of Aquatic Biology and Fisheries*, 24, 2, 525-533.

22. Phan G. H., Dinh Q. M., Truong N. T., Tran N. S., Nguyen T. H. D. (2021). Using the otolith mass in growth determining of *Glossogobius giuris* in the Mekong Delta. *Egyptian Journal of Aquatic Biology and Fisheries*, 25, 6, 193-203.

23. Dinh Q. M., Qin J. G., Tran D. D. (2015). Population and age structure of the goby *Parapocryptes serperaster* (Richardson, 1864; Gobiidae: Oxudercinae) in the Mekong Delta. *Turkish Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 15, 2, 345-357.

24. Bani A., Poursaeid S., Tuset V. M. (2013). Comparative morphology of the sagittal otolith in three species of south Caspian gobies. *Journal of Fish Biology*, 82, 4, 1321-1332.

25. Dinh Q. M., Tran N. Q., Tran D. D. (2021). Some biological parameters of *Glossogobius aureus* population from the Mekong Delta. *Iranian Journal of Fisheries Sciences*, 20, 1, 84-95.

26. Nguyen T. T. K., Dinh Q. M., Tran N. S., Nguyen T. H. D. (2021). Stock assessment of two populations of *Glossogobius sparsipapillus* (Osteichthyes, Gobiidae) in the Mekong Delta. *The Egyptian Journal of Aquatic Research,* 47, 4, 401-407.

27. Cảnh T. T., Tôn N. H. Đ., Hiền N. T. T., Quang Đ. M. (2021). Hình thái ống tiêu hóa và chỉ số clark của cá bống *Glossogobius sparsipapillus* phân bố ở một số vùng cửa sông ven biển tỉnh Bạc Liêu và Cà Mau. *Tạp chí Khoa học Nông nghiệp Việt Nam*, 19, 4, 535-543.

28. Tran C. C., Nguyen T. H. D., Nguyen H. T. T., Vo L. T. T., Phan G. H., Dinh Q. M. (2021). The intraspecific and spatio-temporal variations in relative gut length and gastro-somatic indexes of *Glossogobius sparsipapillus* in the Mekong Delta, Vietnam. AACL Bioflux, 14, 2, 841-848.

29. Dinh Q. M., Truong N. T., Phan G. H., Tran N. S., Nguyen T. H. D. (2022). Factors influencing food composition, feeding habits and intensity of *Glossogobius giuris* caught from the vietnamese mekong delta. *Journal of King Saud University* - Science, 34, 6, 102159.

30. Tran C. C., Nguyen T. H. D., Nguyen H. T. T., Vo L. T. T., Dinh Q. M. (2021). Diet composition and feeding habit of *Glossogobius sparsipapillus* caught from estuarine regions in the Mekong Delta. *Egyptian Journal of Aquatic Research*, 47, 3, 313-319.

GENETIC, BIOLOGICAL AND ECOLOGICAL CHARACTERISTICS OF GOBIES BELONGING TO THE GENUS *Glossogobius* IN THE MEKONG DELTA

Phan Hoang Gieo, Dinh Minh Quang

Summary

This study is carried out in order to review studies on mitochondrial DNA markers (*COI* and *Cyt b* genes), feeding habits, food spectrum, and growth patterns of three goby species, including *Glossogobius aureus, Glossogobius giuris* and *Glossogobius sparsipapillus*. Based on published documents related to the genus

Glossogobius shows that the species of this genus have been habitated in freshwater, brackish, and saltwater areas, indicating that they are well adapted to various habitats. Besides, all three species of the genus *Glossogobius* are carnivorous because their relative gut length ration is less than one. The food ranges of these three species are similar, mainly crustaceans and small fish. Therefore, these are the fundamental chracteristics for choosing the environment and food types for cultivating these species of the genus *Glossogobius*. The results of the initial analysis of the genetic tree based on the *COI* gene sequences of the three species *G. aureus*, *G. giuris* and *G. sparsipapillus* at the sampling sites showed no significant genetic differences between the three species. Species and sampling sites did not affect the expression of the *COI* gene. In addition, the analysis of the *Cyt b* gene showed a clearer difference in the classification of the three species in the genus *Glossogobius*. The environmental factor fluctuations between the rainy and sunny seasons, and the sampling points hadn't impact. Markedly on the genetics of the *Cyt b* gene between species.

Keywords: *COI gene, feeding habit, food composition, growth pattern, otolith.*

Người phản biện: TS. Nguyễn Văn Sáng
Ngày nhận bài: 26/7/2022
Ngày thông qua phản biện: 26/8/2022
Ngày duyệ đăng: 5/9/2022

MỘT SỐ DẪN LIỆU VỀ CÁ BIỂN VÀ ĐỘNG VẬT THÂN MỀM Ở VÙNG BIỂN XUNG QUANH ĐẢO NGƯ VÀ ĐẢO MẮT NGHỆ AN

Lê Minh Hải[1], Trương Thị Thành Vinh[1], Hoàng Thị Mai[1], Trần Anh Tuấn[1]

TÓM TẮT

Đảo Ngư và đảo Mắt thuộc thị xã Cửa Lò, tỉnh Nghệ An, có vị trí hết sức quan trọng trong chiến lược phát triển kinh tế, giữ vững quốc phòng, an ninh của tỉnh và khu vực Bắc Trung bộ. Do đó, nghiên cứu về đa dạng các đối tượng động vật biển tại đây là cơ sở để các nhà chuyên môn, các nhà quản lý có những định hướng bảo tồn và phát triển bền vững. Kết quả của nhóm nghiên cứu đã thống kê được: lớp cá xương (Oseichthyes) có 99 loài cá thuộc 41 họ, 12 bộ ở vùng biển xung quanh đảo Ngư và 100 loài thuộc 30 họ, 8 bộ ở vùng biển xung quanh đảo Mắt, trong đó có 8 loài có giá trị kinh tế cao. Nhóm thân mềm ở vùng biển xung quanh đảo Ngư với 58 loài, thuộc 21 họ của 7 bộ, ở vùng biển xung quanh đảo Mắt có 37 loài, thuộc 11 họ của 6 bộ. Ngành thân mềm có 9 loài có giá trị kinh tế… Có 4 loài cá và 2 loài động vật thân mềm được ghi trong Sách Đỏ Việt Nam. Kết quả nghiên cứu góp phần cung cấp thông tin khoa học về hiện trạng đa dạng sinh học và nguồn lợi hải sản ở khu vực đảo Ngư và đảo Mắt và lân cận.

Từ khóa: *Đảo Ngư, đảo Mắt, nguồn lợi thủy sản, đa dạng sinh học, cá biển, động vật thân mềm.*

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Đảo Ngư nằm ngoài biển, cách bờ hơn 4 km, đảo gồm hai hòn lớn nhỏ, hòn lớn cao 133 m, hòn nhỏ cao 88 m so với mặt nước biển. Địa thế trông giống như hình hai con cá, nên người dân thường gọi là núi Song ngư, ở đây có chùa và có nhiều cây xanh mọc tự nhiên, chỉ có động vật hoang dã, vùng biển xung quanh đảo là nơi tiếp giáp với cửa sông Lam, đây là điểm du lịch lý thú [1].

Đảo Mắt có diện tích 2 km^2 điểm cao nhất 218 m và cách cảng Cửa Hội 30 km về phía đông, đảo là khối địa hình nhô cao dốc về cả 4 phía, không có suối và không có nước ngọt. Hệ thực vật trên đảo phát triển mạnh, động vật chỉ có các loài hoang dã, vùng biển xung quanh đảo có khu hệ sinh cá và động vật thân mềm đa dạng. Các vùng trên đảo và vùng biển xung quanh hiện tại có rất ít các nghiên cứu về đa dạng thực vật để trên cơ sở đó bảo tồn và phát triển phục vụ du lịch…[1].

Cá biển và động vật thân mềm là 2 trong số các nhóm động vật đa dạng và phong phú hàng đầu trong các nhóm động vật thủy sinh. Nguồn lợi của chúng có ý nghĩa rất quan trọng và mang lại giá trị kinh tế cao cho cộng đồng người dân sinh sống ven biển, đặc biệt là những loài cá biển và thân mềm cỡ lớn. Tuy nhiên, vùng sinh thái biển xung quanh đảo Ngư và đảo Mắt chưa được nghiên cứu nhiều nên có rất ít các dẫn liệu về nguồn lợi cá biển và thân mềm. Bài báo trình bày một số dẫn liệu về nguồn lợi cá biển và động vật thân mềm tại vùng biển xung quanh đảo Ngư và đảo Mắt ở Nghệ An nhằm cung cấp thêm dẫn liệu về cá biển và động vật thân mềm.

2. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Đối tượng và thời gian nghiên cứu

+ Đối tượng nghiên cứu: Các loài cá biển, động vật thân mềm sống tại vùng biển xung quanh đảo Ngư, đảo Mắt.

+ Thời gian nghiên cứu: Tháng 1/2018 - 10/2020, mỗi năm chia làm 4 thời điểm thu mẫu (mùa hè, mùa thu, mùa đông, mùa xuân).

2.2. Phương pháp thu và phân tích mẫu

- Thu mẫu tại cảng cá: Thu các mẫu cá và động vật thân mềm từ các nghề khai thác tại điểm lên cá của các tàu, thuyền đánh bắt trong vùng biển xung quanh đảo.

- Thu mẫu tại hiện trường vùng biển xung quanh đảo: Tiến hành thuê tàu và 2 ngư dân cùng dụng cụ đánh bắt thủy hải sản của họ cùng với đoàn thu mẫu sẽ tiến hành thu mẫu ở vùng biển quanh đảo Ngư, vùng biển quanh đảo Mắt. Vị trí thu sẽ được xác định bằng máy định vị GPS, kết hợp với bản đồ số của phần mềm Google Map.

Tại mỗi vị trí thu đặt 1 ô nghiên cứu 1.000 m^2 (20 x 50 m), chiều 20 m theo hướng Đông Tây, gọi là đường dây mặt cắt 20 m; chiều 50 m theo hướng Bắc Nam, gọi là đường dây mặt cắt 50 m. Tại góc Tây Nam của ô nghiên cứu ta định vị ô (xác định tọa độ, hoặc đóng cọc). Tiến hành khảo sát theo cạnh Nam -Bắc của

[1] Viện Nông nghiệp và Tài nguyên, Trường Đại học Vinh

ô. Các độ sâu nghiên cứu: 5 m, 10 m và 15 m. Dùng 3 ô phụ tại 3 mặt cắt tương ứng với 3 tầng sâu có diện tích 100 m^2 (20 x 5 m). Từng mặt cắt đặt ngay chính giữa trên đường dây mặt cắt dài 20 m (mỗi bên rộng 2,5 m). Lấy mẫu tuần tự theo hết diện tích ô phụ, kết hợp phương pháp đếm và phương pháp thu bằng lưới.

Điều tra nguồn lợi cá và các loài hải sản khác bằng lưới kéo đáy, chiều dài giềng phao khoảng 28 m, chiều dài giềng chì khoảng 34 m, độ mở ngang miệng lưới khoảng 14 m và độ mở cao miệng lưới 3,5 m, kích thước mắt lưới (2a) là 30 mm.

- Mẫu thu được ghi nhật ký, chụp ảnh hoặc được cố định bằng formol 5 - 8%.

- Mẫu thân mềm được thu bằng cuốc Van Veen có kích thước miệng cuốc 20 x 20 cm. Mẫu được lọc qua lưới có kích thước mắt lưới 0,5 x 0,5 mm. Thu toàn bộ sinh vật và cố định trong dung dịch cồn 70%.

2.3. Phương pháp xác định danh tính khoa học

+ Các loài cá được định loại bằng các tài liệu Rainboth (1996) [2] , Carpenter và Niem (1999, 2001) [3], [4].

+ Các loài động vật thân mềm được định loại bằng các tài liệu Abbott (1991) [5] , Abbott & Dance (1986) [6], Dance (1977) [7], Cernohorsky (1972) [8], Morris (1972) [9], Turners và Boss (1962) [10], Hylleberg và Kilburn (2003 [11].

+ Xác định hiện trạng bảo tồn các loài: Dựa theo các tiêu chí thứ hạng của Sách Đỏ Việt Nam (2007) [12], Danh lục Đỏ IUCN 2009 [13], Công ước Quốc tế về Buôn bán các loài hoang dã bị đe doạ CITES (2009) [14], Nghị định 84/2021/NĐ-CP [15].

2.4. Phương pháp xử lý số liệu

Sử dụng phương pháp thống kê, phần mềm Ecxel để xử lý số liệu.

3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU

3.1. Đa dạng loài cá biển

Kết quả điều tra cho thấy, lớp cá xương (Oseichthyes) đã tìm thấy 99 loài, 42 họ, 13 bộ ở vùng biển xung quanh đảo Ngư và 100 loài, 37 họ, 12 bộ ở vùng biển xung quanh Đảo Mắt.

Bảng 1. Sự phân chia các loài cá biển theo bộ và họ

TT	Bộ	Đảo Ngư		Đảo Mắt	
		Họ	Loài	Họ	Loài
1	Anguilliformes	4	8	3	6
2	Antheriniformes	1	1	1	3
3	Aulopiormes	1	1	1	1
4	Beloniformes	3	5	0	0
5	Clupeiformes	2	9	2	11
6	Elopiformes	2	2	0	0
7	Gonorynchiformes	1	1	1	1
8	Mugiliformes	1	3	1	2
9	Perciformes	22	64	22	70
10	Pleuronectiformes	1	1	1	1
11	Scorpaeniformes	1	1	1	1
12	Siluriformes	2	2	2	2
13	Syngnathiformes	0	0	1	1
14	Tetraodontiformes	1	1	1	1
	Tổng	42	99	37	100

Ở đảo Ngư bộ Perciformes có số lượng loài nhiều nhất là 64 loài, tiếp đến là bộ Clupeiformes có 9 loài, bộ Antheriniformes, Aulopiformes, Gonorynchiformes, Mugiliformes, Pleuronectiformes,Scorpaeniformes,Tetraodontiformes có số lượng loài ít nhất 1 loài.

Ở đảo Mắt bộ Perciformes có số lượng loài nhiều nhất là 70 loài, tiếp đến là bộ Clupeiformes có 11 loài, bộ, Aulopiformes, Gonorynchiformes, Mugiliformes, Pleuronectiformes,Scorpaeniformes,Tetraodontiformes có số lượng loài ít nhất 1 loài.

Bảng 2 cho thấy, các loài cá ở vùng biển xung quanh đảo Mắt (100 loài), đa dạng hơn vùng biển xung quanh đảo Ngư (99 loài), nhưng số họ thì ngược lại. Tuy nhiên, ở đây đều có 8 loài phổ biến và có giá trị kinh tế là: cá hanh vàng (*Taius tumifrons*

Temminck & Schlegel); cá vược (*Lates calcarifer* Bloch, 1790); cá hồng (*Lutjanus madras* Valenciennes); cá bạc má (*Rastrelliger kanagurta*); cá thu chấm (*Scomberomorus guttatus* Bloch & Schneider); cá thu (*S. tol*); cá mú chấm đỏ (*Epinephelus akaara* Temminck & Schlegel, 1842); cá song chấm nâu (*Epinephelus coioides*). Có 4 loài cá nằm trong Sách Đỏ Việt Nam: Cá chình hoa (*Anguilla marmorata* Quoy & Gaimard, 1824), cá cháo (*Megalops cyprinoides* Broussnet, 1782), cá cháo biển (*Elops saurus* Linnaeus, 1766), cá mòi cờ hoa (*Clupanodon thrissa* Linnaeus, 1758).

Bảng 2. Đa dạng loài cá biển vùng biển xung quanh đảo Ngư và đảo Mắt

TT	Tên khoa học	Tên Việt Nam	Địa điểm phân bố		Mức độ đe dọa
			Đảo Ngư	Đảo Mắt	
	Tên khoa học	Tên Việt Nam			
I	ANGUILLIFORMES	Bộ cá chình			
1	Anguillidae	Họ cá chình			
1	*Anguilla marmorata* Quoy & Gaimard, 1824	Cá chình hoa	+		R
2	*Anguilla* sp	Cá chình	+		
2	Synaphobranchidae	Họ cá chình mang liền			
3	*Dysomma anguillare* Barnard, 1923	Cá chình hậu môn trước	++	++	
3	Muraenidae	Họ cá lịch biển			
4	*Gymnothorax fimbriatus* Bennett, 1832	Cá lịch chấm tía	++	++	
5	*Gymnothrax punctatofasciatus* Bleeker, 1863	Cá lịch khoang chấm	++	++	
4	Muranenesocidae	Họ cá dưa			
6	*Congresox talabon* Cuvier, 1892	Cá lạc vàng	++	++	
7	*Congresox talabonoides* Bleeker, 1853	Cá tựa lạc	++	++	
8	*Pissonodophis cancrivorus* Richardson, 1848	Cá dưa	++	++	
II	ANTHERINIFORMES	Bộ cá suốt			
5	Antherinidae	Họ cá suốt			
9	*Aterhina bleekeri* Gunther, 1861	Cá suốt đầu dẹp		++	
10	*Atherina boyeri* A. Risso, 1810	Cá suốt	++	++	
11	*Atherinomorus lacunosus* Forster, 1801	Cá suốt		+	
III	AULOPIFORMES	Bộ cá đèn sống			
6	Synodontidae	Họ cá khoai			
12	*Harpodon nehereus* Hamilton, 1822	Cá khoai (cá cháo)	++	++	
IV	BELONIFORMES	Bộ cá nhái			
7	Belonidae	Họ cá nhái			
13	*Tylosurus acusmelanotus* Bleeker, 1850	Cá nhái lưng đen	++		
14	*T. gavialoides* Castelnau, 1873	Cá nhái	++		
8	Exocoetidae	Họ cá nhuồn			
15	*Cheilopogon cyanopterus* Cuvier & Valenciennes, 1847	Cá nhuồn xanh	++		
9	Hemiramphidae	Họ cá nìm			
16	*Hemiramphus marginatus* Forsskal, 1775	Cá nìm thân dẹp	++		
17	*Hyporhamphus unifasciatus* Ranzani, 1841	Cá nìm sông	++		
V	CLUPEIFORMES	Bộ cá trích			
10	Clupeidae	Họ cá trích			
18	*Clupanodon thrissa* Linnaeus, 1758	Cá mòi cờ hoa	+		V
19	*Herklosichthys quadrimaculatus* Ruppell, 1837	Cá trích vảy xanh	+++	+++	
20	*Sardinella gibbosa* Bleeker, 1849	Cá trích xương	+++	+++	
21	*S.* sp	Cá ve	+++	+++	
22	*Spratelloides gracilis* Temminck and Schlegle, 1846	Cá lầm	++	++	
11	Engraulidae	Họ cá trỏng			
23	*Encrasicholina heteroloba* Rüppell, 1837	Cá cơm than	+++	+	
24	*Encrasicholina punctifer*	Cá cơm sọc xanh	+++	++	

25	*Stolephorus commersonii* Lacepède, 1803	Cá cơm thường	+++	++	
26	*S. indicus* Van Hasselt, 1823	Cá cơm Ấn Độ		+	
27	*S. tri* Bleeker, 1852	Cá cơm săng	++	++	
28	*S. zollingeri* Bleeker, 1849	Cá cơm đỏ		++	
29	*Thrissa hamiltonii* Gray, 1835	Cá lẹp		++	
VI	ELOPIFORMES	Bộ cá cháo biển			
12	Megalopidae	Họ cá cháo lớn			
30	*Megalops cyprinoides* Broussnet, 1782	Cá cháo	++		R
13	Elopidae	Họ cá cháo biển			
31	*Elops saurus* Linnaeus, 1766	Cá cháo biển	++		R
VII	MUGILIFORMES	Bộ cá đối			
14	Mugilidae	Họ cá đối			
32	*Mugil cephalus* Linnaeus, 1758	Cá đối	++		
33	*M. kelaarti* Valenciennes, 1829	Cá đối	+++	++	
34	*M. trongylocephalus* Richardson, 1846	Cá đối nhọn	++	++	
VIII	GONORYNCHIFORMES	BỘ CÁ SỮA			
15	Chanidae	Họ cá măng biển			
36	*Chanos chanos* Forskal,1775	Cá măng sữa	++	++	
IX	PERCIFORMES	Bộ cá vược			
16	Acanthopagridae	Họ cá tráp			
37	*Acanthopagrs berda* Forsskal, 1775	Cá tráp đuôi xám	++	++	
38	*Taius tumifrons* Temminck & Schlegel, 1843	Cá hanh vàng	++	++	
17	Apogonidae	Họ cá sơn			
39	*Ambassis buruensis* Bleeker, 1856	Cá sơn bạc	++		
40	*A. kopsoii* Kopsii, 1858	Cá sơn Kopsi	++		
41	*A. lineatus* Linnaeus, 1758	Cá sơn	+++	++	
42	*A. kiensis* Jordan & Snyder, 1901	Cá sơn ki	++		
43	*Fowleria variegata* Valenciennes, 1832	Cá sơn	+++		
18	Carangidae	Họ cá khế			
44	*Alectis ciliaris* Bloch, 1787	Cá ông lão		+	
45	*A. indicus* Ruppell, 1830	Cá ông lão Ấn Độ	++	++	
46	*Alepes kleinii* Bloch, 1793	Cá ngân	++	+++	
47	*A.sapercna* Grrant, 1833	Cá ngân đuôi vàng	++	++	
48	*Decapterus macrosoma* Bleeker, 1851	Cá nục thuôn	+++	++	
49	*Decapterus russelli* Ruppell, 1830	Cá nục gai	+++	+++	
50	*Decapterus maruadsi* Temminck & Schlegel, 1843	Cá nục sò		+	
51	*Decapterus* spp	Cá nục		+	
52	*Megalaspis cordyla* Linnaeus, 1758	Cá sòng gió	+		
53	*Selaroides leptolepic* Cuvier, 1833	Cá chỉ vàng	++	++	
54	*Seriola dumerili* Risso, 1810	Cá cam		+	
55	*Scomberoides commersonianus* Lacépède, 1801	Cá bè (xước)	++	+	
56	*Trachinotus baillonii* Lacépède, 1801	Cá sòng chấm	+	+	
57	*Zonichthys nigrofasciatus* Ruppell, 1829	Cá cam vân	++	++	
19	Chaetodontidae	Họ cá bướm			
58	*Chaetodon collare* Bloch, 1787	Cá bướm	++	++	
20	Drepaneidae	Họ cá hiên			
59	*Drepane* sp Linnaeus, 1758	Cá hiên	++	++	
21	Haemulidae	Họ cá sạo			
60	*Pomadasys. gibbosus* Hombron & Jacquinot	Cá kẽm	+	+	
61	*P. maculatus* Bloch	Cá sạo chấm	+	+	
22	Latidae	Họ cá chẽm			
62	*Lates calcarifer* Bloch, 1790	Cá vược	+		

63	*Psammoperca waigiensis* Cuvier, 1828	Cá vược mõm nhọn	+	+	
23	Labridae	Họ cá bàng chài			
64	*Cheilinus chlorourus* Bloch, 1791	Cá bàng chài đuôi xanh		++	
65	*Cymolutes praetextatus* Quoy & Gaimard, 1834	Cá bàng chài ximô		++	
66	*Iniistius pavo* Valenciennes, 1840	Cá bàng chài vây lưng dài		+	
68	*I.* sp	Cá bàng chài		+	
69	*I. trivittatus* Randall & Cornish, 2000	Cá bàng chài công		+	
	Wetmorella nigropinnata Seale, 1901	Cá bàng chài sọc ngang		+	
24	Leiognathidae	Họ cá liệt			
70	*Leiognathus berbis* Valenciennes, 1835	Cá liệt (bè)	++	++	
71	*L.bindus* Valenciennes, 1835	Cá liệt ngang	++	++	
72	*Leiognathus equulus* Forsskål, 1775	Cá ngãng	++	++	
73	*L.splendens* Cuvier, 1829	Cá liệt vây vàng		+	
74	*Secutor indicius* Monkolprasit, 1973	Cá liệt chấm thân	++	++	
25	Lutjanidae	Họ cá hồng			
75	*Lutjanus johni* Bloch, 1792	Cá hồng chấm		+	
76	*L. kasmira* Forsskal, 1775	Cá hồng bốn sọc		+	
77	*L. madras* Valenciennes, 1831	Cá hồng	+	+	
78	*L. russellii* Bleeker, 1849	Cá hồng chấm đen		+	
26	Mullidae	Họ cá phèn			
79	*Parupeneus indicus* Shaw, 1803	Cá phèn Ấn Độ		++	
80	*Upeneus bensasi* Temminck & Schlegel, 1843	Cá phèn khoai	++	++	
81	*U. moluccensis* Bleeker, 1855	Cá phèn ôm sọc	++		
82	*U. sulphureus* Cuvier, 1829	Cá phèn vân vàng	++	+	
83	*U. tragula* Richardson, 1846	Cá phèn sọc đen	++	++	
27	Nemipteridae	Họ cá lượng			
84	*Nemipterus balinensis* Bleeker, 1858	Cá lượng		++	
85	*Nemipterus japonicas* Bloch, 1791	Cá lượng	++	++	
86	*N. marginatus* Valenciennes, 1840	Cá lượng vạch xám		+	
87	*N. nemurus* Bleeker, 1857	Cá lượng		+	
88	*Nemipterus virgatus* Houttuyn, 1782	Cá lượng vây đuôi dài	+++	++	
89	Pseudocarax sp dentex' Smith-Vaniz & Jelks 2006	Cá ngân	+	+	
28	Scienidae	Họ cá đù			
90	*Agyrosomus argentatus* Houttuyn, 1782	Cá đù bạc	+++		
91	*Arius sinensis* Lacepede, 1803	Cá uc	++		
92	*Jonius belangerii* Cuvier & Valenciennes, 1834	Cá uốp bê lăng	+		
93	*Jonius* sp	Cá uốp	++		
94	*Larimichthys croceus* Richardson, 1846	Cá đù vàng	++		
29	Serranidae	Họ cá mú			
95	*Epinephelus analogus* Gill, 1863	Cá mú đốm	++	+	
96	*E. Coioides* (Hamilton, 1822)	Cá song chấm nâu	+	+	
97	*Epinephelus fasciatomaculosus* Peters, 1865	Cá mú đá	+	+	
98	*Epinephelus fuscoguttatus* Forskal, 1775	Cá mú	++	++	
99	*E. malabaricus* Bloch & Schneider, 1801	Cá mú chấm đỏ	+	+	
100	*Epinephelus morio* Valenciennes, 1828	Cá mú đỏ	++	+	
30	Siganidae	Họ cá dìa			
101	*Siganus fuscescens* Houttuyn, 1782	Cá dìa trơn	+		
102	*Siganus guttatus* Bloch, 1787	Cá dìa công	+		
103	*S. javus* Linneaus, 1766	Cá dìa hoa	++		
31	Sillaginidae	Họ cá đục			
104	*Sillago sihama* Forsskål, 1775	Cá đục biển	+++	+++	

105	*S. eolus* Jordan & Evermann, 1902	Cá đục chấm	+++		
32	Sparidae	Họ cá chìa vôi			
106	*Pagus major* Temminck & Schlegel, 1843	Cá tráp đỏ		+	
107	*Sparus macrocephalus* Bleeker, 1854	Cá tráp đen (hanh)	++	++	
33	Sphyraenidae	Họ cá nhồng			
108	*S. barracuda* Walbaum, 1792)	Cá nhồng lớn		++	
109	*S. jello* Cuvier in Cuvier and Valenciennes, 1829	Cá nhồng sọc		+	
110	*Sphyraena obtusata* Cuvier, 1829	Cá nhồng đuôi vàng		+	
33	Stromateidae	Họ cá chim trắng			
111	*Pampus argenleus* Euphrasen, 1788	Cá chim trắng biển	++	++	
34	Teraponidae	Họ cá căng			
112	*Pelates quadrilineatus* Bloch, 1790	Cá căng bốn sọc	++	++	
113	*Terapon jarbua* Forsskål, 1775	Cá ong căng	++	++	
114	*Terapon theraps* Cuvier, 1829	Cá căng vảy to	++	++	
35	*Trichiuridae*	Họ cá hố			
115	*Trichiurus lepturus* Linnaeus, 1758	Cá hố	+	+	
36	Scombridae	Họ cá ngừ			
116	*Rastrelliger kanagurta* Jordan & Dickerson, 1908	Cá bạc má	++	+++	
117	*S. tol* Lacepède, 1801	Cá thu bè	++	++	
118	*T. obefus* Lowe, 1839	Cá thu ù	++	++	
119	*Thunnus obesus* Lowe, 1839	Cá ngừ	+	+	
37	Gobiidae	Họ cá bống trắng			
120	*Glossogobius aureas* Akihito & Meguro, 1975	Cá bống cát	+	+	
121	*Trypauchen vagina* Bloch & Shcneider, 1801	Cá đèn cầy	+	+	
38	Scatophagidae	Họ cá nâu			
122	*Scatophagus argus* Linnaeus, 1776	Cá nâu	++	+	
X	PLEURONECTIFORMES	Bộ cá bơn			
38	Cynoglossidase	Họ cá bơn cát			
123	*Cynoglossus puncticeps* Richardson, 1846	Cá bơn điểm	+++	++	
XI	SCORPAENIFORMES	Bộ cá mù làn			
39	Platycephalidae	Họ cá chai			
124	*Rogadius portuguesus* Smith, 1953	Cá chai	+++	+++	
XII	SILURIFORMES	Bộ cá nheo			
40	Ariidae	Họ cá úc			
125	*Arius caelatus* Valenciennes, 1840	Cá úc quạt	++	++	
41	Plotoidae	Họ cá ngát			
126	*Plotosus lineatus* Thunberg 1787	Cá ngát	++	++	
XIII	TETRAODONTIFORMES	Bộ cá nóc			
42	Tetraodontidae	Họ cá nóc			
127	*Tetraodon ocellatus* Linnaeus, 1758	Cá nóc chấm	+		

Ghi chú: Gặp nhiều : +++; gặp trung bình: ++; gặp ít: +; R: Hiếm; V: Dễ tổn thương.

3.2. Đa dạng loài động vật thân mềm

Ở vùng biển xung quanh đảo Ngư đã thống kê được 58 loài động vật thân mềm thuộc 21 họ. Trong đó lớp 2 mảnh vỏ (Bivalvia) có 49 loài thuộc 18 họ, bộ có số loài đông nhất là bộ Pterioida với 22 loài tiếp đến là bộ Heterodonta với 12 loài và thấp nhất là bộ Veneroida với 7 loài. Lớp chân bụng (Gastropoda) gồm 7 loài thuộc 1 họ còn lớp chân đầu (Cephalopoda) gồm 2 loài thuộc 2 họ.

Ở vùng biển xung quanh đảo Mắt kết quả nghiên cứu đã thống kê được 37 loài động vật thân mềm thuộc 11 họ. Trong đó lớp vỏ hai mảnh (Bivalvia) đã tìm thấy 27 loài thuộc 8 họ, trong đó bộ Veneroida số lượng loài cao nhất 22 loài, tiếp đến bộ Pterioida có 4 loài và thấp nhất bộ Ostreoida có 1 loài. Lớp thân mềm 1 mảnh vỏ (Gastropoda) đã tìm thấy 8 loài, 1 họ thuộc 1 bộ. Lớp Chân đầu (Cephalopoda) đã tìm thấy 2 loài, 2 giống của 2 họ, thuộc 2 bộ.

Bảng 3. Đa dạng loài động vật thân mềm tại đảo Ngư và đảo Mắt

TT	Bộ	Đảo Ngư		Đảo Mắt	
		Họ	Loài	Họ	Loài
I	Lớp thân mềm hai mảnh vỏ: Bivalvia				
1	Heterodonta	2	12	0	0
2	Veneroida	4	7	5	22
3	Pterioida	10	22	2	4
4	Ostreoida	2	8	1	1
II	Lớp chân bụng: Gastropoda				
5	Neogastropoda	1	7	1	8
III	Lớp chân đầu: Cephalopoda				
6	Teuthida	1	1	1	1
7	Seppida	1	1	1	1
	Tổng	21	58	11	37

Bảng 4. Đa dạng loài động vật thân mềm vùng biển xung quanh đảo Ngư và đảo Mắt

TT	Tên khoa học	Tên Việt Nam	Phân bố		Mức độ đe dọa
			Đảo Ngư	Đảo Mắt	
A	MOLUSSCA	Ngành động vật thân mềm			
A1	BIVALVIA	Lớp thân mềm hai mảnh vỏ			
I	BỘ HETERODONTA				
1	Arcidae	Họ sò			
1	*Anadara antiquata* Linnaeus, 1758	Sò long	+	+	
2	*Anadara brasiliana* Lamarck, 1819		+	+	
2	*Anadara subcrenata* Lienschke, 1869	Sò long	+	++	
3	*Anadara granosa* Linnaaus, 1758	Sò huyết	+ +	+	
5	*Anadara globosa* Reeve, 1844	Sò hình cầu	+	+	
6	*Anadara nodifera* Martens, 1860	Sò nodi	+	+	
7	*Anadara navicularis*		+	+	
8	*Anadara* sp.1		+	+	
9	*Anadara* sp.2		+	+	
10	*Anadara ovalis*		+	+	
2	Aloididae	Họ đắt			
11	*Aloidis laevis* Hinds, 1843	Dắt	+		
12	*A.* sp1	Dắt	+		
II	BỘ VENEROIDA				
3	Myltilidae	Họ vẹm			
13	*Modiolus metcalfei* Hanley, 1843		+		
14	*Mytilus smaragdinus* Chemnizt, 1785	Vẹm vỏ xanh	+		
15	*Perna viridis* Linnaeus, 1758	Vẹm xanh	+		T
4	Semelidae				
16	*Semele carnicolor* Hanley, 1845		+		
5	Mesodesmatidae				
17	*Caecella transversalis* Deshayes, 1855			+	
6	Anomiidae	Họ điệp cánh			
18	*Anomia cytaeum* Gray, 1850	Điệp	+	+	
19	*Enignomia aenigmatica* Holten, 1803	Điệp lá	+	+	
7	Tellinidae				
20	*Macoma truncata* Jenas			+	
21	*Tellina diaphana* Deshayes, 1855			+	

22	*Tellina fabula* Gmelin, 1791			+	
23	*Tellina inflata* Gmelin, 1791			+	
24	*Tellina jedoensis* Lischke, 1872			+	
25	*Tellina perna* Spengler, 1798			+	
26	*Tellina radiata* Linnaeus, 1758			+	
27	*Tellina rugosa* Born, 1778			+	
28	*Tellina* sp			+	
III	BỘ PTERIOIDA	Bộ trai biển			
8	Pinnidae				
29	*Atrina pectinate* Linnaeus, 1767			+	
30	*Atrina vexillum* Born, 1778	Bàn mai quạt		+	
9	Pteriidae	Họ trai ngọc			
31	*Pinctada margaritifera* Linnaeus, 1758		+	+	
32	*Pinctada* sp	Trai ngọc	+	+	
IV	BỘ OSTREIOIDA	Bộ hàu			
10	Ostreidae	Họ hàu			
33	*Crassostrea rivularis* Gould, 1864	Hàu cửa sông	+++		
34	*Ostrea mordax* Gould, 1850	Hàu đá	+	+	
35	*Saccostrea glomerata* Gould, 1850	Hàu tròn	+	+	
36	*Saccostrea cucullata* Born, 1778	Hàu lá	+	+	
37	*Saccostrea pestigris* Hanley, 1846	Hàu	+	+	
11	Teredinidae	Họ hà			
38	*Teredo manni* Wright, 1866		+ +	++	
V	BỘ VENEROIDA				
12	Veneridae	Họ ngao			
39	*Anomalocarcha flexnosa* Linne, 1758			+	
40	*Chione imbricata* Sowerby, 1835			+	
41	*Chione isabellina* Philippi, 1849			+	
42	*Chione* sp			+	
43	*Dosinia japonica* Reeve, 1856	Ngó	+		
44	*Dosinia laminata* Reeve, 1850			+	
45	*Dosinia* sp			+	
46	*Meretrix lusoria* Roding, 1798	Ngao dầu sọc đỉnh	+		
47	*Meretrix lyrata* Sowerby, 1851	Ngao bến tre	+	+	
48	*Meretrix meretrix* Linnaeus, 1758	Ngao dầu	+		
49	*Paphia lirata* Philippi, 1848			+	
50	*Verus* sp			+	
13	Psammobiidae	Họ ngao vỏ tím			
51	*Sanguinolaria diphos* Linnaeus, 1771	Phi	+		
14	Glaucomyidae	Họ don			
52	*Glaucomya chinensis* Gray, 1901	Don	++		
53	*Glaucomia* sp.	Don	+++		
15	Trapeziidae	Họ don			
54	*Trapezium sublaevigatum* Lamarck, 1819	Don dầu	+		
16	Solecurtidae	Họ trùng trục			
55	*Azorinus abbreviatus* Gould, 1861		++		
56	*Azorinus* sp.		+		
57	*Sinonovacula constricta* Lamarck, 1818	Trùng trục	++		
17	Solenidae	Họ móng tay			

58	*Solen gouldi* Conrad, 1867	Móng tay	+		
59	*Solen scalprum* King & Broderip, 1832		+		
60	*Solen arcuatus* Tchang & Hwang, 1964		+		
61	*Solen grandis* Dunker, 1861	Móng tay lớn	+		
62	*Pharella javanica* Lamarck, 1818	Móng tay	+		
63	*Phareonella acutidens* Broderip & Sowerby in Conrad, 1867	Móng tay	+		
18	Corbiculidae	Họ hến			
64	*Geloina coaxans* Gmelin, 1791	Vạng	++		
19	Lucinidae	Họ ngán			
65	*Austriella corrugata* Deshayes, 1843	Ngán	++		
A2	GASTROPODA	Lớp thân mềm một mảnh vỏ			
VI	BỘ NEOGASTROPODA	Bộ ốc			
20	Babyloniidae				
66	*Babylonia areolata* Link, 1807	Ốc hương		+	
21	Buccinidae				
67	*Canarium urceus* Linnaeus, 1758		+	+	
68	*Cantharus elegans* Griffith & Pidgeon, 1834		+		
69	*Cantharus* sp1	Ốc biển	+	+	
70	*Cominella eburnea* Reeve, 1846		+	+	
71	*Erosaria gangranosa Dillwyn, 1817*			+	
72	*Eunaticina linnaeana Récluz, 1843*	Ốc mặt trăng	+	+	
73	*Fascinus typicus* Hedley, 1903		+		
74	*Fax tabida* Hedley, 1904		+		
75	Mauritia eglantine Duclos, 1833		+	+	
76	*Oliva tricolor cf.philant*		+	+	
77	*Penion maximus* Tryon, 1881		+		
78	*Phos senticosus* Linnaeus, 1758	Ốc cay	+		
79	*Rhizoconus miles* Linnaeus, 1758	Ốc cười		+	
80	*Thais tuberosa* Röding, 1798			+	
22	Littorinidae				
81	*Littorina littorea* Linnaeus, 1758	Ốc mỡ	+	+	
23	Ranellidae	Họ			
82	*Charonia tritonis* Linnaeus, 1758	Ốc tù và		+	V
A3	CEPHALOPODA	Lớp chân đầu			
VII	BỘ OCTOPODA				
24	Octopodidae				
83	*Octopus fontanianus* d'Orbigny, 1835	Bạch tuộc	+	+	
84	*O. ovulum* Linnaeus, 1758	Bạch tuộc	+	+	
VIII	BỘ TEUTHIDA	Bộ mực ống			
25	Loliginidae	Họ mực ống			
85	*Loligo beka* Sasaki, 1929	Loài mực ống	+	++	
86	*L. edulis* Hoyle, 1885	Mực lá	+	+	
IX	BỘ SEPPIDA	Bộ mực nang			
26	Họ Sepiidae				
87	*Sepiella japonica* Sasaki, 1929	Loài mực nang	++	++	

Ghi chú: Gặp nhiều : +++; gặp trung bình: ++; gặp ít: +; T: Bị đe doạ; V: Dễ tổn thương

Bảng 4 cho thấy, các đối tượng thân mềm phân bố ở đảo Ngư và đảo Mắt có 9 loài phổ biến và có giá trị là: Vẹm xanh (*Perna viridisem*); Điệp (*Anomia cytaeum* Gray, 1850); Sò huyết (*Anadara granosa* Linnaaus, 1758); Sò lông (*Anadara subcrenata* Lienschke, 1869); Hàu cửa sông (*Crassostrea rivularis* Gould, 1864); Ngán (*Austriella corrugata* Deshayes, 1843); Ngao dầu (*Meretrix meretrix* Linnaeus, 1758); Mực ống (*Loligo japonica*); Mực nang (*Sepiella japonica*); Don (*Glaucomya chinensis*). Có 2 loài nằm trong danh mục Sách Đỏ Việt Nam [12]: Ốc tù và (*Charonia tritonis* Linnaeus, 1758), Vẹm Xanh (*Perna viridis* Linnaeus, 1758).

4. KẾT LUẬN

- Kết quả nghiên cứu cho thấy: Nhóm cá biển đã xác định được: lớp cá xương (Oseichthyes) có 99 loài cá thuộc 41 họ, 12 bộ ở vùng biển xung quanh đảo Ngư và 100 loài thuộc 30 họ, 8 bộ ở vùng biển xung quanh đảo Mắt, trong đó có 8 loài có giá trị kinh tế cao, có 4 loài cá nằm trong danh mục Sách Đỏ Việt Nam.

- Nhóm thân mềm ở vùng biển xung quanh đảo Ngư đã thống kê được 58 loài, thuộc 21 họ của 7 bộ, ở vùng biển xung quanh đảo Mắt kết quả nghiên cứu đã thông kê được 37 loài, thuộc 11 họ của 6 bộ. Ngành thân mềm có 9 loài có giá trị kinh tế, có 2 loài động vật thân mềm nằm trong danh mục Sách Đỏ Việt Nam.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Bộ Thủy sản (2003). *Nguồn lợi thủy sản Việt Nam tập 2*. Nxb Nông nghiệp, 596 trang.
2. Rainboth (1996). Fishes of the Cambodian Mekong. FAO Species Identification Field Guide for Fishery Purposes. FAO, Rome.
3. Carpenter KE Niem VH (1999). FAO species identification guide for fishery purpose -The living marine resources of the Western Central Pacific, Volume 3 and 4: 1368-2790p.
4. Carpenter KE, Niem VH (2001). FAO species identification guide for fishery purpose -The living marine resources of the Western Central Pacific, Volume 2 and 3: 687-2068p.
5. Abbott, R. T. (1991). Seashells of Southeast Asia. Graham Brash. 145 p.
6. Abbott, R. T., and Dance, S. P. (1986). Compendium of Shells: a full-color guide to more than 4200 of the world's marine shells, American Malacologist. Inc., Melbourne, Fl and Burlington, MA.
7. Dance, S. P. (1977). The collector's encyclopedia of shells, McGraw - Hill Companies. 304 p.
8. Carpenter KE Niem VH (2001). FAO species identification guide for fishery purpose -The living marine resources of the Western Central Pacific, Volume 5 and 6: 2791 - 4067p.
9. Moris, P. A. (1947). A field guide to shells of the Atlantic Gulf Coasts and the West Indies.
10. Turner, R. D., and Boss, K. J. (1962). The genus Lithophaga in the western Atlantic. Department of Mollusks, Museum of Comparative Zoölogy, Harvard University.
11. Hylleberg, J., and Kilburn, R. M. (2003). Marine molluscs of Vietnam: annotations, voucher material, and species in need of verification. In Tropical Marine Mollusc Programme (TMMP).
12. Bộ Khoa học và Công nghệ (2007). *Sách Đỏ Việt Nam* (Phần 1: Động vật), Nhà xuất bản Khoa học Tự nhiên và Công nghệ, 515 tr.
13. Danh lục Đỏ IUCN (2009). Danh sách về tình trạng bảo tồn và đa dạng của các loại động vật và thực vật trên thế giới.
14. CITES (2009). Công ước về thương mại quốc tế các loại động vật, thực vật hoang dã nguy cấp.
15. Chính phủ (2021). Nghị định 84/2021/NĐ-CP về về quản lý thực vật rừng, động vật rừng nguy cấp, quý, hiếm và thực thi công ước về buôn bán quốc tế các loài động vật, thực vật hoang dã nguy cấp.

PRIMILINARY STUDY ON MARINE FISHES AND MOLLUSK ANIMALS NGU AND MAT ISLANDS IN NGHE AN AND ADJUNTION WATERS

Le Minh Hai, Truong Thi Thanh Vinh, Hoang Thi Mai, Tran Anh Tuan

Summary

Ngu and Mat Islands are located in Cua Lo town, Nghe An province. These islands and their adjunction waters are considered as the important region not only in economically development strategy, but also in maintaining the national defense and security of the province and the North-Central region. Therefore, study on the living marine diversity is necessary supporting for conservation and sustainable development orientations. The results of the research team were: the Oseichthyes class has 99 fish species belonging to 41 families, 12 orders in the waters around Ngu Island and 100 species belonging to 30 families, 8 orders in the waters surrounding Mat Island, of which There are 8 species of high economic value. Molluscs group in the waters around Ngu Island with 58 species, 21 families of 7 orders, in the waters around Mat Island there are 37 species, 11 families of 6 orders. Molluscs have 9 species of economic value. There are 4 species of fish and 2 species of molluscs listed in the Vietnam Red Book.

Keywords: *Ngu Island, Mat Island, aquatic resources, biodiversity, marine fish, mollusk*

Người phản biện: TS. Chu Chí Thiết
Ngày nhận bài: 26/7/2022
Ngày thông qua phản biện: 26/8/2022
Ngày duyệt đăng: 5/9/2022

NGHIÊN CỨU ỨNG DỤNG PHƯƠNG PHÁP NESTED PCR TRONG CHẨN ĐOÁN VIRUT GÂY HỘI CHỨNG ĐỐM TRẮNG Ở TÔM THẺ CHÂN TRẮNG (*Litopenaeus vannamei*) TẠI QUẢNG NINH

Trương Thị Mỹ Hạnh[1], Lê Thị Mây[1], Nguyễn Minh Quân[1],
Phạm Thế Việt[2], Trương Thị Thành Vinh[3], Nguyễn Thị Hương Giang[3]

TÓM TẮT

Vi rút gây hội chứng đốm trắng (WSSV) là một trong những tác nhân nguy hiểm gây bệnh trên tôm nuôi nước lợ, làm ảnh hưởng lớn đến nghề nuôi tôm công nghiệp trên toàn thế giới. Mặc dù bệnh được phát hiện từ năm 1992 nhưng đến nay vẫn là bệnh gây thiệt hại lớn cho người nuôi. Việc xác định sớm và chính xác sự có mặt tác nhân gây bệnh có ý nghĩa lớn trong việc dập dịch cũng như phòng bệnh cho tôm nuôi. Sử dụng mẫu mô tôm nhiễm vi rút đốm trắng (WSSV), tách chiết bằng 3 bộ kit tách chiết khác nhau và đánh giá chất lượng tách chiết của 3 phương pháp. Tối ưu quy trình PCR bằng cách thay đổi nhiệt độ bắt cặp mồi theo dải nhiệt độ xác định nhiệt độ bắt cặp mồi tối ưu. Lựa chọn quy trình PCR được tối ưu nhằm chẩn đoán bệnh WSSV trên tôm thu được tại Quảng Ninh. Kết quả nghiên cứu xác định phương pháp tách chiết theo bộ kit IQ2000-CTAB cho hiệu quả tốt nhất. Phương pháp cuẩn đoán Nested PCR sử dụng cặp mồi 146 với nhiệt độ bắt cặp mồi 60°C là tối ưu nhất, nồng độ DNA ≥ 0,3 µg/ml. Xác định được 45/140 mẫu tôm nhiễm đốm trắng.

Từ khóa: *Chẩn đoán, tối ưu, WSSV.*

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Vi rút gây bệnh đốm trắng (White Spot Syndrome Virus, WSSV) trên tôm là một trong những tác nhân gây bệnh nguy hiểm chủ yếu nhất cho tôm nuôi [1]. Bệnh gây ra bởi WSSV được phát hiện từ năm 1992 [2] và nhanh chóng lan rộng ra các nước có nghề nuôi tôm trên thế giới [3]. Dù phát hiện từ năm 1992 tuy nhiên đến nay vẫn chưa khống chế và chủ động kiểm soát được dịch bệnh [4], do bởi sự lây nhiễm bệnh đa dạng bao gồm cả chiều ngang (thông qua môi trường nước, thức ăn…) và chiều dọc từ bố mẹ truyền sang con [5], hơn nữa, vi rút có phổ ký chủ rộng từ các loài thuộc giáp xác (cua, artemia, copepod…), chân chèo đến các động vật chân đốt khác [6].

Đến nay, các công tác phòng ngừa như: tẩy trùng ao nuôi tôm, ngăn cản sự xâm nhập của các sinh vật mang mầm bệnh vào ao nuôi, kiểm soát chất lượng con giống và khuyến cáo như một biện pháp an toàn sinh học [7]. Việc phát hiện sớm và chính xác sự có mặt của tác nhân gây bệnh có vai trò quan trọng trong việc phòng và giảm thiểu rủi ro do bệnh gây ra. Các phương pháp chẩn đoán truyền thống như: Quan sát dấu hiệu bệnh hoặc phương pháp mô bệnh học không thể phát hiện sớm tác nhân gây bệnh. Trong đó phương pháp PCR được cho là phương pháp tối ưu nhất trong việc phát hiện sớm và chính xác sự có mặt tác nhân gây bệnh trên động vật nuôi thủy sản [8]. Đến năm 2008, hầu hết nông dân ở Ấn Độ đều kiểm vi rút WSSV trước khi thả tôm và đạt được hiệu quả cao [9]. Trong chương trình xác định và đánh giá năng lực xét nghiệm tại các phòng thí nghiệm Ấn Độ năm 2017, chỉ 17/24 phòng thí nghiệm vượt qua bài kiểm tra chẩn đoán bệnh WSSV trên tôm [10]. Việc tối ưu hóa quy trình phân tích giúp xác định chính xác tác nhân gây bệnh từ đó làm giảm thiệt hại, nâng cao chất lượng và sản lượng tôm nuôi.

2. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Thời gian, địa điểm và vật liệu nghiên cứu

- Địa điểm thu mẫu tại vùng nuôi tôm tập trung thuộc tỉnh Quảng Ninh.

- Thí nghiệm, phân tích mẫu tại Trung tâm Quan trắc Môi trường và Bệnh thủy sản miền Bắc (CEDMA) - Viện Nghiên cứu Nuôi trồng Thủy sản 1.

2.2. Phương pháp nghiên cứu

2.2.1. Phương pháp tách chiết DNA

Ba phương pháp tách chiết DNA khác nhau bao gồm: kit tách chiết DNA do công ty trong nước phân phối, Kit tách chiết DNA do Đài Loan (Trung Quốc) phân phối và Kit tách chiết sử dụng cột Silica do Phòng Bệnh Thủy sản nghiên cứu và tối ưu (CEDMA). Mẫu sau khi tách chiết được kiểm tra nồng độ và độ tinh sạch bằng máy BioSpectrometer của Eppendorf.

[1] Viện Nghiên cứu Nuôi trồng Thủy sản 1
[2] Công ty Cổ phần Đầu tư liên doanh Việt Anh
[3] Viện Nông nghiệp và Tài nguyên – Trường Đại học Vinh

Tôm thẻ chân trắng dương tính với vi rút WSSV được đồng nhất và chia 1 g/mẫu, sau đó tách chiết bằng kít của 3 dòng trên.

2.2.2. Nhân gen

Sử dụng các cặp mồi khác nhau để nhân gen, nhằm so sánh đánh giá hiệu quả của các cặp mồi khác nhau cũng như hiệu quả của phương pháp PCR thường và Nested PCR bao gồm: Đối cặp mồi 336 của Khadijah và cs.(2003) sử dụng phương pháp PCR thông thường; đối cặp mồi 146 (theo TCVN 2019) chi tiết bảng 1 sử dụng phương pháp Nested PCR. Trung tâm CEDMA đã được công nhận chứng chỉ ISO/IEC 17025 với cả hai phương pháp này.

Bảng 1. Thông tin cặp mồi sử dụng

Mồi	Trình tự	Sản phẩm
366-F	5′-GAG ACG TCG CTC ATC AAA GAT GGG GAA G-3′	161 bp
366-R	5′-GAA ACC TGG ACC ATA TTG AAT ACG GCC AG-3′	
WSE/1 (146F1)	5'-ACT-ACT-AAC-TTC-AGC-CTA-TCTAG-3'	1447 bp
WSE/2 (146R1)	5'-TAA-TGC-GGG-TGT-AAT-GTT-CTT-ACG-A-3'	
WSI/3 (146F2)	5'-GTA-ACT-GCC-CCT-TCC-ATC-TCC-A-3'	941 bp
WSI/4 (146R2)	5'-TAC-GGC-AGC-TGC-TGC-ACC-TTG-T-3'	

Thành phần phản ứng được thiết kế chung với thể tích phản ứng 25µl bao gồm 12,5µl mastermix 2X; 9,5 µl H20, 0,5 µl primer F và 0,5 µl primer R, 2 µl dịch tách chiết. Sử dụng dải nhiệt độ bắt cặp dựa trên hướng dẫn tài liệu tham khảo cũng như phần mềm primer 3, Enzyme được sử dụng là hostataq với chu trình nhiệt sau.

Bảng 2. Chu trình nhiệt cho phản ứng PCR

Số chu kỳ	Cặp mồi sử dụng 336		Nested - PCR	
	Nhiệt độ (℃)	Thời gian	Nhiệt độ (℃)	Thời gian
1	94	15 min	94	15 min
35	94	30 s	94	30 s
	50/55/60	30 s	50/55/60	30 s
	72	40 s	72	1 min

2.2.3. Kiểm tra độ nhạy của quy trình

Dịch đồng nhất mẫu nhiễm WSSV được xác định nồng độ vi rút ban đầu là 10^6 copies/ml và dùng chiết tách DNA tổng số, pha loãng để có các mẫu có nồng độ DNA tương ứng là 0,6 µg/ml; 0,3 µg/ml; 0,15 µg/ml; 0,075 µg/ml.

3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

3.1. Xác định phương pháp tách chiết DNA tổng số

Kết quả kiểm tra định lượng DNA tổng số bằng máy quang phổ Biospectrometer Basic cho thấy nồng độ DNA tách chiết ở 3 phương pháp là khác nhau dựa trên kết quả nồng độ đo trung bình. Kết quả được trình bày ở bảng 3.

Bảng 3. Kết quả định lượng và kiểm tra độ tinh sạch DNA

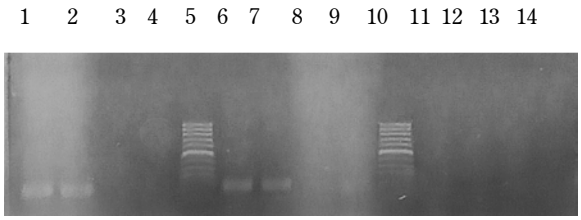
Phương pháp	Tên mẫu	Nồng độ (µg/ml)	$OD_{260/280}$	$OD_{260/230}$
Kít trong nước phân phối	1	8,2	1,92	2,04
	2	16,1	1,98	1,98
	3	13,1	1,86	2,15
	4	20,2	1,96	1.89
	5	11,8	1,93	2,08
	6	23,4	1.88	1,73
	7	22,5	1,80	1,33
	8	15,7	1,92	2,16
	9	30,2	1,94	1,98
	10	9,8	2,06	1,56
CEDMA	1	7,4	2,08	0,99

Phương pháp	Tên mẫu	Nồng độ (µg/ml)	$OD_{260/280}$	$OD_{260/230}$
	2	1,1	2,03	1,08
	3	5,8	2,34	0,77
	4	2,4	1,92	1,06
	5	19,2	2,15	2,17
	6	1,8	1,89	1,09
	7	2,0	2,10	2,16
	8	1,7	1,82	1,13
	9	2,2	1,97	1,16
	10	2,6	2,01	1,12
Kít Đài Loan	1	69,5	1,97	1,89
	2	52,5	1,95	2,17
	3	69,5	1,97	1,89
	4	100,8	1,96	2,18
	5	23,3	2,11	2,28
	6	9,2	2,02	1,81
	7	63,6	1,95	1,83
	8	36,8	1,92	1,86
	9	18,2	1,92	2,03
	10	92	1,95	2,02

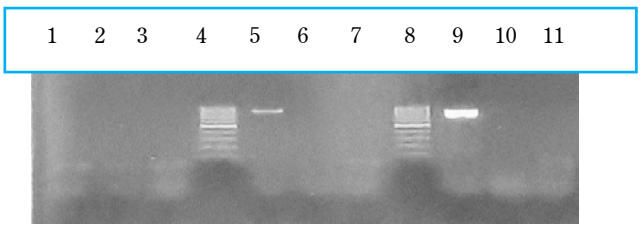
Kết quả cho thấy phương pháp tách chiết DNA sử dụng kit Đài Loan (Trung Quốc) có hiệu suất cao nhất.

3.2. Xác định nhiệt độ bắt cặp tối ưu sử dụng cặp mồi

Để có thể xác định nhiệt độ gắn mồi thích hợp cho phản ứng PCR, phản ứng được thực hiện ở các nhiệt độ gắn mồi khác nhau. Phương pháp này khảo sát với mẫu được xác định nhiễm



Hình 1. Kết quả kiểm tra sản phẩm PCR dùng cặp mồi 336



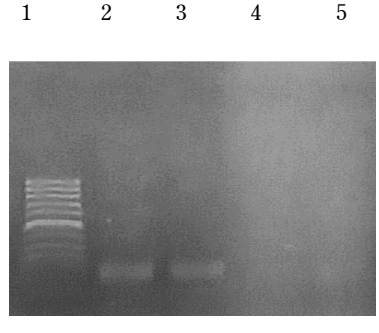
Hình 2. Kết quả kiểm tra sản phẩm Nested PCR lần 2 trên gel agarose 1,5%

Giếng 1 - 4: Nhiệt độ gắn mồi 60°C. 1 - 2 mẫu dương tính, 3 - 4 mẫu âm tính; giếng 6 - 9: Nhiệt độ gắn mồi 55°C, 6 - 7 mẫu dương tính, 8 - 9 mẫu âm tính; giếng 11 - 14: Nhiệt độ gắn mồi 50°C, 11 - 12 mẫu dương tính, 13 - 14 mẫu âm tính; giếng 5, 10: 100 bp ladder

Giếng 1 - 3: Nhiệt độ gắn mồi 50°C, 1 mẫu dương tính, 2 - 3 mẫu âm tính; giếng 5 - 7: Nhiệt độ gắn mồi 55°C, 5 mẫu dương tính, 6 - 7 mẫu âm tính; giếng 9 - 11: Nhiệt độ gắn mồi 60°C, 9 mẫu dương tính, 10 - 11 mẫu âm tính; giếng 4, 8: 100 bp ladder.

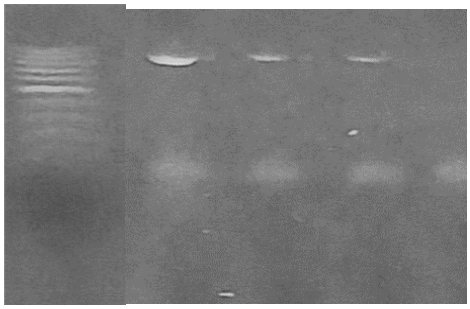
3.3. Đánh giá độ nhạy của hai phương pháp

Để có thể xác định độ nhạy của phản ứng, quy trình thử nghiệm với mẫu được pha với hàm lượng DNA khác nhau. Kết quả được thể hiện hình 3, 4.



Hình 3. Độ nhạy của quy trình PCR đơn dùng cặp mồi 336

Giếng 1: 100 bp ladder; giếng 2: Mẫu nồng độ DNA 0,6 µg/ml; giếng 2: Mẫu nồng độ DNA 0,3 µg/ml; giếng 4: Mẫu nồng độ DNA 0,15 µg/ml; giếng 5: Mẫu nồng độ DNA 0,075 µg/ml



Hình 4. Độ nhạy của quy trình Nested PCR sử dụng cặp mồi 146

Giếng 1: 100 bp ladder; giếng 2: Mẫu nồng độ DNA 0,6 µg/ml; giếng 2: Mẫu nồng độ DNA 0,3 µg/ml; giếng 4: Mẫu nồng độ DNA 0,15 µg/ml; giếng 5: Mẫu nồng độ DNA 0,075 µg/ml.

Kết quả cho thấy phương pháp Nested PCR sử dụng cặp mồi 146 có khả năng xác định vi rút WSSV với nồng độ DNA ở mức 0,15 µl /ml trong khi đó phương pháp PCR cơ bản sử dụng cặp mồi 336 có độ nhạy thấp hơn tương ứng 0,3 µl /ml.

3.4. Ứng dụng quy trình trong chẩn đoán mẫu tôm nuôi và vật chủ trung gian thu được tại Quảng Ninh

Từ kết quả tối ưu hóa quy trình chẩn đoán vi rút WSSV trong mẫu bệnh, đã đề xuất phương pháp tách chiết DNA sử dụng kit Đài Loan (Trung Quốc), nồng độ DNA dùng cho phản ứng từ 0,15 µg /ml sử dụng phương pháp Nested PCR với cặp mồi 146 cho chẩn đoán bệnh, chu trình nhiệt như sau: 94^{0}C (15 min), 94^{0}C (30 s), 60^{0}C (30 s), 72^{0}C (40 s), 72^{0}C (5 min), 4^{0}C (∞). Kết quả phân tích sản phẩm PCR của các mẫu tôm được thể hiện tại bảng 4.

Bảng 4. Kết quả phân tích các mẫu tôm

Thời gian	Tổng (mẫu)	Kết quả PCR (mẫu)		Tỷ lệ nhiễm (%)
		(-)	(+)	
Tháng 5/2019	22	6	16	72,73
Tháng 6/2019	24	2	22	91,67
Tháng 8/2019	28	25	3	10,71
Tháng 10/2019	34	34	0	00,00
Tháng 11/2019	32	28	4	12,50

Ghi chú: +: Mẫu dương tính; - Mẫu âm tính

Kết quả phân tích xác định 45/140 mẫu dương tính với vi rút WSSV. Quy trình nested PCR có thể phát hiện WSSV trên tôm thẻ chân trắng, đoạn mồi phù hợp có thể khuếch đại đoạn gen đặc trưng của WSSV.

3.5. Thảo luận

Phương pháp PCR được ứng dụng từ lâu trong chẩn đoán bệnh trên các đối tượng khác nhau do tính ưu việt so với các phương pháp truyền thống. Tuy nhiên, không nhiều nghiên cứu so sánh các phương pháp tách chiết DNA khác nhau sử dụng trên cùng một nền mẫu, đặc biệt là trên đối tượng thủy sản. Mỗi mô bệnh khác nhau có đặc trưng riêng, trong đó cơ quan đích của vi rút WSSV trên tôm thẻ chân trắng là mang, chân bơi. Mang, chân bơi tôm với cấu tạo chủ yếu là chitin [10] vì vậy việc xác định phương pháp tối ưu tách chiết DNA từ tôm nhằm chẩn đoán WSSV là thực sự cần thiết. 3 phương pháp sử dụng trong nghiên cứu được hướng dẫn tách chiết DNA tổng số phù hợp cho đối tượng thủy sản, tuy nhiên chỉ 1 phương pháp đạt hiệu suất cao nhất.

Đề xuất cho các phương pháp chẩn đoán bệnh đốm trắng trên tôm do WSSV cũng như nghiên cứu sau này tại Việt Nam sử dụng nhiệt độ bắt cặp mồi cho đoạn mồi là 60^{0}C.

Kết quả chẩn đoán bệnh WSSV trên tôm thẻ chân trắng tại Quảng Ninh cho thấy thời điểm tháng 5 đến tháng 8 là thời gian phát hiện mẫu dương tính với tỷ lệ nhiễm cao, kết quả này tương đồng với kết quả quan trắc giám sát của CEDMA. Do thời gian này là cuối của vụ 1 trong năm với mật độ tôm dày, thời tiết nắng nóng và thường xuyên xảy ra mưa giông làm dịch bệnh dễ bùng phát hơn. Vì vậy khuyến cáo các đợt giám sát dịch bệnh tôm nên diễn ra sớm hơn và thường là từ khi bắt đầu vụ nuôi.

4. KẾT LUẬN

Quy trình Nested PCR phát triển phù hợp với điều kiện thực tế phòng thí nghiệm, các thành phần hóa chất thực hiện tại Phòng thí nghiệm Trung tâm Quan trắc Môi trường và Bệnh thủy sản miền Bắc. Quy trình phát hiện WSSV từ đối tượng tôm thẻ chân trắng sử dụng bộ kit tách chiết của Đài Loan, sử dụng phương pháp Nested PCR với cặp mồi 146, nồng độ DNA từ 0,15 µg/ml với nhiệt độ bắt cặp mồi tối ưu 60^{0}C. Quy trình tối ưu này sử dụng cho mẫu tôm thẻ chân trắng thu được tại Việt Nam.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Chou, H. V., C. Y. Huang, C. F. Lo and G.H. Kou (1998). Studies on transmission of white spot syndrome associated baculovirus (WSBV) in Penaeus monodon and P. japonicus via water bornecontact and oral ingestion. Aquaculture 164: 263-276.
2. Chou HY, Huang CY, Wang C-H, H.C. C, Lo CF (1995). Pathogenicity of a baculovirus infection. Diseases of Aquatic Organisms 23(3): 165-173.
3. Rajan PR, Ramasamy P, Purushothaman V, Brennan GP (2000). White spot baculovirus syndrome in the Indian shrimp Penaeus monodon and P. indicus. Aquaculture 184: 31-44.
4. Kou GH, Peng SE, Chiu YL, Lo CF (1998). Tissue distribution of white spot syndrome virus (WSSV) in shrimp and crabs. In: Flegel TW (ed) Advances in shrimp biotechnology. National center for genetic engineering and biotechnology, Bangkok, p 267-271.
5. Durand SV, Lightner DV (2002). Quantitative real time PCR for the measurement of white spot syndrome virus in shrimp. J Fish Diseases 25:381-389.
6. Ramirez-Douriet C, De Silva-Davila R, Mendez-Lozana J, Escobedo-Urias D, Leyva- Arana I, Lopez-Meyer M (2005). White spot syndrome virus detection in zooplankton of coastal lagoons and shrimp commercial ponds in Sinaloa, Mexico 135th Annual Meeting of the merican Fisheries Society, Anchorage, Alaska.
7. Rajendran, K. V., K. K. Vijayan, T. C. Santiago and R. M. Krol (1999). Experimental host range and histopathology of hite spot syndrome virus (WSSV) infection in shrimp, prawns, crabs and lobsters from India. *J. Fish Dis*. 22:183-191.
8. Tiêu chuẩn quốc gia TCVN 8377: 2010 tôm và sản phẩm tôm - phát hiện virut gây bệnh đốm trắng (WSSV) bằng kỹ thuật phản ứng chuỗi trùng hợp (PCR).
9. S V Alavandi, R Ananda Bharathi, S Satheesh Kumar, N Dineshkumar, C Saravanakumar, J Joseph Sahaya Rajan (2015). Tangential Flow Ultrafiltration for Detection of White Spot Syndrome Virus (WSSV) in Shrimp Pond Water.
10. Bruce e. felgenhauer (1992) Internal Anatomy of the Decapoda: An Overview. Microscopic Anatomy of Invertebrates Volume 10: 45-75.

MICROBIAL AGENTS IN TILAPIA (OREOCHROMIS SP.) IN SOME NORTHERN PROVINCE 2017-2021

Truong Thi My Hanh[1], Nguyen Thi Hanh[1], Nguyen Minh Quan[1], Le Thi May[1], Nguyen Thi Nguyen[1], Phan Trong Binh[1], Truong Thi Thanh Vinh[2], Phan Thị Van[1]

[1]*Research Institute for Aquaculture 1*

[2] *School of Agriculture and natural Resource, Vinh University*

Summary

The white spot syndrome virus (WSSV) is one of the dangerous pathogens in brackish water shrimp farming, which has a major impact on industrial shrimp farming worldwide. Although the disease was discovered in 1992, it is still a disease-causing great damage to farmers. The early and accurate identification of the presence of a pathogen is of great importance in the elimination and prevention of shrimp diseases. Using samples of white shrimp infected with white spot virus (WSSV), extracting by 03 different extraction kits and assessing the extraction quality of 03 methods. Optimize the PCR process by changing the priming temperature according to the temperature range to determine the optimal priming temperature. The selection of an optimal PCR procedure for the diagnosis of WSSV in shrimp was obtained in Quang Ninh. The research results determine the extraction method according to the IQ2000-CTAB kit for the best effect. The Nested PCR diagnostic method uses primer 146 with 60°C primer temperature as the best, DNA concentration ≥ 0.3 μg/ml. 45/140 samples of white spot shrimp were identified.

Keywords: *Tilapia, bacteria, Northern Vietnam.*

Người phản biện: PGS. TS. Cù Hữu Phú
Ngày nhận bài: 5/8/2022
Ngày thông qua phản biện: 22/8/2022
Ngày duyệt đăng: 29/8/2022

TÁC NHÂN VI SINH VẬT Ở CÁ RÔ PHI (*Oreochromis* sp.) TẠI MỘT SỐ TỈNH PHÍA BẮC TỪ 2017 - 2021

Trương Thị Mỹ Hạnh[1], Nguyễn Thị Hạnh[1], Nguyễn Minh Quân[1], Lê Thị Mây[1], Nguyễn Thị Nguyện[1], Phan Trọng Bình[1], Trương Thị Thành Vinh[2], Phan Thị Vân[1]

TÓM TẮT

Rô phi là một trong những đối tượng nuôi cá nước ngọt được quan tâm và nuôi phổ biến hiện nay trên cả nước. Một số tỉnh ở phía Bắc Việt Nam có diện tích nuôi lớn và sản lượng cá rô phi cao như Hải Dương, Bắc Ninh, Hòa Bình, Yên Bái, Thái Nguyên và Quảng Ninh. Một trong những khó khăn thách thức ảnh hưởng đến sản lượng nuôi cá rô phi là bệnh, dịch bệnh. Mục đích của nghiên cứu này nhằm chỉ ra tác nhân nào chiếm tỷ lệ cao đối với mẫu bệnh cá rô phi có biểu hiện bất thường ở 1 số tỉnh phía Bắc nêu trên trong thời gian 5 năm gần đây (2017 - 2021). Phương pháp phân tích truyền thống được áp dụng trong nghiên cứu như phương pháp soi tươi tiêu bản cho ký sinh trùng và nấm, phương pháp nuôi cấy, định danh vi khuẩn bằng nhuộm gram, thử phản ứng sinh hóa với test kít API20E và API20Strep. Kết quả cho thấy những mẫu cá có hiểu hiện bất thường như bỏ ăn, chết rải rác, xuất huyết, tổn thương gốc vây, hậu môn, đục/lồi mắt, tích dịch, ruột không có thức ăn khi giải phẫu có tỷ lệ cá nhiễm vi khuẩn cao nhất (54,66%), tiếp theo là ký sinh trùng (20,98%) và thấp nhất là nấm (4,76%), bên cạnh đó có 19,6% không xác định được nguyên nhân hoặc do môi trường. Đối với nhóm vi khuẩn, xác định sự hiện diện 6 loài khuẩn (*S. agalactiae, A. hydrophila, Pseudomonas* sp.*, Plesiomonas shigelloides, Edwardsiella tarda* và *A. sobria*). Trong đó *S. agalactiae*, *A. hydrophila* xuất hiện ở tất cả các năm (2017 - 2021) với tỷ lệ cao nhất lần lượt tương ứng 22 - 43% và 27 - 37%, trong khi đó 4 loài vi khuẩn còn lại xuất hiện với tỷ lệ thấp hơn và không có mặt đều ở tất cả các năm từ 2017 - 2021.

Từ khóa: *Cá rô phi, vi khuẩn, một số tỉnh phía Bắc.*

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Rô phi là đối tượng nuôi cá nước ngọt tiềm năng và chiếm ưu thế, chính vì vậy Bộ Nông nghiệp và PTNT đã ban hành Quyết định số 1639/QĐ-BNN-TCTS ngày 6/5/2016 về phê duyệt kế hoạch phát triển nuôi cá rô phi đến năm 2020 và định hướng đến năm 2030. Theo đó với mục tiêu phát triển nuôi cá rô phi trở thành ngành sản xuất hàng hóa lớn, chủ lực, hiệu quả, bền vững với sản phẩm đa dạng, giá trị cao nhằm đáp ứng thị trường tiêu thụ trong nước và xuất khẩu, kế hoạch đã đề ra là đến năm 2020 diện tích nuôi cá rô phi tại các vùng trên cả nước đạt 33.000 ha và 1.500.000 m^3 lồng nuôi đến năm 2030 là 40.000 ha và 1.800.000 m^3 lồng tương ứng với sản lượng cá rô phi đạt 400.000 tấn, trong đó 45 - 50% sản lượng cá rô phi phục vụ xuất khẩu. Năm 2020, diện tích nuôi cá rô phi ở Việt Nam đạt 37.697 ha, trên 1,2 triệu m^3 lồng nuôi và sản lượng đạt khoảng 270.000 tấn. Với sản lượng này, Việt Nam đứng thứ 7 trên thế giới sau Trung Quốc, Indonesia; Ai Cập; Brazil; Philipine và Bangladest (FAO, 2020) và đứng thứ 6 trên thế giới về sản lượng xuất khẩu [1].

Bên cạnh những con số ấn tượng vềdiện tích nuôi, sản lượng, sản lượng xuất khẩu thì nghề nuôi cá rô phi còn gặp không ít khó khăn như thiếu nguồn con giống chất lượng, môi trường nước nuôi suy giảm, đặc biệt bệnh, dịch bệnh vẫn diễn ra hàng năm. Thiệt hại ở cá rô phi xảy ra với dấu hiệu bệnh lý xuất huyết do nhiễm khuẩn và do ký sinh trùng ở cả mô hình nuôi ao và nuôi lồng, đặc biệt năm 2019 có 38,1 ha và 2020 có 4.027 lồng nuôi thiệt hại do bệnh gây ra [2], [3]. Tuy nhiên, hiện chưa có tổng hợp so sánh tỷ lệ của các mầm bệnh, nguyên nhân gây cá rô phi chết ở vùng nuôi. Nghiên cứu này tổng hợp nguyên nhân gây ra hiện tượng cá rô phi nuôi chết ở một số tỉnh phía Bắc (Hải Dương, Bắc Ninh, Hòa Bình) trong giai đoạn 5 năm gần đây (2017 - 2021). Nhằm chỉ ra mầm bệnh/tác nhân nào chiếm tỷ lệ cao đối với mẫu bệnh có biểu hiện bất thường.

2. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Thời gian và địa điểm:

Nghiên cứu được thực hiện từ năm 2017 đến năm 2021.

Mẫu cá được thu tại Hải Dương, Bắc Ninh, Hòa Bình, Yên Bái, Thái Nguyên và Quảng Ninh. Mẫu cá được chuyển về phân tích tại phòng thí nghiệm thuộc

[1] Viện Nghiên cứu Nuôi trồng Thủy sản I
[2]Viện Nông nghiệp và Tài nguyên, Đại học Vinh

Trung tâm Quan trắc Môi trường và Bệnh thủy sản miền Bắc, Viện Nghiên cứu Nuôi trồng Thủy sản I.

2.2. Phương pháp nghiên cứu

Cá rô phi ở vùng nuôi có xuất hiện một số biểu hiện bất thường như bỏ ăn, chết rải rác, xuất huyết, tổn thương gốc vây, hậu môn, đục/lồi mắt. Một số mẫu có biểu hiện tích dịch, ruột không có thức ăn khi giải phẫu. Tổng số mẫu thu phân tích là 798 mẫu trong 5 năm (2017 - 2021). Mẫu thu về phòng thí nghiệm được tiến hành phân tích các chỉ tiêu vi khuẩn (nuôi cấy, phân lập), ký sinh trùng (soi tươi) và nấm (soi tươi).

Phân tích mẫu ký sinh trùng: được áp dụng theo Bùi Quang Tề (2006) [4]. Nhớt da và mang và vị trí tổn thương của cá được lấy đưa lên lam kính, nhỏ 1 giọt nước muối sinh lý vô trùng trước khi đậy lamen. Tiêu bản thực hiện phải đảm bảo không bị khô, nhớt da và mang được dàn mỏng lên lam kính. Ký sinh trùng được phát khi soi tiêu bản dưới kính hiển ở độ phóng đại x100 hoặc x 400.

Phân tích mẫu nấm: được áp dụng theo Gam và cs., (1980) [5]; Hatai cs., (2000) [6]. Cắt một phần bệnh phẩm đưa lên lam kính, nhỏ 1 giọt nước muối sinh lý vô trùng, đậy lamen lên, quan sát dưới kính hiển vi ở độ phóng đại x 100 hoặc x 400 nhằm xác định có sự hiện diện của sợi nấm hay bào tử nấm.

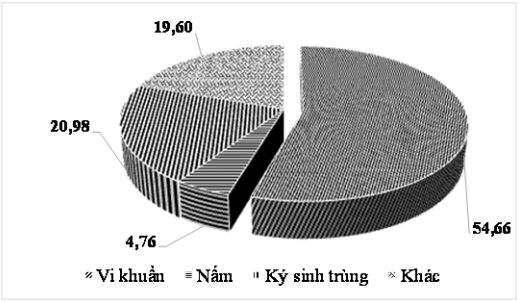
Phân tích mẫu vi khuẩn: được áp dụng theo Buller (2004) [7]. Giải phẫu cá, thu mẫu ở gan, thận, não, mẫu cấy lên môi trường dinh cơ bản TSA, sau 24 giờ ủ trong nhiệt độ 29^{0}C, chọn khuẩn lạc nuôi tăng sinh. Sau đó vi khuẩn được nhuộm gram xác định hình thái và độ thuần chủng của vi khuẩn trước khi thử dãy phản ứng sinh hóa API 20E, API 20Strep để định danh tên vi khuẩn

Xử lý số liệu: số liệu thu được xử lý bằng phần mềm Excel 2011 và phân tích theo phương pháp thống kê mô tả.

3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU

3.1. Tỷ lệ cá rô phi nhiễm tác nhân gây bệnh

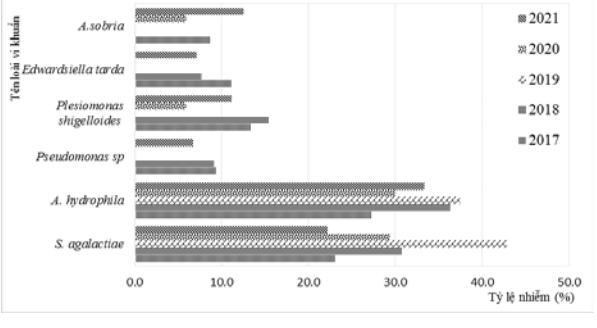
Các mẫu cá rô phi thu tại Hải Dương, Bắc Ninh, Hòa Bình, Yên Bái, Thái Nguyên và Quảng Ninh từ năm 2017 đến năm 2021, có biểu hiện bất thường như giảm ăn, chết rải rác, xuất huyết, tổn thương gốc vây, hậu môn, đục/lồi mắt. Kết quả phân tích chỉ rõ số cá nhiễm vi khuẩn cao nhất (54,66%), tiếp theo là ký sinh trùng (20,98%), khác (bao gồm do môi trường/không rõ nguyên nhân) là (19,6%) và thấp nhất là nấm (4,76%). Nấm bắt gặp nấm thủy my (*Aphanomyces* sp.), nấm mang (*Branchiomyces* sp.) và nấm hạt (*Dermocystidium* sp.). Trong khi đó ký sinh trùng với 2 loài trùng bánh xe (*Trichodina* sp.) và sán lá đơn chủ (*Dactylogyrus* sp.). Qua đó cho thấy cá rô phi nuôi bị ảnh hưởng nhiều nhất bởi mầm bệnh vi khuẩn (Hình 1). Thành phần loài vi khuẩn nhiễm ở cá rô phi sẽ được trình bày chi tiết ở nội dung 3.2. Kết quả ở nghiên cứu này hoàn toàn tương tự với kết quả nghiên cứu của Marian (2008) ở cá hồi đã chỉ ra vi khuẩn chiếm tỷ lệ cao nhất với 54,9%, tiếp đến là vi rút (22,6%), ký sinh trùng (19,4%) và thấp nhất là nấm (3,1%) [8].



Hình 1. Nguyên nhân gây ra hiện tượng bất thường ở cá rô phi ở một số tỉnh phía Bắc từ 2017 - 2021

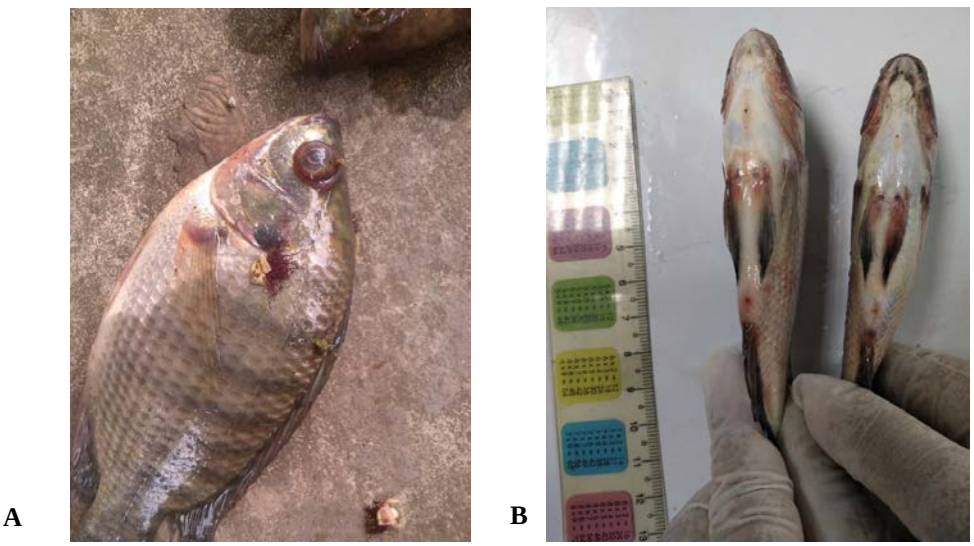
3.2. Thành phần vi khuẩn nhiễm ở cá rô phi

Với các mẫu cá rô phi nhiễm vi khuẩn, kết quả phân lập cho thấy sự hiện diện của 6 loài vi khuẩn (*S. agalactiae, A. hydrophila, Pseudomonas* sp, *Plesiomonas shigelloides, Edwardsiella tarda* và *A. sobria*). Trong đó *S. agalactiae* và *A. hydrophila* xuất hiện ở tất cả các năm (2017 - 2021) với tỷ lệ lần lượt tương ứng 22 - 43% và 27 - 37%, trong khi đó 4 loài vi khuẩn còn lại xuất hiện với tỷ lệ thấp hơn và không có mặt ở tất cả các năm từ 2017 - 2021 (Hình 2). *S. agalactiae* và *A. hydrophia* là tác nhân gây bệnh xuất huyết ở cá rô phi và được đánh giá có nguy cơ gây tỷ lệ cá chết cao ở cá rô phi hơn so với tác nhân vi khuẩn khác.



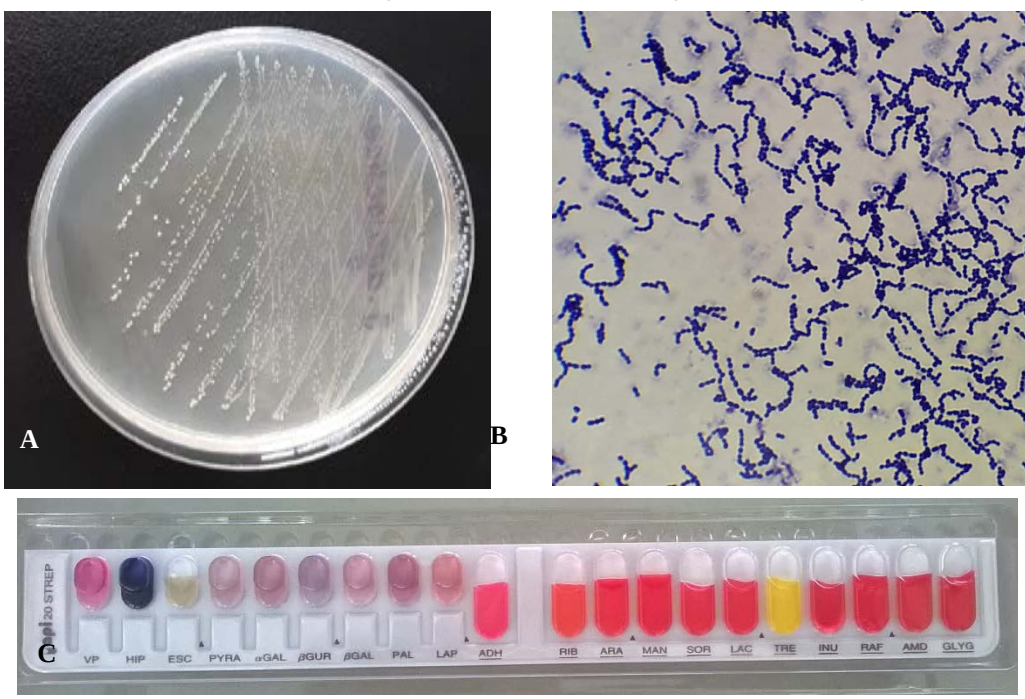
Hình 2. Tỷ lệ loài vi khuẩn nhiễm ở cá rô phi ở một số tỉnh phía Bắc từ 2017-2021

Vi khuẩn *Streptococcus agalactiae* gây ra tỷ lệ chết cao, trung bình 42,6% và có thể lên đến 100% vào thời gian mùa hè từ tháng 5 đến tháng 9 năm 2015 [9], [10], [11] với các triệu chứng bệnh lý điển hình nổ mắt và xuất huyết [12], biểu hiện bệnh lý này cũng phổ biến (81,8 - 100%) ở các hộ nuôi cá điêu hồng ở An Giang, Vĩnh Long, Đồng Tháp và Tiền Giang. Tương tự, *S. agalactiae* gây hiện tượng đục mắt và xuất huyết trên cá điêu hồng ở nông dân nuôi cá ở đồng bằng sông Cửu Long [13]. Cũng theo Phạm Hồng Quân và cộng sự năm 2013 khi thu thập 60 mẫu cá có biểu hiện bệnh xuất huyết tại 4 tỉnh Hà Nội, Hải Dương, Hải Phòng, Quảng Ninh. Năm loại vi khuẩn được phát hiện: *Aeromonas* spp., *Pseudomonas* spp., *Staphylococcus* spp., *Flavobacterium* spp. và *Streptococcus* spp; trong đó số lượng mẫu phân lập *Streptococcus* spp. cao nhất, với 52/60 mẫu, chiếm 86,67%. Mẫu cá rô phi trong nghiên cứu này phân lập được *S. agalactiae* có biểu hiện bệnh lý hoàn toàn trùng khớp các mô tả của các nghiên cứu trước đây như xuất huyết, đục/lồi mắt (Hình 3), tích dịch ở bụng [10], [12], [13].



Hình 3. Biểu hiện bệnh lý cá rô phi nhiễm *S. agalactiae*

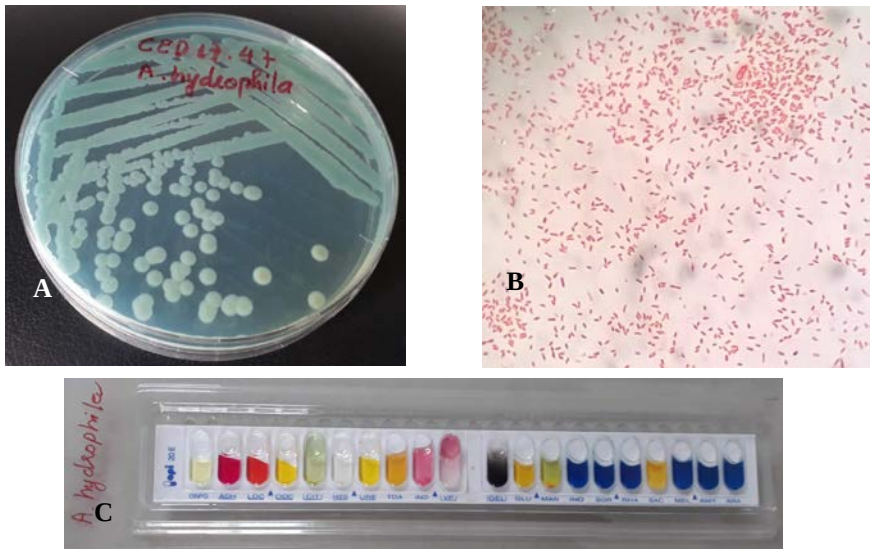
(A) Cá lồi mắt, xuất huyết nắp mang, (B) Cá xuất huyết than, gốc vây, nắp mang



Hình 4. Đặc điểm của vi khuẩn khuẩn *S. agalactiae*

(A) Khuẩn lạc mọc trên môi trường TSA, (B) hình thái nhuộm gram, (C) đặc điểm sinh hóa

Vi khuẩn *A. hydrophila* cũng là tác nhân gây bệnh thường gặp ở cá rô phi nuôi, gây cá chết rải rác và gây thiệt hại lớn trong quá trình nuôi do tỷ lệ chết tích lũy cao [14], [15]. *A. hydrophila* thường gây ra các biểu hiện bệnh lý điển hình ở cá rô phi như xuất huyết gốc vây, hậu môn, nắp mang, giảm ăn, bỏ ăn [16], [17]. Đây cũng là biểu hiện được ghi nhận ở mẫu cá nhiễm *A. hydrophila* trong nghiên cứu này (Hình 5)



Hình 5. Đặc điểm của *A. hydrophila* phân lập từ cá rô phi

(A) Khuẩn lạc mọc trên môi trường chọn lọc Rimler short, (B) hình thái vi khuẩn nhuộm gram, (C) đặc điểm sinh hóa của vi khuẩn

A. sobria, Edwardsiella tarda, Pseudomonas sp. và *Plesiomonas shigelloides* nhiễm ở cá rô phi và đã được ghi nhận có ảnh hưởng đến sức khỏe cá nuôi. *A. sobria* gây ảnh hưởng nghiêm trọng và tổn thương đến mang cá rô phi, đồng thời đây là nguyên nhân khởi phát để để các mầm bệnh cơ hội gây ảnh hưởng đến cá nuôi [18]. *E. tarda* gây thiệt hại kinh tế cao cho nghề nuôi thủy sản bởi gây tỷ lệ chết cao ở các loài cá nuôi trong đó có cá rô phi, *E. tarda* đã được báo cáo hiện diện ở nhiều vùng nuôi tại Brazil, và có thể là nguyên nhân gây bệnh ở người tại Brazil và một số quốc gia khác [19]. *Pseudomonas* sp. thường gây ra các dấu hiệu điển hình ở cá rô phi như xuất huyết khắp cơ thể, trướng bụng, đục mắt, bong vảy [20]. Một số loài thuộc Pseudomonas có độc lực cao gây cá chết với tỷ lệ 96,66% như *P. fluorescens biovar I, II, III, P. anguilliseptica, P. putida* và *P. aureginosa* [20]. *Plesiomonas shigelloides* được xác định là tác nhân gây bệnh cơ hội, là nguyên nhân gây bệnh đường ruột ở cá rô phi nuôi tại vùng Lima thuộc Peru [21]. Một báo cáo khác chỉ ra *Plesiomonas shigelloides* phân lập được ở cơ và đường ruột của cá rô phi khỏe và có tính kháng kháng sinh cao, đây là kết quả có ý nghĩa cảnh báo về rủi ro sức khỏe cộng đồng cho người tiêu thụ sản phẩm cá rô phi [22].

4. KẾT LUẬN

Trong giai đoạn 5 năm gần đây (2017 - 2021) cá rô phi nuôi ở một số tỉnh phía Bắc (Hải Dương, Bắc Ninh, Hòa Bình, Yên Bái, Thái Nguyên và Quảng Ninh) có tỷ lệ cá nhiễm vi khuẩn cao nhất (54,66%), tiếp theo là ký sinh trùng (20,98) và thấp nhất là nấm (4,76%).

Phân lập vi khuẩn cho thấy sự hiện diện của 6 loài (*S. agalactiae, A. hydrophila, Pseudomonas sp, Plesiomonas shigelloides, Edwardsiella tarda* và *A. sobria*). Trong đó *S. agalactiae* và *A. hydrophila* xuất hiện ở tất cả các năm (2017 - 2021) với tỷ lệ cao nhất lần lượt tương ứng 22 - 43% và 27 - 37%, trong khi đó 4 loài vi khuẩn còn lại xuất hiện với tỷ lệ thấp hơn và không có mặt đều ở các năm từ 2017 - 2021.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. VASEP (2021). Thị trường xuất khẩu và giá trị xuất khẩu cá rô phi của Việt Nam từ 2018 đến 2020
2. Cục Thú y (2019). Công tác phòng chống dịch bệnh thủy sản năm 2019 và kế hoạch công tác năm 2020. Số trang 29
3. Cục Thú y (2020). Công tác phòng chống dịch bệnh thủy sản năm 2020 và kế hoạch công tác năm 2021. Số trang 25

4. Bùi Quang Tề (2006). Giáo trình Bệnh học Thủy sản. *Nhà xuất bản Nông Nghiệp*

5. Gams, W., H. A. van der Aa, A. J. van der Plaats-Niterink, R. A. Samson and J. A. Stalpers. (1980). CBS course of mycology. Centraalbureau voor Schimmelcultures Baarn (The Netherlands), Institute of the Royal Netherlands, *Academy of Science and Letters, Amsterdam-Zuid*. 109 pp.

6. Hatai, K., D. Roza and T. Nakayama. (2000). Identification of lower fungi isolated from larvae of mangrove crab, *Scylla serrata*, in Indonesia. *Mycoscience* 41: 565 - 572

7. Buller N B (2004). Bacteria from fish and other aquatic animals. A practical Identification Manual, CABI publishing, *Aquatic animals - Micbiology*. pp. 235 - 256

8. Marian McLoughlin (2008). Fish Vaccination - A brief overview

https://www.hpra.ie/docs/default-source/default-document-library/fish-vaccine-overview.pdf?sfvrsn=0

9. Nguyễn Thị Thúy Hằng, Đỗ Thị Hòa (2015). Tình hình bệnh liên cầu khuẩn trên cá rô phi nuôi tại Hải Phòng và các biện pháp xử lý bệnh trong điều kiện phòng thí nghiệm. *Tạp chí Khoa học và Công nghệ Thủy sản*. Số phát hành 4/2015. 120 - 126

10. Trương Thị Mỹ Hạnh, Phạm Thị Hồng Nhật, Lê Minh Hải, Nguyễn Hữu Nghĩa, Trương Thị Thành Vinh, và Phan Thị Vân (2020). Một số đặc điểm chính của *Streptococcus agalactiae* gây bệnh trên cá rô phi (*Oreochromis* sp) ở môi trường nước lợ. *Tạp chí Nông nghiệp và Phát triển nông thôn 12*, tr.73 - 79.

11. Nguyễn Trọng Nghĩa và Đặng Thị Hoàng Oanh (2019). Khả năng gây bệnh của *Edwardsiella ictaluri* trên cá điêu hồng (*Oreochromis* sp.). *Tạp chí Khoa học Trường Đại học Cần Thơ. 55 (3b)*. trang 123 - 131.

12. Phạm Hồng Quân, Hồ Thu Thủy, Nguyễn Hữu Vũ, Huỳnh Thị Mỹ Lệ, Lê Văn Khoa (2013). Một số đặc tính sinh học của vi khuẩn *Streptococcus* sp. gây bệnh xuất huyết trên cá rô phi nuôi tại một số tỉnh miền Bắc Việt Nam. *Tạp chí khoa học và phát triển*. 4: 506 - 513.

13. Trần Minh Phú, Nguyễn Thanh Phương, Đỗ Thị Thanh Hương, Nguyễn Quốc Thịnh, Nguyễn Khánh Nam, Phùng Thị Trúc Hà và Nguyễn Tâm Em (2017). Thực trạng sử dụng thuốc, hóa chất và chế phẩm sinh học trong cá điêu hồng (*Oreochromis* sp.) nuôi bè vùng đồng bằng sông Cửu Long. *Tạp chí Khoa học Trường Đại học Cần Thơ:* 51b (trang 80 - 87).

14. Aboyadak, I., Ali, N., Goda, A., Aboelgalagel, W., & Salam, A (2015). Molecular detection of *Aeromonas hydrophila* as the main cause of outbreak in tilapia farms in Egypt. *Aquac Mar Biol*, 2(6), 2 - 5.

15. El-Bahar, H. M., Ali, N. G., Aboyadak, I. M., Khalil, S. A. E. S., & Ibrahim, M. S (2019). Virulence genes contributing to *Aeromonas hydrophila* pathogenicity in *Oreochromis niloticus*. *International Microbiology*, 4(22), 21.

16. Rodrigues, M. V., Dias, M. F. F., Francisco, C. J., David, G. S., da Silva, R. J., & Junior, J. P. A (2019). *Aeromonas hydrophila* in Nile tilapia (*Oreochromis niloticus*) from Brazilian aquaculture: a public health problem. *Emergent Life Sciences Research*, 5, 48 - 55.

17. Tartor, Y. H., EL-Naenaeey, E.-S. Y., Abdallah, H. M., Samir, M., Yassen, M. M., & Abdelwahab, A. M (2021). Virulotyping and genetic diversity of *Aeromonas hydrophila* isolated from Nile tilapia (*Oreochromis niloticus*) in aquaculture farms in Egypt. *Aquaculture*, 541, 736 - 781. *Biology and Fisheries*. Volume 25, Issue 5, Page 933 - 950

18. Mohamed B et al (2021). Effect of *Aeromonas sobria* infection on gills and skin histopathology of the Nile tilapia reared under biofloc and clear water systems. *Egyptian Journal of Aquatic*

19. Marianna V.R, Maria F. F, Claire J. F, Gianmarco S D, Reinaldo J.S and João P. A.J (2019). Occurrence of *Edwardsiella tarda* in Nile Tilapia (*Oreochromis niloticus*) from Brazilian Aquaculture. *Acta Scientific Microbiology* (ISSN: 2581-3226). 2.1 (2019): 13 - 19

20. Nour E, Elsayed N. A. E, Adel S, Amany A (2010). Characterization of Pseudomonas Species Isolated from Tilapia "*Oreochromis niloticus*" in Qaroun and Wadi-El-Rayan Lakes, Egypt. *Global Veterinaria* 5(2):116 - 121

21. Sierralta C.V, Mayta H.E, Leon Q. J (2016). First report of *Plesiomonas shigelloides* as opportunistic pathogen in tilapia *Oreochromis niloticus* (Linnaeus,

1758) in a fish farm in Lima, Peru. *Revista de Investigaciones Veterinarias del Perú (RIVEP)* 2016 Vol.27 No.3 pp.565 - 572 ref.22.

22. Nadirah M, Ruhil H.H, Jalal K.C, Najiah M (2012). Occurrence of *Plesiomonas shigelloides* in cultured red hybrid tilapia (*Oreochromis niloticus*) from tropical rivers, east coast Malaysia. *Pakistan Journal of Biological Sciences* : PJBS, 01 Jun 2012, 15(12):600 - 603

MICROBIAL AGENTS IN TILAPIA (*OREOCHROMIS* SP.) IN SOME NORTHERN PROVINCE 2017 - 2021

Truong Thi My Hanh[1,*], Nguyen Thi Hanh[1], Nguyen Minh Quan[1], Le Thi May[1], Nguyen Thi Nguyen[1], Phan Trong Binh[1], Truong Thi Thanh Vinh[2], Phan Thị Van[1]

[1]Research Institute for Aquaculture

[2] School of Agriculture and natural Resource, Vinh University

Summary

Tilapia is one of the most popular freshwater fish farming species in the Vietnam. Some provinces in the North of Vietnam have large farming areas and high tilapia production, such as Hai Duong, Bac Ninh, Hoa Binh, Yen Bai, Thai Nguyen and Quang Ninh. One of the difficulties and challenges affecting tilapia production is diseases. The aim of this study is to show that which agent accounts for a high percentage of tilapia disease samples with abnormal manifestations in some northern provinces mentioned above during the last 5 years (2017 - 2021). Traditional analytical methods are applied in this study such as identify method for parasites and fungi with microscopic, bacteria isolation by gram stain, biochemical test with API20E and API20Strep test kits. The results showed that the fish samples showed abnormal symptoms such as reduce feeding, scattered death, hemorrhage, cloudy/explosion eyes infected with bacteria was the highest (54.66%), followed by parasites (20.98%) and the lowest was fungi (4.76%), besides 19.6% had no identifiable cause or by the environment. For the bacterial group, there were 6 bacterial species (*S. agalactiae, A. hydrophila, Pseudomonas* sp., *Plesiomonas shigelloides, Edwardsiella tarda* and *A. sobria*) was determined. In which *S. agalactiae* and *A. hydrophila* appeared in all years (2017 - 2021) with the highest rates of 22 - 43% and 27 - 37%, respectively, while the remaining 04 species of bacteria appeared in present at a lower rate and not appeared in all years from 2017 - 2021.

Keywords: *Tilapia, bacteria, Northern Vietnam.*

Người phản biện: TS. Bùi Quang Tề
Ngày nhận bài: 29/7/2022
Ngày thông qua phản biện: 29/8/2022
Ngày duyệt đăng: 5/9/2022

ẢNH HƯỞNG CỦA VIỆC BỔ SUNG CHẾ PHẨM NANO THẢO DƯỢC ĐẾN SỨC SẢN XUẤT THỊT VÀ KHẢ NĂNG KHÁNG BỆNH CỦA GÀ F1 (MÍA X LƯƠNG PHƯỢNG)

Đặng Hồng Quyên[1,*], Tô Hữu Dưỡng[1, 2], Đỗ Thị Thu Hường[1], Nguyễn Thị Thanh Hải[1]

TÓM TẮT

Nghiên cứu được thực hiện nhằm đánh giá hiệu quả của việc bổ sung chế phẩm nano thảo dược đến sức sản xuất thịt và khả năng kháng bệnh của gà F1 (Mía x Lương Phượng). Thí nghiệm được thiết kế theo phương pháp phân lô so sánh 1 nhân tố, gồm: 1 lô đối chứng (ĐC) khẩu phần cơ sở (KPCS) không bổ sung chế phẩm nano thảo dược và 2 lô thí nghiệm (TN), TN1: KPCS + 10 mg nano thảo dược, TN2: KPCS + 20 mg nano thảo dược. Mỗi lô 100 con, thí nghiệm được lặp lại 3 lần, tổng số gà nghiên cứu là 900 con, nuôi từ 1 - 14 tuần tuổi. Kết quả bổ sung chế phẩm nano thảo dược cho thấy, nâng cao tỷ lệ sống ở hai lô thí nghiệm với 96,00% (TN1), 97,67% (TN2) và 93,33% (ĐC), đồng thời giảm tỷ lệ mắc bệnh của gà, tương ứng lô ĐC (36,33%), lô TN1 (27%) và lô TN2 (20%). Khối lượng trung bình của gà thí nghiệm lô TN1, TN2 cao hơn lô ĐC, tương ứng đạt: 2.536 g, 2.834 g và 2.314 g (P<0,05). Việc bổ sung chế phẩm nano thảo dược về cơ bản đã không làm ảnh hưởng đến các chỉ tiêu về chất lượng thịt gà, nhưng có ảnh hưởng rõ rệt đến khả năng sản xuất thịt, nâng cao tỷ lệ thân thịt, cụ thể ở lô TN1: 71,32%, lô TN2: 72,82 % và lô ĐC là: 69,47% (P<0,05).

Từ khóa: *Nano thảo dược, F1 (Mía x Lương Phượng), sức sản xuất thịt, tỷ lệ mắc bệnh.*

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Khoa học nano và công nghệ nano đã được ứng dụng trong ngành chăn nuôi - thú y như một công cụ để cải thiện dinh dưỡng, chăn nuôi và sinh sản của vật nuôi [1], để chẩn đoán, phòng ngừa và điều trị bệnh [2] cũng như về an toàn thực phẩm [3]. Trong ngành chăn nuôi gia cầm, một số loại kháng sinh được sử dụng làm chất kích thích tăng trưởng phụ gia thức ăn, nhưng việc sử dụng chúng hiện gặp phải những hạn chế nhất định do sự phát triển của các chủng vi khuẩn gây bệnh ở người kháng kháng sinh và sự hiện diện của dư lượng trong thịt gia cầm [4]. Áp lực xã hội khiến ngành công nghiệp giảm thiểu việc sử dụng chúng trong chăn nuôi. Thụy Điển là nước đầu tiên cấm sử dụng một số kháng sinh trong thức ăn chăn nuôi từ năm 1986. Cộng đồng châu Âu đã cấm sử dụng thuốc kháng sinh làm thuốc tăng trưởng kể từ năm 2006. Nhiều quốc gia khác như Mỹ, Thái Lan…ngừng sử dụng kháng sinh trong chăn nuôi từ năm 2017. Một số các lựa chọn thay thế kháng sinh có sẵn để tăng năng suất vật nuôi và giúp gia cầm và gia súc thực hiện với tiềm năng di truyền của họ theo hiện có các điều kiện thương mại bao gồm chế phẩm sinh học, axit hữu cơ, phytogenics, prebiotics, synbiotics, enzyme, peptide kháng khuẩn, kháng thể trứng hyperimmune, thực khuẩn, đất sét và kim loại [5]. Công nghệ nano là một phương pháp tiếp cận mới rất hứa hẹn có tiềm năng thay thế kháng sinh làm chất phụ gia thức ăn chăn nuôi. Nghiên cứu trong lĩnh vực này đã dẫn đến nhiều đổi mới trong lĩnh vực chăn nuôi, nano các bon, ... [6], [7] các loại vật liệu nano khác nhau bao gồm hạt nano liposome, hạt nano micellar, hạt nano polyme, hạt nano dendrimer, hạt nano kim loại và hạt nano các bon đã được sử dụng để chẩn đoán, điều trị bệnh, phân phối thuốc, dinh dưỡng động vật, chăn nuôi và sinh sản.

Chế phẩm nano thảo dược được đưa vào thử nghiệm với thành phần chiết xuất từ các cây: Hoàng Bá, Đương Quy, Kim Ngân, lá Đại Thanh, Dành Dành, Tỏi,...Các hoạt chất có trong các cây trên hoạt động như các chất kháng khuẩn và chống oxy hóa, ức chế nhiều loại vi khuẩn gram (-) và gram (+), kể cả vi khuẩn đã kháng với nhiều loại kháng sinh. Chế phẩm còn có đặc điểm là không gây ức chế những vi khuẩn có lợi trong đường ruột mà còn có tác dụng kích thích tính thèm ăn, tăng sự tiết dịch tiêu hóa, cải thiện tỷ lệ tiêu hóa hấp thu thức ăn.

Nghiên cứu ảnh hưởng của việc bổ sung chế phẩm nano thảo dược đến sức sản xuất thịt và khả năng khám bệnh của gà f1 (mía x lương phượng) nhằm hạn chế việc sử dụng kháng sinh, nâng cao năng suất và chất lượng thịt, trứng gà, nâng cao hiệu

[1] Khoa Chăn nuôi thú y, Trường Đại học Nông Lâm Bắc Giang
[2]Trường trung cấp Kinh tế - Kỹ thuật và Du lịch tỉnh Ninh Bình

quả điều trị, không gây tồn dư trong thực phẩm, cũng như an toàn với môi trường.

2. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Vật liệu

- Gà F_1(Mía x LP) nuôi tại huyện Yên Khánh, tỉnh Ninh Bình.

- Chế phẩm nano thảo dược xuất xứ Trung Quốc.

2.2. Bố trí thí nghiệm

Gà thương phẩm F1 (Mía x LP); thí nghiệm được bố trí theo phương pháp phân lô so sánh 1 nhân tố, gồm: 2 lô thí nghiệm (TN 1) và (TN 2) và 1 lô đối chứng (ĐC) thí nghiệm lặp lại: 3 lần; mỗi lần 100 con, chia làm 3 lô 100 con/lô. Tổng số gà nghiên cứu là 900 con. Thời gian nuôi thí nghiệm 1 - 14 tuần và được thiết kế ở bảng 1.

Bảng 1. Bố trí thí nghiệm

Chỉ tiêu	ĐC	TN 1	TN 2
Giống gà	Mía x Lương Phượng	Mía x Lương Phượng	Mía x Lương Phượng
Số lượng gà (con)	100	100	100
Thời gian bắt đầu	1 ngày tuổi	1 ngày tuổi	1 ngày tuổi
Thời gian kết thúc	14 tuần tuổi	14 tuần tuổi	14 tuần tuổi
Số lần lặp lại (n)	3	3	3
Tổng số gà	300	300	300
Mức bổ sung Nano thảo dược	Không	10 mg/kg thức ăn	20 mg/kg thức ăn
Vaccin phòng bệnh	Cùng 1 quy trình như nhau		

Thức ăn cho gà: thức ăn hỗn hợp do công ty cám Java comFeed sản xuất. Thành phần dinh dưỡng được trình bày tại bảng 2

Bảng 2. Thành phần dinh dưỡng gà thịt nuôi từ 1 - 14 tuần tuổi

Giá trị dinh dưỡng	1 - 2 tuần tuổi	3 - 4 tuần tuổi	5 - 14 tuần tuổi
Protein (%)	20,5	20	18
ME (kcal)	3.000	2.950	3.150
Xơ thô (%)	5,0	5,0	5,0
Ca tổng số (%)	0,8 - 1,2	0,7 - 1,4	0,8 - 1,2
P tổng số (%)	0,6 - 1,0	0,5 - 1,2	0,5 - 1,0
Lysine (%)	1,2	1,1	0,9
Methionine + Cystine (%)	0,85	0,8	0,65

Phương thức nuôi: Nuôi nhốt trong chuồng thông thoáng tự nhiên, có đệm lót trấu, có quạt chống nóng, trên mái có hệ thống phun nước. Giữa các lô có sự đồng đều về tuổi của gà, chế độ chăm sóc, nuôi dưỡng, quy trình thú y phòng bệnh.

Khối lượng gà: tiến hành cân gà lúc 1 ngày tuổi và các thời điểm 1, 2, 3,…14 tuần tuổi. Gà 1 ngày tuổi được cân bằng cân kỹ thuật có độ chính xác ±0,05 g. Từ 1 - 4 tuần tuổi cân bằng cân đồng hồ loại 2 kg có độ chính xác ±5 g. Từ 5-6 tuần tuổi cân bằng cân đồng hồ loại 5 kg có độ chính xác ±10 g. Hàng tuần cân gà vào 1 ngày cố định (cuối tuần). Cân từng con một, thời gian từ 8 - 9 giờ sáng trước khi cho gà ăn. Người và dụng cụ cân không thay đổi.

Chọn gà mổ khảo sát: Khi kết thúc thí nghiệm chọn 3 gà trống và 3 gà mái ở mỗi lô có khối lượng cơ thể xấp xỉ khối lượng trung bình của lô để khảo sát. Các thành phần thân thịt khi giết mổ được xác định theo phương pháp mổ khảo sát của [8], [9]. Tổng số gà mổ khảo sát 18 con và được thực hiện tại Phòng thí nghiệm - Khoa Chăn nuôi thú y - Trường Đại học Nông Lâm Bắc Giang.

Các chỉ tiêu đánh giá

Khối lượng sống (kg): Khối lượng gà sau khi nhịn ăn 8 - 12 giờ (chỉ cho uống nước).

Khối lượng thân thịt (kg): Khối lượng gà sau khi cắt tiết, vặt lông, cắt đầu tại vị trí giữa xương chẩm và xương atlas, cắt chân ở đoạn khuỷu, rạch bụng dọc theo xương lườn, bỏ nội tạng.

Khối lượng thịt đùi:: Khối lượng cơ đùi trái nhân với 2.

Khối lượng thịt ngực: Khối lượng cơ ngực trái nhân với 2.

Các chỉ tiêu: Xác định các chỉ tiêu tỷ lệ thân thịt (%), tỷ lệ thịt đùi (%), tỷ lệ thịt ngực (%) và tỷ lệ mỡ bụng (%).

Các chỉ tiêu chất lượng thịt: pH_{15}, pH_{24}, màu sắc, tỷ lệ mất nước bảo quản, tỷ lệ mất nước chế biến, độ dai của thịt.

- Xác định tỷ lệ mắc bệnh: Gà có biểu hiện triệu chứng bệnh được nuôi nhốt riêng để theo dõi. Xác định số lần, ngày, con mắc bệnh, lần mắc, ngày mắc/con. + Bệnh đường tiêu hóa như: bệnh do *E. coli*, *Salmonella*, cầu trùng... Cách xác định dựa vào triệu chứng lâm sàng như: quan sát thấy gà ỉa chảy, phân lỏng, loãng có màu sô-cô-la hoặc phân xanh, trắng, nôn mửa, diều không tiêu. + Bệnh đường hô hấp như: Hen gà, IDB ORT… Cách xác định dựa vào các biểu hiện triệu chứng lâm sàng bên ngoài như gà khó thở, thở khò khè, khản tiếng, vươn cổ để thở, tần số hô hấp nhanh,...

- Tỷ lệ nuôi sống (%) = Số gà nuôi sống đến cuối kỳ (con) * 100/số gà đầu kỳ (con).

Tỷ lệ mắc bệnh (%) = Tổng số con mắc bệnh *100/tổng số con theo dõi tỷ lệ chết (%) = Số con chết * 100/tổng số con mắc bệnh.

2.3. Xử lý số liệu

Các số liệu được xử lý thống kê, tính các giá trị trung bình (Mean), sai số tiêu chuẩn (SE), phân tích phương sai (ANOVA) một nhân tố và so sánh giá trị trung bình theo Tukey bằng phần mềm Excel 2010 và Minitab 16.

3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

3.1. Hiệu quả của chế phẩm Allzyme thảo dược đến năng suất thịt của gà F1 (Mía x LP)

Năng suất thịt được đánh giá qua việc mổ khảo sát gà tại thời điểm 14 tuần tuổi dựa vào các chỉ tiêu: Tỷ lệ thân thịt, tỷ lệ thịt đùi, tỷ lệ thịt ngực và tỷ lệ mỡ bụng. Kết quả mổ khảo sát được trình bày ở bảng 3.

Bảng 3. Hiệu quả sử dụng chế phẩm nano thảo dược đến năng suất thịt (n=6)

Chỉ tiêu	ĐC	TN1	TN2
	Mean ± SE	Mean ± SE	Mean ± SE
Khối lượng giết mổ (g)	2.314^{c}±16,20	2.536^{b}±13,43	2.834^{a}±19,54
Tỷ lệ thân thịt (%)	$69,47^{c}$±0,62	$71,32^{b}$±0,91	$72,82^{a}$±0,32
Tỷ lệ thịt đùi (%)	$22,08^{c}$±0,52	$23,42^{b}$±0,91	$24,68^{a}$±0,90
Tỷ lệ thịt ngực (%)	$19,53^{c}$±0,89	$21,05^{b}$±0,32	$22,58^{a}$±0,90
Tỷ lệ thịt đùi + ngực (%)	$42,64^{c}$±0,46	$45,10^{b}$±0,64	$47,14^{a}$±0,46
Tỷ lệ mỡ bụng (%)	$1,90^{a}$±0,30	$1,49^{ab}$±0,07	$1,20^{b}$±0,20

Ghi chú: Các giá trị Mean trong cùng hàng mang các chữ cái khác nhau thì sự sai khác có ý nghĩa thống kê (P<0,05).

Kết quả tại bảng 3 cho thấy, lúc 14 tuần tuổi khối lượng ở lô TN2, TN1, ĐC lần lượt là 2.834, 2.536, 2.314 g/con, sự chênh lệch về khối lượng của gà ở TN1 và TN2 và lô ĐC khá rõ rệt (với P < 0,05). Việc bổ sung chế phẩm nano thảo dược trong khẩu phần ăn của gà có tác dụng làm tăng khả năng sinh trưởng phát triển của gà. Do trong chế phẩm chứa dược liệu từ: đẳng sâm, hoàng kỳ, thần khúc,... là các dược liệu có tác dụng bổ máu, mát gan, giải độc thận, tăng quá trình tiêu hóa và hấp thu chất dinh dưỡng… từ đó kích thích tăng trưởng cơ thể gà. Do vậy các lô thí nghiệm có bổ sung chế phẩm sẽ tăng trọng cao hơn so với lô ĐC không bổ sung chế phẩm.

Kết quả này tương đồng với kết quả của một số nghiên cứu như: Nghiên cứu bổ sung 0,3 - 0,6% bột tỏi giúp cải thiện tăng khối lượng đối với gà thịt broiler [10]; nghiên cứu trên gà được bổ sung gừng và tỏi đã cho thấy có sự gia tăng đáng kể trong việc tăng khối lượng hàng ngày và khối lượng cơ thể kết thúc thí nghiệm [11]. Các nghiên cứu khác về bổ sung chế phẩm thảo dược trong thức ăn sẽ làm tăng khối lượng cơ thể gà lai thịt [2], [3]. Bổ sung chế phẩm thảo dược Ji kang ning cũng có tác dụng làm tăng khối lượng cơ thể bắt đầu giai đoạn từ 4 tuần tuổi ở tuần thứ 12 đạt khối cơ thể lần lượt là: 2.340 g và 2.580 g (P<0,05) [14].

Nghiên cứu bổ sung tỏi và trà xanh vào khẩu phần ăn thử nghiệm ảnh hưởng tích cực đến khối lượng cơ thể và tăng khối lượng cơ thể giống như nhóm kháng sinh. Nhóm tỏi cho thấy cao hơn đáng kể (P <0,05) khối lượng cơ thể so với nhóm đối chứng, trà xanh và hỗn hợp ở tuần thứ 4; đối chứng và nhóm chè xanh ở tuần tuổi thứ 5 [15]. Tương đồng kết quả nghiên cứu trước đây với tỏi [16], [17] và trà xanh [18].

Kết quả bảng trên cho thấy, các chỉ tiêu khảo sát thân thịt của gà giữa lô có bổ sung chế phẩm nano thảo dược (TN1; TN2) và lô đối chứng khác nhau có ý nghĩa thống kê (P<0,05). Năng suất thịt ở gà trong lô ĐC thấp hơn so với lô TN về các chỉ tiêu: tỷ lệ thân thịt, tỷ lệ thịt ngực, tỷ lệ thịt đùi, cụ thể:

- Khối lượng giết mổ ở 3 lô dao động từ 2.314 g đến 2.834 g. Cao nhất ở lô thí nghiệm 2 và thấp nhất ở lô đối chứng ở (p<0,05).

- Tỷ lệ thân thịt của gà thí nghiệm dao động từ 69,47 - 72,82%. Cao nhất ở lô TN2 (72,82%) tiếp theo là lô TN1 (71,32%) và thấp nhất ở lô ĐC đạt 69,47%. Chênh lệch về tỷ lệ khối lượng thân thịt giữa lô ĐC với các lô TN2, TN1 lần lượt là: 3,35%, 1,85%.

- Tỷ lệ thịt đùi đạt từ 22,08 - 24,68%. Tỷ lệ thịt đùi của lô TN2 đạt cao nhất (24,68%), còn lô đối chứng là thấp nhất (22,08%). Chênh lệch về tỷ lệ thịt đùi giữa lô TN1 với lô ĐC là 2,6%.

- Tỷ lệ thịt ngực dao động từ 19,53 - 22,58%. Tỷ lệ thịt ngực của lô TN2 đạt cao nhất (22,58%), còn lô ĐC thấp nhất (19,53%). Chênh lệch về tỷ lệ thịt đùi giữa lô TN2 với lô ĐC là 3,05%. Giữa 3 lô có sự sai khác nhau (P<0,05). Kết quả này phù hợp với nghiên cứu bổ sung 2% bột tỏi vào thức ăn của gà thịt làm tăng năng suất thịt ngực [19].

Chỉ tiêu tỷ lệ mỡ bụng có sự chênh lệch giữa các lô: lô TN2: 1,49% thấp hơn so với lô ĐC (1,90%) với P<0,05 và tương ứng với so với lô TN1 1,49%. Kết quả này tương đồng với nghiên cứu về bổ sung 0,5% và 0,05% bột tỏi trong khẩu phần cải thiện hiệu suất tăng trưởng và giảm tỷ lệ mỡ bụng [20]. Nghiên cứu bổ sung tỏi, trà xanh hoặc kết hợp tỏi - trà xanh trọng lượng mỡ bụng thấp hơn đáng kể so với lô đối chứng (P <0,05) [15].

Các kết quả nghiên cứu này cũng tương đương về tỷ lệ thân thịt và tỷ lệ thịt ngực với các kết quả nghiên cứu khi bổ sung chế phẩm jikangning về các chỉ tiêu này ở lô TN đều cho kết quả cao hơn so với lô ĐC (P<0,05) [15]. Trong thí nghiệm này khẩu phần ăn của gà có bổ sung thảo dược nên kích thích tiêu hóa và tăng khả năng hấp thụ thức ăn, mặt khác còn giúp gà khỏe, ít bệnh tật do đó góp phần nâng cao năng suất thịt.

3.2. Ảnh hưởng của chế phẩm nano thảo dược đến chất lượng thịt của gà F1 (Mía x LP)

Kết quả nghiên cứu về ảnh hưởng của việc bổ sung chế phẩm nano thảo dược đến chất lượng thịt của gà được trình bày tại bảng 4.

Bảng 4. Hiệu quả sử dụng chế phẩm nano thảo dược đến chất lượng thịt (n=6)

Chỉ tiêu	ĐC	TN1	TN2
	Mean ± SE	Mean ± SE	Mean ± SE
Giá trị pH 15 phút	6,27±0,11	6,36±0,09	6,40±0,05
Giá trị pH 24 giờ	5,80±0,11	5,85±0,09	6,05±0,04
Tỷ lệ mất nước bảo quản (%)	3,70±0,12	3,51±0,11	3,43±0,17
Tỷ lệ mất nước chế biến (%)	18,43±0,26	18,10±0,13	17,94±0,14
Độ sáng (L*)	49,09±1,07	50,04±1,06	50,14±0,59
Độ đỏ (a*)	9,67±0,18	9,55±0,12	9,48±0,17
Độ vàng (b*)	12,28±0,23	12,45±0,22	12,47±0,15
Độ dai (kg)	4,35±0,16	4,26±0,11	4,10±0,12

Giá trị pH của thịt: Kết quả tại bảng 4 cho thấy, các chỉ tiêu chất lượng thịt ở cả ba lô thí nghiệm 1; thí nghiệm 2 được bổ sung chế phẩm và lô đối chứng không được bổ sung chế phẩm có khác nhau, tuy nhiên sự sai khác không có ý nghĩa thống kê (P > 0,05). Thịt của gà được bổ sung chế phẩm nano thảo dược có pH cao hơn, độ sáng hơn và tỷ lệ mất nước ít hơn so với lô đối chứng.

pH thịt gia cầm bình thường (chất lượng tốt) 5,7 < pH < 6,1 do vậy [21], pH thịt gà ở cả 3 lô tương đương với kết quả nghiên cứu trên. Kết quả xác định pH_{15} và pH_{24} cơ ngực ở cả hai lô cho thấy thịt bình thường như của nhiều loại gà khác. Cụ thể, giá trị pH_{15} và pH_{24} ở cơ ngực của gà lần lượt là 6,23 và 5,98 (TN), 6,09; 5,83 (ĐC) [22]. Kết quả nghiên cứu này là tương đương với kết quả trên. pH có liên quan chặt chẽ đến khả năng giữ nước và khả năng kháng khuẩn của thịt. Như vậy khi bổ sung chế phẩm nano thảo dược vào thức ăn làm tăng khả năng kháng khuẩn của thịt tốt hơn nên pH cao hơn ở lô đối chứng.

* Tỷ lệ mất nước: Tỷ lệ mất nước bảo quản và mất nước chế biến của gà ở 3 lô đối chứng và thí nghiệm tương đương nhau lần lượt là: ĐC 3,7%; 18,43%; TN1 3,51%; 18,10% và TN2 3,43%; 17,94%. Tỷ lệ mất nước chế biến dao động từ 17,9 - 19% [8]. Như vậy, tỷ lệ mất nước của gà ở 3 lô thí nghiệm đều nằm trong giới hạn cho phép và không có sự sai khác (P>0,05). Khả năng giữ nước hoặc giá trị lực cắt giữa các lô thí nghiệm không có sự khác biệt đáng kể, tuy nhiên màu sắc thịt đùi của gà bị ảnh hưởng đáng kể trong khẩu

phần chứa 0; 1; 3; 5% bột tỏi và alpha-tocopherol, giá trị L* giảm, giá trị a*, b* tăng lên (P < 0,05) [14]

* Màu sắc thân thịt: Màu sáng (L*), màu đỏ (a*), màu vàng (b*) của gà ở lô ĐC và lô TN lần lượt là: ĐC 49,09; 12,28; 9,67 và TN1 50,04; 9,55; 12,45; TN2 50,14; 9,48; 12,47. Kết quả nghiên cứu chỉ ra rằng màu sắc của thịt giữa 3 lô không có sự sai khác rõ rệt nhưng đều nằm trong khoảng cho phép [8]. Điều này có thể giải thích do chế phẩm chỉ có tác dụng làm tăng tốc độ sinh trưởng và tăng khả năng tiêu hoá thức ăn, rút ngắn thời gian nuôi nên không ảnh hưởng đến màu sắc của thịt. Nghiên cứu bổ sung nano thảo dược trên gà thịt không ảnh hưởng đến màu sắc thịt gà [22]. Kết quả nghiên cứu này tương đương kết quả trên.

* Độ dai của thịt: thịt gia cầm độ dai <4,5 kg thịt không dai; độ dai thịt gà >4,5 kg là thịt dai [21]. So sánh với kết quả nghiên cứu cho thấy cả 3 lô ĐC, TN1, TN2 độ dai của thịt dao động lần lượt là 4,35; 4,26; 4,1 kg. Như vậy thịt gà thí nghiệm đều không dai. Li Wan Jun nghiên cứu về chế phẩm dược liệu bổ sung trong thức ăn cho gà làm tăng chất lượng thịt gà, cụ thể: pH45 của lô đối chứng (5,45) tăng lên ở lô thí nghiệm (6,12); tỷ mất nước của lô đối chứng (3,69%) giảm còn 3,01%; độ dai của thịt ở lô đối chứng (3,76 kg) tăng lên 3,98 kg [14]

3.3. Khả năng kháng bệnh của gà khi bổ sung chế phẩm nano thảo dược

Để có cơ sở cho bước đầu đánh giá khả năng kháng khuẩn của chế phẩm nano thảo dược đã tiến hành theo dõi dịch bệnh trên toàn bộ đàn gà thí nghiệm. Hiệu quả sử dụng chế phẩm nano thảo dược đến khả năng kháng bệnh của gà được trình bày trong bảng 4.

Bảng 5. Ảnh hưởng của chế phẩm thảo dược đến tỷ lệ mắc một số bệnh của gà thí nghiệm

Các chỉ tiêu theo dõi	ĐC	TN1	TN2
Tổng số con theo dõi (con)	300	300	300
Số con mắc bệnh đường tiêu hóa (con)	74	57	48
Tỷ lệ mắc bệnh đường tiêu hóa (%)	24,67	19,00	16,00
Số con mắc bệnh đường hô hấp (con)	35	24	12
Tỷ lệ mắc bệnh đường hô hấp (%)	11,60	8,00	4,00
Tổng số con mắc bệnh chung (con)	109	81	60
Tỷ lệ mắc bệnh chung (%)	36,33	27,00	20,00
Số con chết (con)	20	12	7
Tỷ lệ chết (%)	6,67	4,00	2,33
Tỷ lệ sống (%)	93,33	96	97,67

Kết quả bảng 5 cho thấy: Gà thí nghiệm tỷ lệ mắc bệnh khá cao lần lượt là 24,67% ở đối chứng; 27% ở lô thí nghiệm 1; 20% ở lô thí nghiệm 2. Tỷ lệ mắc bệnh chung ở lô ĐC cao hơn lô TN1 là 9,33%, TN2 là 16,33%. Tuy nhiên trong quá trình theo dõi cho thấy ở cả 3 lô thí nghiệm tỷ lệ gà mắc bệnh đường tiêu hoá cao hơn tỷ lệ gà mắc bệnh đường hô hấp, cụ thể là: Ở lô ĐC có 24,67% mắc bệnh đường tiêu hoá, 11,6% mắc bệnh đường hô hấp; Ở lô TN1 có 19,6% mắc bệnh đường tiêu hoá, 8% mắc bệnh đường hô hấp; Ở lô TN2 có 16% mắc bệnh đường tiêu hoá, 4% mắc bệnh đường hô hấp.

- Gà mắc bệnh đường hô hấp có hiện tượng chảy nước mũi, thở khò khè, khó thở, tỷ lệ bệnh mắc bệnh đường hô hấp cho thấy gà lô đối chứng mắc bệnh cao nhất (11,6%) tiếp đến là lô thí nghiệm 1 (8%), cuối cùng là lô thí nghiệm 2 (4%).

- Các triệu chứng khác làm cho gà bị tiêu chảy như: vi khuẩn *E.coli*, thức ăn, nước uống gây tiêu chảy cấp được xếp vào bệnh do rối loạn đường tiêu hóa gây nên. Trong quá trình theo dõi cho thấy tỷ lệ mắc bệnh tiêu chảy ở 3 lô có sự khác nhau rõ rệt: Ở lô đối chứng tỷ lệ mắc bệnh cao nhất (24,6%), sau đó là lô thí nghiệm 1 (19%), cuối cùng là lô thí nghiệm 2 (16%) mắc tỷ lệ thấp nhất.

Kết quả bảng 5 cũng cho thấy, tỷ lệ chết thấp cụ thể ở lô ĐC là 6,67%, tiếp đến là lô TN1 (4%) và thấp nhất ở lô TN2 (2,33%). Qua đó ta thấy tỷ lệ điều trị khỏi bệnh là khá cao.

Trong quá trình nghiên cứu thử nghiệm chúng tôi nhận thấy chế phẩm Nano thảo dược có thành phần từ một số cây thuốc có hoạt chất kháng sinh thảo mộc (phytosis) như: cây tỏi, cây đại thành, đẳng sâm... do vậy khi bổ sung vào trong khẩu phần ăn làm tăng sức đề kháng của gà, ức chế sự phát triển của vi khuẩn sinh bệnh từ đó ngăn chặn được sự nhiễm khuẩn gây

ra, hạn chế tối đa tỷ lệ mắc bệnh. Kết quả nghiên cứu này cũng phù hợp với nghiên cứu của Đặng Hoàng Lâm và cs (2019)[23] bổ sung thảo dược là bột riềng và rẻ quạt ở mức 0,3% VCK trong khẩu phần ăn cho gà làm giảm số lượng vi khuẩn *E. coli* trong manh tràng và tăng vi khuẩn sinh axit lactic trong hồi tràng và manh tràng. Các thành phần hoạt tính sinh học hiện diện trong tỏi và trà xanh giúp quá trình hấp thụ chất dinh dưỡng trong đường tiêu hóa của gà bằng cách ngăn chặn sinh vật gây bệnh [15]. Gà được bổ sung chế phẩm thảo dược Ji Kang Ning đã làm tăng sức đề kháng của gà, đàn gà thí nghiệm tỷ lệ mắc bệnh thấp là 5,19% hơn lô ĐC tỷ lệ mắc bệnh là 19,63% ($p<0,05$) [14]. Như vậy, kết quả nghiên cứu bước đầu đánh giá được khả năng kháng bệnh của gà khi sử dụng chế phẩm hoàn toàn có hiệu quả.

4. KẾT LUẬN

Kết quả bổ sung chế phẩm thảo dược bằng công nghệ nano cho khối lượng trung bình của gà được bổ sung cao hơn so với không bổ sung chế phẩm 2.834 g (TN2), 2.536 g (TN1) và 2.314 g (ĐC) với $P<0,05$; và làm tăng tỷ lệ thân thịt và tỷ lệ các phần thịt có giá trị của gà: Tỷ lệ thân thịt ở lô TN2 là 72,82% cao hơn lô TN1 71,32% và cao hơn lô ĐC là 69,47%; tỷ lệ đùi của gà ở lô TN và ở lô ĐC lần lượt là 24,68%; 23,42% và 22,08%, và tỷ lệ thịt ngực là 22,58; 21,05% và 19,53 ($p<0,05$); chất lượng thịt được đảm bảo tốt với các chỉ tiêu pH_{15}, pH_{24}, màu sắc thịt, tỷ lệ mất nước bảo quản, tỷ lệ mất chế biến và độ dai đạt tiêu chuẩn. Đồng thời ở lô thí nghiệm tỷ lệ nuôi sống cao và tỷ lệ gà mắc bệnh thấp hơn lô đối chứng. Như vậy, chế phẩm nano thảo dược đã làm tăng khối lượng cơ thể gà, tăng tỷ lệ thân thịt và tăng khả năng kháng bệnh cho gà thịt. Trong chăn nuôi gà thịt nên bổ sung chế phẩm này để tăng hiệu quả kinh tế.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Sagadevan S, Periasamy M (2014). Recent trends in nanobiosensors and their applications-a review. Rev Adv Mater Sci 36: 62 - 69.
2 Muktar Y, Bikila T, Keffale M (2015). Application of nanotechnology for animal health and production improvement: A Review. World Appl Sci J 33: 1588 -1596.
3. Lee J, Jo M, Kim T. H., Ahn J. Y., Lee D. K., Kim S, Hong S. (2011). Aptamer sandwich-based carbon nanotube sensors for single-carbon-atomic-resolution detection of non-polar small molecular species. Lab Chip 11: 52 - 56.
4. Verma K. A., Singh V. P, Vikas P. (2012) Application of nanotechnology as a tool in animal products processing and marketing: an overview. *Amer J Food Technol* 7:445-451.
5. Elagib, H. A. A., El-Amin, W. I. A., Elamin, K.M. and Malik, H. E. E. (2013). Effect of dietary garlic (Allium sativum) supplementation as feed additive on broiler performance and blood profile. *Journal of Animal Science Advances*, 3: 58-64.
6. Sekhon BS (2012). Nanoprobes and their applications in veterinary medicine and animal health. *Res J Nanosci Nanotechnol* 2: 1-16.
7. Bai D. P, Lin X. Y, Huang Y. F, Zhang X. F. (2018). Theranostics aspects of various nanoparticles in Veterinary Medicine. *Int J Mol Sci* 19:1-32.
8. Schilling M. W., V. Radhakrishan, Y. V. Thaxton, K. Christensen, J. P. Thaxon and V. Jackson (2008). The effects of broiler catching method on breast meat quality, Meat Sci., 79: 163-71.
9. Yu L. H; E. S. Lee, J. Y. Jeong, H. D. Paik, J. H. Choi and J. C. Kim (2005). Effects of thawing temperature on the physicochemical properties of pre-rigor frozen chicken breast and leg muscles, Meat Sci., 71:375-82.
10. Fadlalla I. M. T, B. H. Mohammed and A. O. Bakhiet (2010). Effect of Feeding Garlic on the Performance and Immunity of Broilers. *Asian Journal of Poultry Science*, 4, pp. 182-18.
11. Oleforuh-Okoleh, V. U., Ndofor-Foleng, H. M., Olorunleke, S. O. and Uguru, J. O. (2015. Evaluation of growth performance, haematological and serum biochemical response of broiler chickens to aqueous extract of ginger and garlic. *Journal of Agricultural Science*, 7: 167-174.
12. Wu Sheng Nan, Zou Cheng Xing, Li Wen,Yang Rong (2010). Ảnh hưởng của các chế phẩm thảo dược đến chất lượng thịt và chỉ số sinh hóa máu của gà Hoa. *Tạp chí Công nghiệp thức ăn*, 31(6), 1-5.
13. Li Hong Wen, Ya Ling, Qiu Jiang (2008). Nghiên cứu ứng dụng thảo dược Hoàng Kỳ đến sinh trưởng và bảo vệ sức khỏe của gà thịt. *Tạp chí Nông nghiệp khoa học An Huy*, 36(36): 15898-15899
14. Nguyễn Thị Thanh Hải, Đoàn Văn Soạn, Phạm Thanh Hà, Đỗ Thị Thu Hường (2018). Đánh giá hiệu quả sử dụng chế phẩm dược liệu JI KANG NING đến tốc độ sinh trưởngvà khả năng kháng bệnh của gà thịt. *Tạp chí KHKT thú y*, tập XXV số 6: 83-88.

15. Rashid, M. H., Das, S. C., Hossain, M. M., Hossain, M. E. (2020). Effects of Garlic and Green Tea as Alternative Feed Additives in Broiler Diet. *Journal of Bangladesh Agricultural University*, 18(4): 1013-1020.

16. Elagib, H.A.A., El-Amin, W.I.A., Elamin, K.M. and Malik, H.E.E.)2013). Effect of dietary garlic (Allium sativum) supplementation as feed additive on broiler performance and blood profile. *Journal of Animal Science Advances*, 3: 58-64.

17. Onyimonyi, A.E., Chukwuma, P.C. and Igbokwe, C. (2012). Growth and hypocholesterolemic properties of dry garlic powder (Allium sativum) on broilers. *African Journal of Biotechnology*, 11: 2666-2671.

18. Erener, G., Ocak, N., Altop, A., Cankaya, S., Aksoy H.M. and Ozturk, E. (2011). Growth performance, meat quality and caecal coliform bacteria count of broiler chicks fed diet with green tea extract. *Asian-Australasian Journal of Animal Sciences,* 24: 1128-1135.

19. Dzinic, N., Okanovic, D., Jokanovic, M., Tomovic, V. and Dragan, P. (2013). The influence of garlic powder in broiler feed on carcass and breast meat quality. Quality of Life, 4 (3-4), pp. 55-61.

20. Gbenda, O. E., Adebisi, O. E., Fajemisin, A.N.and Adetunji, A. V. (2009). Response of broiler chickens in terms of performance and meat quality to garlic (Allium sativum) supplementation. *African Journal of Agricultural Research,* 4(5), pp. 511-517.

21. Barbut S., Zhang L and Marcone M. (2005). Effects of Pale. Normal. and Dark Chicken Breast Meat on Microstructure. Extractable Proteins. and Cooking of Marinated Fillets. Poul. Sci., 84: 797-02.

22. Zhou.Z. X, Nguyen Thi Thanh Hai, Hu.Y. L (2020). Effects of nano chinese herbal medicine feed additive on growth performance, meat quality and diease resistance of chickens. Asian agricuture research, 12 (06): 58-60.

23. Đặng Hoàng Lâm, Đặng Thị Hồng Vân, Nguyễn Thị Hảo, Nguyễn Hồng Thuý, Nguyễn Thị Bích Phương, Bùi Thị Hoàng Yến (2019). Ảnh hưởng của việc bổ sung một số loại thảo dược vào khẩu phần ăn đến khả năng tiêu hóa, trao đổi chất và chất lượng thân thịt của gà ri lai. *Tạp chí Khoa học Công nghệ, Trường Đại học Hùng Vương*, tập 14, số 1(2019): 19-26.

EFFECTS OF HERBAL NANO PRODUCTS ON MEAT PRODUCTION AND DISEASE RESISTANCE OF F1 CHICKENS (MIA X LUONG PHUONG)

Dang Hong Quyen[1, *], To Huu Duong[1, 2], Do Thi Thu Huong[1], Nguyen Thi Thanh Hai[1]

Summary

The study was conducted to evaluate the effect of adding herbal Nano products to the food on meat production and disease resistance of F1 chickens (Mia x Luong Phuong). The experiment was designed according to the one-factor comparative batching method, including: 1 control group (DC) using the base diet (KPCS) without adding herbal nano products and 2 experimental groups (TN), TN1: KPCS + 10 mg herbal Nano, TN2: KPCS + 20 mg herbal Nano. Each lot contains 100 animals. The experiment was repeated 3 times. The total number of chickens studied was 900 chickens, raised from 1 - 14 weeks of age. The results of adding herbal nano products showed that the survival rate of chickens in the two experimental groups was higher than that of the control group (96.00%, 97.67% and 93.33% in TN1, TN2 and control plots respectively), besides reducing the disease rate of chickens in control group (36.33%), TN1 group (27%) and TN2 group (20%). The average weight of TN1, TN2 chickens was higher than that of the control group, reaching: 2536 g, 2834 g and 2314 g respectively ($P<0.05$). The addition of herbal nano products basically did not affect the criteria of chicken meat quality, but had a clear effect on meat production, improving the carcass proportion (71.32%, 72.82% and 69.47% in TN1, TN2 and DC plots respectively) ($P<0.05$).

Keywords: *Herbal nano, F1 (Mia x Luong Phuong), meat production, disease rate.*

Người phản biện: TS. Ngô Thị Kim Cúc
Ngày nhận bài: 19/8/2022
Ngày thông qua phản biện: 19/9/2022
Ngày duyệt đăng: 26/9/2022

TÌNH HÌNH MẮC BỆNH VIÊM TỬ CUNG TRÊN HEO NÁI TẠI HUYỆN BUÔN ĐÔN, TỈNH ĐẮK LẮK VÀ CÁC BIỆN PHÁP PHÒNG TRỊ

Nguyễn Thị Thanh[1], Phạm Mỹ Dung[1], Vi Thị Trang[2]

TÓM TẮT

Nghiên cứu này đã đánh giá tình hình mắc bệnh viêm tử cung và ảnh hưởng của bệnh đến năng suất sinh sản của heo nái. Kết quả nghiên cứu cho thấy, heo nái mắc bệnh viêm tử cung có sự thay đổi về chỉ tiêu lâm sàng: phản ứng đau, thân nhiệt tăng, tần số hô hấp tăng, dịch viêm tiết ra nhiều, có màu sắc và mùi hôi thối điển hình. Tỷ lệ heo mắc bệnh viêm tử cung khá cao, trung bình chiếm 31,46%. Tỷ lệ mắc bệnh giảm dần từ lứa đẻ đầu chiếm 40% và giảm dần ở các lứa đẻ 2; 3 và 4 tương ứng 30,76; 27,27; 18,18%, từ lứa đẻ thứ 5 tỷ lệ viêm tử cung có xu hướng tăng dần từ 20% lên 30% (lứa 6), 40% (lứa 7) và 44,44% (trên 7). Bệnh viêm tử cung có thể điều trị khỏi bằng thuốc kháng sinh, Hitamox L.A kết hợp Oxytocin có thời gian điều trị nhanh hơn so với dùng Mycocin 100 kết hợp Oxytocine. Bệnh viêm tử cung có ảnh hưởng lớn đến năng suất sinh sản của đàn heo nái. Đàn heo đã điều trị khỏi bệnh có thời gian động dục lại sau cai sữa dài hơn, tỷ lệ động dục và tỷ lệ nái phối đậu thai thấp hơn so với heo nái bình thường.

Từ khóa: *Heo nái, bệnh viêm tử cung, kháng sinh.*

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Chăn nuôi là một lĩnh vực quan trọng trong nền kinh tế nông nghiệp, cung cấp nguồn thực phẩm thiết yếu cho con người. Do nhu cầu tiêu thụ thực phẩm trong và ngoài nước ngày càng cao nên đã thúc đẩy ngành chăn nuôi đặc biệt là chăn nuôi heo chuyển dịch theo hướng chăn nuôi công nghiệp.

Để ngành chăn nuôi thành công phải nhờ vào nâng cao chất lượng con giống và chọn lọc tốt, phần khác nhờ vào việc tăng cường các biện pháp kỹ thuật chăm sóc nuôi dưỡng tốt vì vậy việc tạo ra đàn heo nái có sức sinh sản tốt là rất cần thiết nhằm tạo ra đàn giống có chất lượng và phẩm chất tốt để cung cấp nhu cầu cho nuôi heo thịt. Để đạt được điều đó thì cần phải có công tác chuẩn bị kỹ từ việc lựa chọn con giống cho đến quá trình chăm sóc nuôi dưỡng và phòng bệnh cho con vật trong đó việc phòng bệnh về sinh sản cho heo nái đặc biệt là viêm tử cung. Bệnh viêm tử cung ảnh hưởng trực tiếp đến khả năng sinh sản, làm giảm số lứa đẻ trong năm hoặc có thể làm mất khả năng sinh sản của lợn nái. Ngoài ra viêm tử cung còn là nguyên nhân làm giảm khả năng sinh trưởng ở các đàn lợn con trong giai đoạn bú sữa mẹ tăng cao do số lượng và chất lượng của sữa mẹ bị ảnh hưởng. Vì vậy việc nghiên cứu triệu chứng lâm sàng, tác hại do bệnh gây ra và đánh giá hiệu quả các phác đồ điều trị để góp phần nâng cao năng suất sinh sản của heo nái là rất có ý nghĩa với thực tiễn.

2. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Vật liệu nghiên cứu

Đàn heo nái ngoại (Landrace x Yorkshire) sinh sản nuôi tại Trại Buôn Đôn 1, xã Eawer, huyện Buôn Đôn, tỉnh Đắk Lắk.

2.2. Nội dung nghiên cứu

- Xác định một số chỉ tiêu lâm sàng của heo nái mắc bệnh viêm tử cung.

- Xác định tỷ lệ heo nái mắc bệnh viêm tử cung theo lứa đẻ.

- Đánh giá hiệu quả phác đồ điều trị bệnh.

- Ảnh hưởng của bệnh viêm tử cung đến thời gian động dục lại, tỷ lệ đậu thai của heo nái.

2.3. Phương pháp nghiên cứu

2.3.1. Xác định một số chỉ tiêu lâm sàng của bệnh viêm tử cung

Thí nghiệm được thực hiện trên 2 lô thí nghiệm, mỗi lô theo dõi 10 nái. Trong đó:

Lô 1: 10 heo nái khoẻ mạnh, không bị bệnh.

Lô 2: 10 heo nái nghi mắc bệnh viêm tử cung.

Chỉ tiêu lâm sàng của viêm tử cung: thân nhiệt, tần số hô hấp, kiểm tra dịch viêm.

- Đo thân nhiệt: đo bằng nhiệt kế thủy ngân qua trực tràng; đo 2 lần/ngày: buổi sáng 7 - 9 giờ, buổi chiều 16 - 18 giờ, đo sau khi lợn nái ra nhau thai.

- Xác định tần số hô hấp: đếm số lần lên xuống của thành bụng trong thời gian 2 - 3 phút, đếm lặp lại 2 - 3 lần, đếm vào các thời điểm: 7 - 9 giờ và 16 - 18 giờ.

[1] Trường Đại học Vinh
[2] Sinh viên K59 ngành Chăn nuôi - Trường Đại học Vinh

- Quan sát dịch viêm: dựa vào tính chất dịch viêm. Dịch viêm tử cung có màu trắng xám, trắng sữa, màu hồng hoặc nâu đỏ, có mùi tanh thối [1].

Heo nái được xác định là mắc viêm tử cung khi thân nhiệt tăng cao trên 1^0C và có các dấu hiệu lâm sàng đặc trưng: có dịch lẫn mủ chảy ra từ tử cung, heo bỏ hoặc giảm ăn, sốt, đứng nằm không yên.

2.3.2. Xác định tỷ lệ heo nái mắc bệnh viêm tử cung theo lứa đẻ

Đàn heo nái được phân chia ô chuồng theo lứa đẻ, dựa vào các chỉ tiêu lâm sàng của bệnh viêm tử cung để xác định số heo mắc bệnh.

Tỷ lệ heo nái mắc bệnh viêm tử cung

Tỷ lệ (%) = (số bị bệnh/ tổng số nái theo dõi) * 100

2.3.3. Thử nghiệm phác đồ điều trị bệnh viêm tử cung.

Thí nghiệm được thực hiện trên đàn heo nái mắc bệnh viêm tử cung được thực hiện với 2 phác đồ điều trị tương ứng 2 lô thí nghiệm, mỗi lô 10 con trong đó:

Phác đồ I:

- Hitamox L.A: liều 1 ml/10 kg thể trọng, tiêm bắp, 2 ngày/ lần, liệu trình 3 - 5 lần.

- Oxytocine: liều 3 ml/lần/ngày, tiêm dưới da, liệu trình 3 - 5 ngày.

Phác đồ II:

- Mycocin 100, liều 1 ml/15 kg thể trọng (liều khuyến cáo 1ml/40 kg thể trọng, nặng thì có thể gấp đôi liều), tiêm bắp, 2 ngày/lần (thuốc tiêm ngày 1 lần), liệu trình 3-5 lần.

- Oxytocine: liều 3 ml/lần/ngày, tiêm dưới da, liệu trình 3 - 5 ngày.

Trong mỗi phác đồ còn kết hợp sử dụng thuốc hạ sốt, trợ sức: Analgin, Amino, vitamin C.

Sau khi tiêm thuốc, heo được theo dõi 2 lần/ngày, nếu sau 2 lần theo dõi liên tục mà không còn dịch viêm chảy ra, thân nhiệt ổn định thì heo được xem là khỏi bệnh viêm tử cung. Nếu heo chưa khỏi thì kéo dài liệu trình dùng đến ngày thứ 7, sau ngày thứ 8 mà dịch tử cung vẫn còn thải thì được xem là heo không khỏi bệnh.

Thời gian điều trị (ngày) = ngày điều trị khỏi - ngày mắc bệnh.

Tỷ lệ khỏi bệnh (%) = (số nái khỏi bệnh/số nái điều trị) x 100.

2.3.4. Xác định ảnh hưởng của bệnh viêm tử cung đến thời gian động dục lại, tỷ lệ đậu thai của heo nái

Thí nghiệm được tiến hành trên 2 lô, trong đó:

Lô 1: 10 heo nái không nhiễm viêm tử cung

Lô 2: 10 heo nái đã điều trị khỏi viêm tử cung các chỉ tiêu theo dõi:

Số nái động dục lại sau cai sữa = số nái cai sữa - số nái không động dục lại (số nái cai sữa tính đến ngày thứ 8).

Thời gian động dục lại (ngày) = ngày động dục lại - ngày điều trị khỏi.

Tỷ lệ động dục lại (%) = (số con động dục lại/số con điều trị khỏi) * 100.

Tỷ lệ phối thành công (%) = (số con đậu thai/ số con phối lại) * 100.

2.4. Xử lý số liệu

Các số liệu được xử lý trên phần mềm Excel 2010, kiểm định T-test giữa các giá trị trung bình của các nghiệm thức với độ tin cậy 95%.

3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

3.1. Kết quả theo dõi một số chỉ tiêu lâm sàng của heo mắc bệnh viêm tử cung

Bệnh viêm tử cung có thể được chẩn đoán sớm qua các triệu chứng lâm sàng để đưa ra phác đồ điều trị có hiệu quả. Các chỉ tiêu theo dõi trên heo nái bình thường và heo nái mắc bệnh được thể hiện qua bảng 1.

Bảng 1. Chỉ tiêu lâm sàng của nái bình thường và nái mắc bệnh viêm tử cung (n=10)

Chỉ tiêu theo dõi	Nái khoẻ	Nái mắc bệnh viêm tử cung	Chênh lệch giữa nái khoẻ và nái bệnh
Thân nhiệt (^{0}C)	$38,07 \pm 0,5^a$	$39,89 \pm 0,68^b$	1,82
Tần số hô hấp (lần/phút)	$18,2 \pm 0,92^a$	$29,2 \pm 0,63^b$	11
Phản ứng đau	Không đau	Có phản ứng đau	
- Dịch rỉ viêm - Màu dịch - Mùi dịch	- Không có - Không có - Không có	- Có - Trắng xám hoặc hồng - Mùi tanh thối	

Ghi chú: ký hiệu các chữ cái mũ khác nhau trong cùng hàng ở ô giá trị trung bình thể hiện sự sai khác có ý nghĩa thống kê với $\alpha = 0,05$

Kết quả cho thấy, heo nái ở trạng thái sinh lý bình thường thì thân nhiệt trung bình là 38,07 ± 0,5^{0}C và tần số hô hấp trung bình là 18,2 ± 0,92 lần/phút. Theo Trần Tiến Dũng và cs (2002) [1] và Nguyễn Văn Thanh (2003) [2] cho rằng ở nái khoẻ thì thân nhiệt và tần số hô hấp dao động trong khoảng 38,5 - 39,5^{0}C và 10 - 20 lần/phút. So với các chỉ tiêu trên thì kết quả theo dõi trên nái bình thường tại trại là phù hợp.

Heo mắc bệnh thì thân nhiệt tăng lên 39,89 ± 0,68^{0}C, tăng cao hơn so với heo nái không mắc bệnh là 1,82^{0}C. Tần số hô hấp của nái mắc bệnh cũng tăng cao, trung bình là 29,2 ± 0,63 lần/phút, chênh lệch khoảng 11 lần/ phút so với nái khoẻ.

Theo Trần Thị Dân (2008) [3], heo nái bình thường sau khi sinh từ cơ quan sinh dục sẽ tiết sản dịch từ 3 - 4 ngày sẽ mất, khi heo mắc bệnh thì tử cung luôn bị chảy ra dịch viêm, có thể lẫn mủ và niêm mạc, có mùi tanh và hôi thối. Dịch viêm chảy ra nhiều hơn khi con vật nằm xuống, khi thở mạnh. Heo bệnh mệt mỏi, ủ rũ, bỏ ăn hoặc kém ăn. Các triệu trứng lâm sàng của đàn heo nái ngoại tại trại tương tự như kết quả nghiên cứu của Nguyễn Thị Hồng Minh (2014) về sự biến đổi một số chỉ tiêu lâm sàng của hội chứng viêm tử cung, viêm vú, mất sữa (M.M.A) ở heo nái sinh sản [4].

3.2. Tỷ lệ heo nái mắc bệnh viêm tử cung theo lứa đẻ

Qua khảo sát 89 nái sinh sản tại trại thì có 28 nái bị mắc bệnh viêm tử cung với tỷ lệ 31,46% trong đó lứa đẻ của heo nái có ảnh hưởng rất lớn đến tỷ lệ heo bị viêm tử cung, kết quả khảo sát được thể hiện ở bảng 2.

Bảng 2. Tỷ lệ heo mắc bệnh viêm tử cung theo lứa đẻ

Lứa đẻ	Số heo nái khảo sát (con)	Số heo nái nhiễm bệnh (con)	Tỷ lệ mắc bệnh (%)
1	15	6	40,0
2	13	4	30,76
3	11	3	27,27
4	11	2	18,18
5	10	2	20,00
6	10	3	30,00
7	10	4	40,0
> 7	9	4	44,44
Tổng	89	28	31,46

Bảng 2 cho thấy, heo đẻ lứa đầu tỷ lệ bị viêm tử cung khá cao (40%) và giảm dần ở các lứa đẻ 2 (30,76%), 3 (27,27%) và 4 (18,18%), từ lứa đẻ thứ 5 đến lứa đẻ 7 và trên 7 tỷ lệ viêm tử cung lại có xu hướng tăng dần từ 20% lên 30%, 40% và 44,44%. Kết quả này phù hợp với nghiên cứu của Trịnh Đình Thâu và Nguyễn Văn Thanh (2010) [5] và Thái Thị Bích Vân, Bùi Như Linh (2021) [6].

Theo nghiên cứu của Trần Tiến Dũng và cs (2002) tỷ lệ viêm tử cung của heo nái ngoại sau đẻ chiếm 1,82 - 23,33% [1]. Nghiên cứu của Nguyễn Vân Thanh (2003) cho thấy, lợn nái ngoại sau khi đẻ có tỷ lệ viêm tử cung chiếm 42,40% [2]. Như vậy so với các nghiên cứu trên thì tỷ lệ heo nái ngoại của trại bị nhiễm viêm tử cung là khá cao (31,46%).

Do đó cơ sở chăn nuôi heo nái cần áp dụng chặt chẽ biện pháp chăm sóc, nuôi dưỡng, có kế hoạch khai thác sử dụng heo sinh sản hợp lý và khoa học nhằm đạt được hiệu quả kinh tế cao trong chăn nuôi heo sinh sản.

3.3. Đánh giá hiệu quả phác đồ điều trị

Từ thực tế tỷ lệ mắc bệnh viêm tử cung ở đàn nái sinh sản, đã áp dụng 2 phác đồ điều trị cho 20 heo nái bị viêm tử cung điển hình, kết quả được thể hiện ở bảng 3.

Bảng 3. Kết quả điều trị bệnh viêm tử cung cho heo nái

Phác đồ điều trị	Số ngày điều trị khỏi	Số nái điều trị (con)	Số nái khỏi bệnh (con)	Tỷ lệ khỏi bệnh (%)
I	4,45± 0,44^a	10	10	100
II	5,60± 0,39^b	10	10	100

Ghi chú: ký hiệu các chữ cái mũ khác nhau trong cùng cột ở ô giá trị trung bình thể hiện sự sai khác có ý nghĩa thống kê với $\alpha = 0,05$.

Qua quá trình điều trị cho thấy cả 2 phác đồ đều có tác dụng điều trị khỏi bệnh viêm tử cung với tỷ lệ 100%. Tuy nhiên ở phác đồ I thì thời gian điều trị khỏi nhanh hơn so với phác đồ II và có sự sai khác giữa 2 phác đồ điều trị. Điều này có ý nghĩa trong quá trình điều trị bệnh cho vật nuôi đặc biệt là các bệnh truyền nhiễm bởi khi rút ngắn được thời gian điều trị thì niêm mạc tử cung sẽ nhanh hơn góp phần nâng cao khả năng sinh sản của heo nái.

Nghiên cứu của Thái Thị Bích Vân và cs (2021) [6] cho thấy, heo nái mắc hội chứng M.M.A thể viêm tử cung kết hợp viêm vú được điều trị 2 loại thuốc Amoxinject LA và Pendistrep LA kết hợp Oxytocine đều có tác dụng điều trị khỏi bệnh tuy nhiên thời gian điều trị từ 6 - 7 ngày kéo dài hơn so với phác đồ điều trị trong nghiên cứu này.

3.4. Ảnh hưởng của bệnh viêm tử cung

Sau khi điều trị khỏi bệnh viêm tử cung đã tiến hành đánh giá tác động ảnh hưởng của bệnh đến thời gian động dục lại, tỷ lệ đậu thai, kết quả được trình bày ở bảng 4.

Bảng 4. Đánh giá ảnh hưởng của bệnh viêm tử cung đến thời gian động dục lại, tỷ lệ đậu thai của heo nái (n=10)

Chỉ tiêu	Nái đã khỏi bệnh viêm tử cung	Nái không bị bệnh viêm tử cung
Thời gian động dục lại sau cai sữa (ngày)	$6,12 \pm 0,64^a$	$4,37 \pm 0,52^b$
Số nái động dục lại sau cai sữa	7	10
Tỷ lệ động dục lại sau cai sữa (%)	70	100
Số nái phối đậu thai	6	9
Tỷ lệ nái phối đậu thai (%)	60	90

Ghi chú: ký hiệu các chữ cái mũ khác nhau trong cùng hàng ở ô giá trị trung bình thể hiện sự sai khác có ý nghĩa thống kê với $\alpha = 0,05$

Bảng 4 cho thấy, heo đã điều trị khỏi bệnh có thời gian động dục lại sau cai sữa là $6,12 \pm 0,64^a$ ngày kéo dài hơn so với nái không bị nhiễm bệnh $4,37 \pm 0,52^b$ ngày, tỷ lệ động dục sau cai sữa ở heo đã điều trị viêm tử cung (70%) thấp hơn nhiều so với heo không bị bệnh (100%). Ngoài ra qua theo dõi quá trình phối giống trở lại thì ở lô nái đã khỏi bệnh tỷ lệ phối đậu thai thấp hơn so với nái khoẻ. Kết quả của nghiên cứu này tương tự với nghiên cứu của Trịnh Đình Thâu và Nguyễn Vân Thanh (2010) [5], Phạm Thị Hoan (2014) [7] và Thái Thị Bích Vân và Bùi Thị như Linh (2021) [6].

Như vậy bệnh viêm tử cung có ảnh hưởng rất lớn đến năng suất sinh sản của heo nái do đó các trang trại chăn nuôi cần áp dụng quy trình chăm sóc nuôi dưỡng và can thiệp đỡ đẻ cho heo hợp lý và vệ sinh để hạn chế hiện tượng nhiễm bệnh sản khoa làm giảm năng suất sinh sản của heo nái.

4. KẾT LUẬN

- Heo nái mắc bệnh viêm tử cung có các triệu chứng lâm sàng như: phản ứng đau, thân nhiệt tăng, tần số hô hấp tăng, dịch viêm tiết ra nhiều, có màu sắc và mùi hôi thối điển hình.

- Tỷ lệ heo nái bị viêm tử cung có sự thay đổi theo lứa đẻ: lứa đẻ đầu cao (40%) và giảm dần ở các lứa đẻ 2, 3 và 4 tương ứng 30,76, 27,27 và 18,18%, từ lứa đẻ thứ 5 tỷ lệ viêm tử cung có xu hướng tăng dần từ 20% lên 30% (lứa 6), 40% (lứa 7) và 44,44% (trên 7).

- Bệnh viêm tử cung điều trị khỏi bằng thuốc kháng sinh. Phác đồ điều trị kết hợp Hitamox L. A - Oxytocin có thời gian điều trị nhanh khỏi hơn so với Mycocin 100 - Oxytocine.

- Bệnh viêm tử cung gây ra ảnh hưởng đến năng suất sinh sản của đàn heo nái. Heo nái đã điều trị khỏi bệnh viêm tử cung có thời gian động dục lại sau cai sữa dài hơn, tỷ lệ động dục và tỷ lệ heo nái phối đậu thai thấp hơn so với heo nái bình thường.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Trần Tiến Dũng, Dương Đình Long, Nguyễn Văn Thanh (2002). *Giáo trình sinh sản gia súc*. Nhà xuất bản Nông nghiệp, Hà Nội.
2. Nguyễn Văn Thanh (2003). Khảo sát tỷ lệ viêm tử cung trên đàn lợn nái ngoại nuôi tại đồng bằng sông Hồng và thử nghiệm điều trị. *Tạp chí Khoa học Kỹ thuật Thú y*, tập 10 số 2 - 2003.
3. Trần Thị Dân (2008). *Sinh sản heo nái và sinh lý heo con*. Nhà xuất bản Nông nghiệp thành phố Hồ Chí Minh.
4. Nguyễn Thị Hồng Minh (2014). *Nghiên cứu sự biến đổi một số chỉ tiêu lâm sàng, phi lâm sàng và*

thử nghiệm biện pháp phòng, trị hội chứng viêm tử cung, viêm vú, mất sữa (M.M.A) ở lợn nái sinh sản. Luận án tiến sĩ, Học viện Nông nghiệp Việt Nam.

5. Trịnh Đình Thâu, Nguyễn Văn Thanh (2010). Tình hình bệnh viêm tử cung trên đàn lợn nái ngoại và các biện pháp phòng trị. *Tạp chí Khoa học Kỹ thuật Thú y*, tập XVII.
6. Thái Thị Bích Vân, Bùi Thị Như Linh (2021). Tình hình mắc hội chứng M.M.A ở heo nái được nuôi tại Huyện Đắk Song, tỉnh Đắk Nông. *Tạp chí Khoa học Kỹ thuật Thú y,* tập XXVIII số 7 - 2021.
7. Phạm Thị Hoan (2014). *Nghiên cứu hội chứng viêm tử cung, viêm vú, mất sữa (M.M.A) trên đàn lợn nái sinh sản theo mô hình nông hộ tại huyện Gia Bình, tỉnh Bắc Ninh và thử nghiệm biện pháp phòng trị*. Luận văn thạc sĩ nông nghiệp, Học viện Nông nghiệp Việt Nam.

THE SITUATION OF METRITIS INFECTION IN SOWS AT BUON DON DISTRICT, DAK LAK PROVINCE AND PREVENTION MEASURES

Nguyen Thi Thanh[1], Pham My Dung[1], Vi Thi Trang[2]

[1] Vinh University

[2] Student of K59 Breeding majors

Summary

In this study, we evaluated the incidence of metritis and its effect on the reproductive performance of sows. The results show that sows infected with metritis have a change in clinical index: pain response, increased body temperature, respiratory rate increased, inflammatory fluid secreted a lot, typical color and stench. The rate of pigs suffering from metritis is quite high, average is 31.46%. The incidence of the disease decreases gradually from the first parity account for 40% and d ecreased in parities 2 3 and 4, respectively 30.76; 27.27; 18.18%, from the 5th parity, the rate of metritis tends to increase gradually, from 20% to 30% (age 6), 40% (age 7) and 44.44% (over 7). Uterine infection can be cured with antibiotics, Hitamox L. A combined with Oxytocin has a faster treatment time than Mycocin 100 combined with Oxytocin. Inflammation of the uterus has a great influence on the reproductive performance of sows. The cured herds had a longer period of re - estrus after weaning, the estrus rate and the percentage of sows conceiving is lower than that of normal sows.

Keywords: *Sows, Metritis disease in sows, antibiotic.*

Người phản biện: TS. Trịnh Quang Tuyên
Ngày nhận bài: 18/7/2022
Ngày thông qua phản biện: 18/8/2022
Ngày duyệt đăng: 25/8/2022

TUYỂN CHỌN CHỦNG BACILLUS SP. CÓ KHẢ NĂNG PHÂN GIẢI CYANUA NHẰM SẢN XUẤT THỨC ĂN CHĂN NUÔI TỪ BÃ SẮN

Vũ Thị Hạnh Nguyên[1, 2], Lê Phương Chi[1], Phạm Quỳnh Anh[1], Quách Ngọc Tùng[1, 2], Nguyễn Văn Thế[1], Nguyễn Thị Thanh Lợi[1], Phí Quyết Tiến[1, 2*]

TÓM TẮT

Hiện nay, việc tận dụng các phụ phẩm nông nghiệp như bã sắn dùng làm thức ăn cho lợn nhằm giảm thiểu ô nhiễm môi trường đang trở thành xu hướng ở Việt Nam cũng như trên thế giới. Để giải quyết vấn đề này cần sử dụng các chủng vi khuẩn phù hợp để lên men có kiểm soát phụ phẩm nông nghiệp. Nghiên cứu này tập trung tuyển chọn vi khuẩn phù hợp cho lên men bã sắn để phân giải cyanua nhằm sản xuất thức ăn lên men cho lợn. Kết quả sàng lọc khả năng sinh enzym ngoại bào (amylase, cellulase, protease) của 20 chủng vi khuẩn *Bacillus*, có 12 chủng chỉ sinh 1 loại enzym, 5 chủng sinh 2 loại enzym, 2 chủng sinh cả 3 loại enzym. Có 13 trên tổng số 20 chủng có khả năng phân giải cyanua tốt với hiệu suất trên 79%, trong đó có 9 chủng phân giải hoàn toàn cyanua có trong môi trường. Chủng BCH6 được tuyển chọn có tế bào hình que ngắn, gram dương, có khả năng đồng hóa hầu hết nguồn các bon, nitơ. Kết hợp với trình tự 16S rDNA chủng BCH6 được định danh là *Bacillus velezensis* BCH6 (mã số GenBank OP102867). Chủng *B. velezensis* BCH6 có khả năng phân giải hoàn toàn cyanua sau 72 giờ với nồng độ ban đầu của NaCN là 9 mM trong môi trường S1.

Từ khóa: *Bã sắn, Bacillus velezensis, enzym ngoại bào, phân giải cyanua, lên men.*

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Theo thống kê của Tổ chức Lương thực và Nông nghiệp Liên Hợp Quốc (FAO), tổng sản lượng sắn của thế giới khoảng 288,4 triệu tấn, trong khi sản lượng sắn của Việt Nam là khoảng 10,9 triệu tấn vào năm 2016, với diện tích sắn cả nước đạt 569.900 ha [1]. Các nhà máy chế biến tinh bột sắn ở Việt Nam tiêu thụ khoảng 8 triệu tấn củ sắn tươi mỗi năm, sản xuất được 2,3 triệu tấn tinh bột sắn, tương ứng sẽ thải ra môi trường khoảng 6 triệu tấn bã sắn tươi [2]. Theo ước tính, khoảng 250 - 300 tấn củ tươi qua chế biến sẽ tạo ra 1,6 tấn bột và thải ra 280 tấn bã có độ ẩm cao (85%) [3]. Lượng lớn bã thải với độ ẩm cao và còn chứa một lượng lớn cyanua thường được đổ ra ngoài môi trường, việc này không chỉ chiếm tài nguyên đất mà còn gây ô nhiễm môi trường nghiêm trọng. Thành phần bã sắn bao gồm 50 - 79% tinh bột, 11 - 36% cellulose, 2 - 5% lignin, 3 - 4% hemicellulose và 2 - 3% nitơ, ngoài việc thải ra môi trường bã sắn còn được sử dụng làm phân bón hoặc thức ăn gia súc với giá trị thấp do hàm lượng protein không cao [4]. Đến nay, mặc dù tinh bột trong bã sắn đã được sử dụng làm nguyên liệu thức ăn chăn nuôi, nhưng thành phần protein thấp, hàm lượng chất xơ cao và các chất kháng dinh dưỡng như cyanua, tannin lại cao, cho nên việc ứng dụng lên men bã sắn làm thức ăn chăn nuôi vẫn còn hạn chế [5]. Oboh (2006) đã nghiên cứu lên men bã sắn bằng các chủng *Saccharomyces cerevisae* và *Lactobacillus* spp. trên môi trường đặc nhằm cải thiện giá trị dinh dưỡng [4] . Kết quả phân tích bã sắn sau lên men cho thấy, hàm lượng protein cao hơn bã sắn không lên men lên men (8,2%), mặt khác bã sắn được lên men với hỗn hợp các chủng *Saccharomyces cerevisiae*, *Lactobacillus delbrueckii*, *Lactobacillus coryniformis* hàm lượng cyanua lên men thấp hơn (6,2 mg/kg) so với bã sắn tự nhiên lên men (23,5 mg/kg). Do đó, việc phát triển một phương pháp dễ dàng và thân thiện với môi trường để chuyển bã sắn thành các sản phẩm có giá trị cao có ý nghĩa thực tiễn rất lớn [6]. Mục đích nghiên cứu của bài báo này là phát triển một phương pháp sử dụng hiệu quả thành phần chính của bã sắn được lên men bằng chủng vi khuẩn *Bacillus* ứng dụng làm thức ăn chăn nuôi lợn, nhằm nâng cao giá trị gia tăng của bã sắn (giảm hàm lượng cyanua và thành phần chất xơ) và giảm ô nhiễm môi trường. Trước tiên cần sàng lọc chủng vi khuẩn *Bacillus* có hoạt tính enzyme celluase, amylase, protease và đặc biệt có khả năng phân giải cyanua, lựa chọn được hàm lượng cyanua, môi trường nuôi cấy thích hợp của chủng tuyển chọn và phân loại chủng tuyển chọn.

[1] Viện Công nghệ sinh học, Viện Hàn lâm Khoa học Việt Nam
[2] Học viện Khoa học và Công nghệ, Viện Hàn lâm Khoa học Việt Nam

2. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Vật liệu

2.1.1. Chủng giống vi sinh vật

Hai mươi chủng vi khuẩn thuộc chi *Bacillus* phân lập từ nước thải và bã thải sắn thu thập tại Hà Nội được lưu giữ trong Bộ sưu tập chủng giống vi sinh vật tại Trung tâm Giống và Bảo tồn nguồn gen Vi sinh vật, Viện Công nghệ Sinh học, Viện Hàn lâm Khoa học và Công nghệ Việt Nam.

2.1.2. Môi trường nuôi cấy

Môi trường **MPA** (g/L) đối với vi khuẩn *Bacillus*: cao thịt 3; NaCl 10; peptone 5; thạch 20; H_2O 1.000 ml; pH 6,5. **M9M** (g/L): glucose 15; $MgSO_4.7H_2O$ 4; $(NH_4)_2SO_4$ 3,5; KH_2PO_4 1,5; K_2HPO_4 3; NaCl 0,5; Na_2HPO_4 1,28; $CaCl_2$ 1,1; thạch 20; pH 6,5 [7]. **S1** (g/L): $K_2HPO_4.2H_2O$ 1,0; $MgSO_4.7H_2O$ 0,2; $CaCl_2.2H_2O$ 0,01; NaCl 0,01; $MnSO_4.4H_2O$ 0,2; $CuSO_4.5H_2O$ 0,2; $ZnSO_4.7H_2O$ 0,2; glucose 2,0; pH 7,0 [8]. **S2** (g/L): peptone 6; cao thịt 1; cao nấm men 2; NaCl 5, pH 6,5 [9]. **S3** (g/L): $Na_2HPO_4.2H_2O$ 7,1; KH_2PO_4; $MgSO_4.7H_2O$ 0,246; $CaCl_2$ 0,11; dextrose 8; pH 6,5 [10]. **MK** (g/L): $(NH_4)_2SO_4$ 2,0; $MgSO_4.7H_2O$ 0,2; $NaH_2PO_4.H_2O$ 0,5; $CaCl_2.2H_2O$ 0,1; KH_2PO_4 0,5; thạch 20; pH 7,0.

2.2. Phương pháp nghiên cứu

2.2.1. Xác định khả năng sinh enzyme ngoại bào

Vi khuẩn được cấy chấm điểm trên môi trường MPA thạch có bổ sung 1% cơ chất tinh bột tan, cacboxyl metyl cellulase (CMC) và casein tương ứng với từng enzym amylase, cellulase và protease. Các đĩa đã cấy được nuôi ở 30°C trong 24 giờ. Sử dụng dung dịch Lugol để phát hiện vòng phân giải tinh bột và CMC, dung dịch axit tricloacetic để phát hiện vòng phân giải casein [7].

2.2.2. Khả năng phân giải cyanua

Các chủng vi khuẩn được sàng lọc sơ bộ trên môi trường M9M có bổ sung NaCN 1,5 mM. Sau 5 ngày, các chủng có khả năng phát triển trên môi trường được chọn để đo hàm lượng cyanua theo phương pháp axit picric của Fisher và Brown (1952) có sửa đổi [8]. Kết quả được tính theo đường chuẩn tuyến tính axit picric với cyanua chuẩn [9]. Hiệu suất phân giải cyanua của vi khuẩn được tính theo công thức: H (%) = $(C_o-C_1)/C_o*100$, trong đó C_o là nồng độ cyanua ban đầu, C_1 là nồng độ cyanua còn lại trong dung dịch.

2.2.3. Nghiên cứu đặc điểm hình thái chủng vi khuẩn tuyển chọn

Chủng vi khuẩn tuyển chọn sau khi hoạt hoá trên môi trường MPA thạch ở 30°C trong 24 giờ được quan sát hình thái khuẩn lạc [9]. Tiêu bản để quan sát tế bào vi khuẩn được nhuộm gram theo quy trình của Ann và Marise (2005) [10] Ảnh hưởng của điều kiện nuôi cấy gồm các yếu tố: nhiệt độ (10, 20, 25, 30, 35, 37, 40 và 55°C), pH (3 - 12) và nồng độ NaCl (1 - 8%) đến khả năng sinh trưởng của vi khuẩn được thực hiện trên môi trường MPA và môi trường MK có bổ sung nguồn các bon 1% (D-glucose, L-sorbitol, myo-inositol, α-lactose, D-fructose, D-trehalose, D-mannitol, D-fructose) và nguồn nitơ 1% (L-arginine, L-lysine, L-alanine, L-tryptophan, L-asparagine, L-valine, L-leucine) được sử dụng để khảo sát khả năng đồng hóa các nguồn các bon và nitơ của vi khuẩn [11].

2.2.4. Phân loại vi khuẩn dựa theo phân tích trình tự gen 16S rDNA

Quá trình tách chiết và tinh sạch DNA tổng số chủng tuyển chọn được thực hiện theo phương pháp của Sambrook và Rusell [12]. Gen 16S rDNA được khuếch đại bằng phản ứng PCR sử dụng cặp mồi 27F: 5'-AGAGTTTGATCCTGGCTCAG-3' và 1492R: 5'-GGTTACCTTGTTACGACTT-3'. Sản phẩm của phản ứng PCR được kiểm tra, tinh sạch, giải trình tự trên máy tự động ABI PRISM®3100-Avant Genetic Analyzer (Applied Biosystems, Foster City, CA, USA) tại Viện Công nghệ sinh học, Viện Hàn lâm Khoa học và công nghệ Việt Nam. Trình tự gen sau khi đọc được so sánh với các trình tự tương ứng trên cơ sở dữ liệu GenBank (NCBI) nhờ công cụ BLAST. Cây phả hệ được xây dựng thông qua phần mềm MEGA 7.0 bằng phương pháp Neighbor-joining với chỉ số bootstrap 1000 dựa trên khoảng cách di truyền theo Kimura [13].

2.2.5. Đánh giá khả năng phân giải cyanua của chủng tuyển chọn

Để lựa chọn môi trường thích hợp, chủng tuyển chọn được nuôi lỏng trong 48 giờ ở 30°C trong 5 loại môi trường (MPA, M9M, S1, S2, S3) có bổ sung 10 mM NaCN. Sau khi chọn được môi trường thích hợp, để khảo sát hàm lượng cyanua thích hợp, chủng tuyển chọn được nuôi lỏng trong 48 giờ ở 30°C trong môi trường lựa chọn có bổ sung nồng độ NaCN khác nhau: 3; 6; 9; 12; 15; 18 mM. Sau khi chọn được nồng độ cyanua thích hợp, tiếp tục nghiên cứu động thái lên men chủng tuyển chọn được đánh giá thông qua

hiệu suất phân giải cyanua, pH và mật độ tế bào tại các thời điểm mỗi 12 giờ lên men và lên men trong 144 giờ. Nồng độ cyanua còn lại trong dịch nuôi được xác định theo phương pháp axit picric. Mật độ tế bào sống sót được xác định bằng phương pháp đo mật độ quang tại bước sóng 600 nm [12].

2.2.6. Xử lý số liệu

Các thí nghiệm được lặp lại 3 lần. Kết quả nghiên cứu được xử lý và lấy số liệu trung bình theo lý thuyết thống kê sinh học trên phần mềm Excel 2010.

3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

3.1. Sàng lọc khả năng sinh enzym ngoại bào của các chủng vi khuẩn

Thành phần chính trong bã sắn bao gồm 50 - 79% tinh bột, 11 - 36% cellulose, 2 - 5% lignin, 3 - 4%. hemicellulose và 2 - 3% nitơ (tính theo phần trăm chất khô) [14]. Với mục đích lên men thức ăn cho lợn từ vi khuẩn, việc sàng lọc vi khuẩn *Bacillus* có khả năng sinh enzym ngoại bào (cellulase, amylase, protease) là rất cần thiết trong lên men bã sắn để sản xuất thức ăn chăn nuôi lợn nhằm giảm thành phần chất xơ trong bã sắn, tăng hàm hượng tinh bột và protein. Tổng số 20 chủng *Bacillus* trên được sàng lọc dựa trên khả năng sinh tổng hợp 3 loại enzym ngoại bào: amylase, cellulase và protease (Bảng 1). Kết quả từ bảng 1 cho thấy trong tổng số 20 chủng sàng lọc có 7 chủng sinh tổng hợp amylase, 8 chủng sinh cellulase và 13 chủng sinh protease. Có 5 chủng sinh tổng hợp ít nhất 2 trong 3 loại enzym và 2 chủng trong số đó là BCH6 và BCH15 có đường kính vòng phân giải lớn hơn 15 mm đối với cả 3 loại cơ chất. Đáng chú ý, chủng BCH6 cho hoạt tính mạnh nhất đối với cả 3 loại enzym trong số toàn bộ các chủng sàng lọc, với đường kính vòng phân giải lần lượt là 23,8±0,5 mm, 21,7±0,12 mm, 35,5±2,08 mm tương ứng với amylase, cellulase và protease. Đây cũng là chủng duy nhất cho đường kính vòng phân giải casein lớn hơn 30 mm. Các chủng còn lại có hoạt tính enzym với đường kính vòng phân giải dưới 20 mm, ngoại trừ BWH7 và BWH24.

Bảng 1. Hoạt tính enzym ngoại bào và khả năng phân giải cyanua của các chủng vi khuẩn *Bacillus*

STT	Kí hiệu chủng	Hoạt tính enzym ngoại bào Đường kính vòng phân giải (D-d) (mm)			Khả năng phân giải cyanua	
		Amylase	Cellulase	Protease	Nồng độ cyanua còn lại (mM)	Hiệu suất phân giải (%)
1	BWH1	-	16,1 ± 0,17	-	0,15 ± 0,02	90
3	BWH3	-	-	2,8 ± 0,23	0	100
4	BWH5	-	12,0 ± 0,01	17,0 ± 0,5	0	100
5	BWH6	-	-	14,1 ± 0,01	0	100
6	BWH7	-	-	22,0 ± 0,03	0	100
7	BWH11	-	18,2 ± 0,02	7,9 ± 0,01	0,31 ± 0,05	79,33
8	BWH12	-	-	15,5 ± 0,02	0	100
9	BWH13	-	-	19,1 ± 0,5	-	-
10	BWH24	23,6 ± 0,04	-	-	-	-
11	BWH25	9,2 ± 0,04	-	-	-	-
12	BWH28	9,9 ± 0,06	6,3 ± 0,06	-	-	-
13	BWH29	5,4 ± 0,06	-	-	-	-
14	BCH4	-	-	16,1 ± 0,02	0	100
15	BCH6	23,8 ± 0,5	21,7 ± 0,12	35,5 ± 2,08	0	100
16	BCH14	4,3± 0,06	-	6,5 ± 0,03	0,2 ± 0,015	86,67
17	BCH15	19,6 ± 1,5	19,3 ± 0,17	15,9 ± 0,23	0	100
18	BCH17	-	-	20,0 ± 0,03	0	100
19	BCH18	-	17,6 ± 0,02	11,1 ± 0,01	0,03 ± 0,03	98
20	BCH19	-	14,1 ± 0,01	-	-	-

Ghi chú: D: Đường kính vòng phân giải; d: Đường kính khuẩn lạc; (-): không xác định

Khi so sánh kết quả các chủng tuyển chọn với bốn chủng vi khuẩn *B. coagulans* TR, *B. cereus* UST2006-BC004, *Bacillus* sp. KCd2 và *B. cereus* BU040901-020 phân giải tinh bột ở mức trung bình

với đường kính vòng phân giải nằm trong khoảng từ 7 đến 12 mm, thì hoạt tính các chủng sử dụng trong nghiên cứu cao hơn hẳn so với các nghiên cứu trước đây [14]. Đối với hoạt tính protease, các chủng vi khuẩn sàng lọc trong nghiên cứu này có hiệu suất phân giải casein thấp hơn so với 10 chủng vi khuẩn *Bacillus* được Folasde và Joshua phân lập từ các mẫu đất ở Nigeria (2005) là trong đó 3 chủng *B. licheniformis* IKBL-17, *B. subtilis* IKBS-10 và *B. macerans* IKBM-11 cho đường kính vòng phân giải lớn hơn 40 mm [15]. Nghiên cứu của Fumiyasu và cs (1985) đã chứng minh chủng *Bacillus* sp. no. 1139 khi nuôi cấy trong môi trường có CMC là cơ chất duy nhất cho hoạt tính cellulase đạt mức 100% [16].

3.2. Khả năng phân giải cyanua của các chủng vi khuẩn

Tổng cộng 20 chủng vi khuẩn được kiểm tra khả năng phân giải cyanua, trong đó có 13 chủng (chiếm 26,0%) sinh trưởng và phát triển trên môi trường muối khoáng M9M thạch có bổ sung NaCN 1,5 mM và được chọn để tiếp tục sàng lọc thứ cấp. Sau 3 ngày nuôi lỏng và tiến hành thu mẫu đo OD ở bước sóng 520 nm để tính hiệu suất phân giải. Khả năng phân giải cyanua của các chủng nghiên cứu dao động trong khoảng từ 79,33 - 100%. Các chủng có hiệu suất phân giải cyanua đạt 100% bao gồm: BWH3, BWH5, BWH6, BWH7, BWH12, BCH4, BCH6, BCH15, BCH17 (Bảng 1). Các chủng còn lại cho thấy sự sai khác không quá lớn với hiệu suất phân giải cyanua nằm trong khoảng 86,67 - 98%. Kết quả khá tương đồng với nghiên cứu của Sankaranarayanan và cs (2015), hơn 98% cyanua bị phân giải thành dạng amoniac sau 96 giờ tại pH từ 7,0 - 8,0 bởi các chủng vi sinh vật tuyển chọn từ bộ vi sinh vật phân lập từ nước thải của các ngành công nghiệp cao lương [17]. Ở một nghiên cứu khác của Al và cs (2020), chủng phân lập *Bacillus subtilis* BEB1 đã được thử nghiệm về độ nhạy đối với cyanua thông qua đánh giá khả năng phân hủy NaCN. Kết quả cho thấy chủng này có khả năng phát triển trong môi trường chứa 5 mM NaCN nuôi trong 96 giờ với hiệu suất phân hủy là 53,8% kết quả thấp hơn 0,5 lần so với kết quả ở nghiên cứu này [18]. Từ đó có thể thấy các chủng vi khuẩn được tuyển chọn trong nghiên cứu này có khả năng phân giải cyanua vượt trội, hứa hẹn nhiều tiềm năng trong ứng dụng vào lên men thức ăn chăn nuôi. Như vậy, chủng BCH6 được lựa chọn vì đáp ứng đủ các tiêu chí sinh tổng hợp enzym ngoại bào với đường kính vòng phân giải cao (23,8±0,5 đối với amylase, 21,7±0,12 đối với cellulase và 35,5±2,08 đối với protease) và hiệu suất phân giải NaCN 1,5 mM là 100% trong 3 ngày. Như vậy, chủng BCH6 được tuyển chọn và tiếp tục được nghiên cứu về đặc điểm sinh học, phân loại.

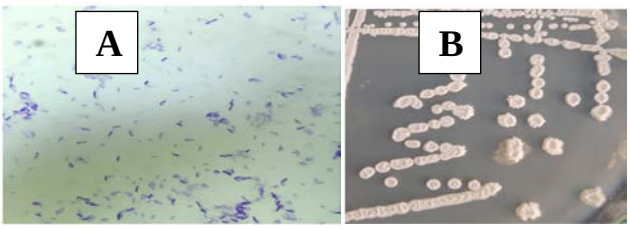
3.3. Nghiên cứu đặc điểm sinh học và phân loại đến loài của chủng tuyển chọn

Chủng BCH6 có khuẩn lạc hình tròn không đều trắng sữa. Bề mặt khuẩn lạc thô, nhăn, có mặt cắt ngang với độ lõm và viền hình răng cưa. Chủng BCH6 có tế bào hình que ngắn, hiếu khí, có bào tử, nhóm ưa ấm sinh trưởng tốt ở dải nhiệt từ 28 - 40°C và pH (từ 3-10), tối ưu ở 30°C, pH 6,0 (Hình 1). Chủng phát triển tốt trong môi trường chứa nồng độ muối từ 0 - 2%, và có khả năng đồng hóa tất cả các nguồn các bon thử nghiệm và có khả năng đồng hóa 6/7 nguồn nitơ thử nghiệm ngoại trừ L-asparagine (Bảng 2).

Bảng 2. Khả năng sử dụng nguồn các bon, nitơ của chủng BCH6

Nguồn các bon (1%, w/v)		Nguồn nitơ (1%, w/v)	
D-glucose	+	L-arginine	±
D-sorbitol	+	L-lysine	-
myo-inositol	+	L-alanine	±
α-lactose	±	L-tryptophan	+
D-fructose	±	L-asparagine	-
D-trehalose	±	L-valine	+
D-mannitol	+	L-leucine	±

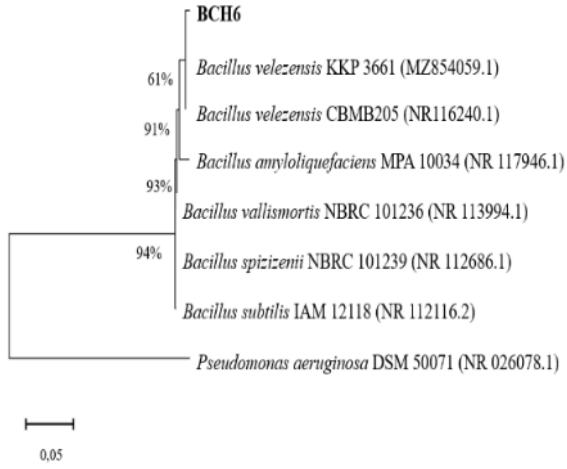
Ghi chú: (+) sinh trưởng tốt; (±) sinh trưởng yếu; (-) không sinh trưởng



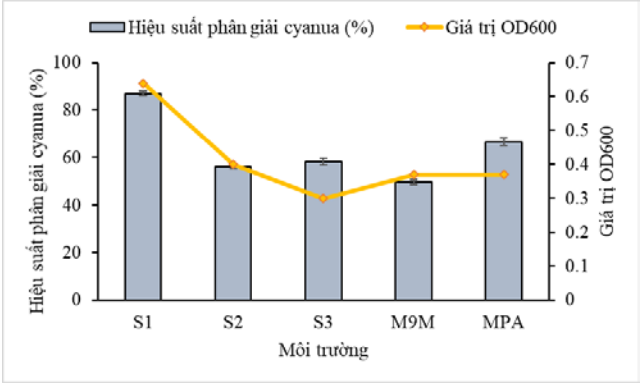
Hình 1. Hình thái khuẩn lạc (A) và tế bào trên kính hiển vi vật kính 40X (B) của chủng vi khuẩn BCH6

Sản phẩm khuếch đại của chủng BCH6 có kích thước khoảng 1,5 kb khi điện di trên gel agarose. Tiến hành giải trình tự sản phẩm khếch đại và so sánh trên ngân hàng dữ liệu NCBI, phân tích trình tự và xây dựng cây phả hệ cho thấy: trình tự gene 16S rDNA của chủng BCH6 có độ tương đồng cao 99% so với chủng *B. velezensis* KKP 3661 và *B. velezensis* CBMB205 (Hình 2). Dựa trên các đặc điểm hình thái

sinh lý sinh hóa kết hợp với khóa phân loại của Bergey [19] và phân tích trình tự gen 16S rDNA, chủng BCH6 được định danh là *Bacillus velezensis* BCH6 với mã số truy cập GenBank là OP102867.



Hình 2. Cây phả hệ thể hiện mối quan hệ giữa chủng BCH6 với các chủng vi khuẩn khác



Hình 3. Khả năng sinh trưởng và phân giải cyanua trên các môi trường của chủng *B. velezensis* BCH6

Chủng vi khuẩn *B. velezensis* lần đầu tiên được phân lập từ các mẫu môi trường lấy từ cửa sông Vélez tại Torredelmar thuộc tỉnh Málaga, Tây Ban Nha [20]. Năm 2020, Li và cộng sự đã xác định được chủng *B. velezensis* JT3-1 có 30 cụm gen sản xuất các chất chuyển hóa thứ cấp, trong đó có 8 cụm gen liên quan đến sinh tổng hợp các chất chuyển hoá quan trọng như difcidin, butirosin, suractin, bacilysin, macrolactin, fengycin, bacillaene và bacillibactin [21]. Ngoài ra, *B. velezensis* được Cơ quan An toàn Thực phẩm châu Âu đề cử vào danh sách đủ điều kiện an toàn thực phẩm (Qualified Presumption Safety - QPS) với tiêu chuẩn không có tiềm năng gây độc tố và không có khả năng sản xuất aminoglycoside [22], đồng thời được Cục Quản lý Thực phẩm và Dược phẩm Hoa Kỳ (Food and Drug Administration - FDA) đánh giá là an toàn khi bổ sung vào thực phẩm, thức ăn chăn nuôi [23] mang lại lợi ích kinh tế cao, có triển vọng ứng dụng rộng rãi trong ngành công nghiệp thức ăn chăn nuôi và phụ gia lên men.

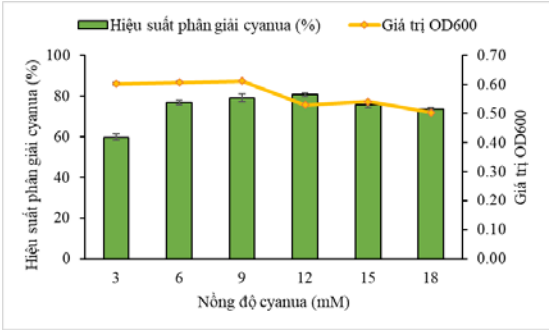
Nghiên cứu này đã khẳng định đây là công bố đầu tiên về chủng *B. velezensis* được phân lập từ bã thải sắn có khả năng phân giải một số hợp chất cao phân tử không tiêu hóa được và các chất kháng dinh dưỡng như cyanua. Từ đó chứng minh tiềm năng ứng dụng vào lên men sản xuất thức ăn chăn nuôi của chủng *B. velezensis* BCH6.

3.4. Đánh giá khả năng phân giải cyanua của chủng *B. velezensis* BCH6

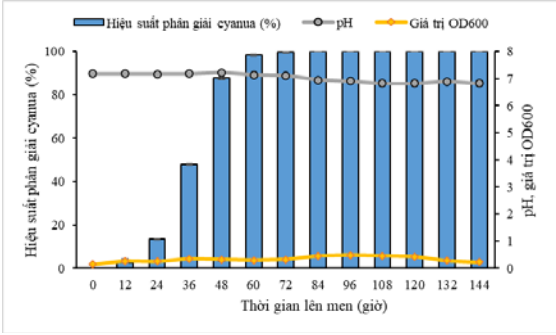
Kết quả phân giải cyanua trên 5 môi trường thử nghiệm, cho thấy chủng BCH6 phát triển tốt nhất, đồng thời hiệu suất phân giải cyanua cao nhất (87,04%) khi nuôi trong môi trường S1 với thành phần chủ yếu gồm các muối và nguồn các bon thấp (hàm lượng glucose chỉ 2 g/L) (Hình 3). Các môi trường còn lại có hiệu suất trung bình, dao động khoảng 50 - 66%. Môi trường S2 và MPA mặc dù giàu nguồn các bon, nguồn nitơ nhưng không kích thích tối đa khả năng phân giải cyanua của chủng tuyển chọn. Năm 2020, chủng *B. subtilis* BEB1 đã được thử nghiệm về độ nhạy đối với cyanua thông qua đánh giá khả năng phân hủy NaCN với hiệu suất trung bình và thấp là 53,8 và 29,4% khi nuôi trong môi trường dinh dưỡng (Nutrient Broth) chứa NaCN ở nồng độ lần lượt là 5 và 10 mM trong 72 giờ [24]. Tuy nhiên, theo tính toán của Javaheri và cs (2017), chủng *Bacillus* sp. M01 PTCC 1908 có hiệu suất phân hủy 10 mM cyanua là 86% trong 48 giờ trên môi trường dinh dưỡng. Kết quả này khá tương đồng với chủng tuyển chọn *B. velezensis* BCH6 trong nghiên cứu này [12]. Như vậy, môi trường S1 được lựa chọn để tiếp tục khảo sát điều kiện lên men khác của chủng *B. velezensis* BCH6.

Thí nghiệm khảo sát nồng độ cyanua cho thấy, khi lên men chủng *B. velezensis* BCH6 trên môi trường S1 trong 48 giờ, mật độ tế bào cao nhất tại nồng độ 9 mM NaCN được bổ sung từ ban đầu (Hình 4). Hiệu suất phân giải cyanua từ 59,7% lên đến 80,7% khi tăng nồng độ cyanua từ 3 mM đến 12 mM, sau đó giảm nhẹ xuống 73,8% tại nồng độ 18 mM. Mặc dù tại môi trường có nồng độ 12 mM NaCN có hiệu suất tốt nhất nhưng mật độ tế bào vi khuẩn đạt thấp với giá trị OD_{600} là 0,53. Với mục tiêu tối ưu lên men thu

sinh khối vi khuẩn được nhiều nhất, nồng độ bổ sung ban đầu của cyanua là 9 mM với hiệu suất tốt thứ hai (79,0%) được lựa chọn cho các thí nghiệm lên men tiếp theo.



Hình 4. Khả năng sinh trưởng và phân giải cyanua tại nồng độ khác nhau của chủng *B. velezensis* BCH6



Hình 5. Động thái lên men đánh giá khả năng phân giải cyanua chủng *B. velezensis* BCH6

Hiệu suất phân giải cyanua tăng nhanh theo pha lũy thừa phát triển của chủng *B. velezensis* BCH6 từ 24 - 48 giờ đầu, tăng từ 13,4 - 87,6% và phân giải cyanua gần như hoàn toàn sau 72 giờ (Hình 5). Mật độ tế bào cao nhất tại thời điểm 96 giờ nhưng nhìn chung tại các thời điểm không có sự chênh lệch quá lớn. Giá trị pH cũng không thay đổi nhiều trong quá trình lên men, dao động trong khoảng 6,8 - 7,2. Nghiên cứu của Mirizadeh và cs(2014) cho thấy, chủng vi khuẩn tuyển chọn C2 có mật độ tế bào cao nhất sau 4 ngày (tức 96 giờ) và phân giải cyanua gần như hoàn toàn sau 5 ngày (tức 120 giờ) [25],[24], lâu hơn so với chủng trong nghiên cứu này. Như vậy, kết quả động thái lên men cho thấy chủng *B. velezensis* BCH6 có thể phân hủy hoàn toàn lượng cyanua có mặt trong môi trường trong thời gian ngắn, từ ít nhất 3 ngày.

4. KẾT LUẬN

Đã khảo sát khả năng sinh 3 loại enzym ngoại bào của 20 chủng vi khuẩn *Bacillus*, trong đó có 12 chủng chỉ sinh 1 loại enzym, 5 chủng sinh 2 loại enzym, 2 chủng sinh cả 3 enzym. Từ 20 chủng vi khuẩn đã sàng lọc được 13 chủng có khả năng phân giải cyanua. Đã tuyển chọn được chủng BCH6 phân giải cyanua tốt nhất, đồng thời sinh cả 3 loại enzym ngoại bào gồm amylase, cellulose và protease với đường kính vòng phân giải lần lượt là 23,8±0,5, 21,7±0,12 và 35,5±2,08 mm. Dựa trên đặc điểm sinh lý, sinh hóa theo khóa phân loại của Bergey và phân tích trình tự gen 16S rDNA, chủng BCH6 được xác định là *Bacillus velezensis* BCH6 (mã số GenBank: OP102867). Đã khảo sát sơ bộ điều kiên phân giải cyanua của chủng *B. velezensis* BCH6 có khả năng phân giải hoàn toàn cyanua sau 72 giờ lên men với nồng độ ban đầu của NaCN là 9 mM trong môi trường S1.

LỜI CẢM ƠN

Công trình được thực hiện nhờ kinh phí của đề tài mã số TNMT.2021.553.01 cấp Bộ Tài nguyên và Môi trường và hỗ trợ của Trung tâm Giống và Bảo tồn nguồn gen Vi sinh vật, Viện Công nghệ sinh học, Viện Hàn lâm Khoa học và Công nghệ Việt Nam.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Outlook F, June (2017). Biannual report on global food markets. *Food Rome.*
2. Baki AS, Bello A, Nata'ala MK *et al*. Optimization Study on the Microbial Hydrolysis and Fermentation of *Citrullus lanatus* (L) (Watermelon) Fruit Peels in Bioethanol Production. In (2019).
3. Hermiati E, Azuma J-i, Tsubaki S et al. (2012). Improvement of microwave-assisted hydrolysis of cassava pulp and tapioca flour by addition of activated carbon. *Carbohydrate polymers* 87: 939 -942.
4. Oboh G (2006). Nutrient enrichment of cassava peels using a mixed culture of *Saccharomyces cerevisae* and *Lactobacillus* spp. Solid media fermentation techniques. *Electron. J. Biotechnol.* 9(1).
5. Aro S (2008). Improvement in the nutritive quality of cassava and its by-products through microbial fermentation. *African Journal of Biotechnology* 7.
6. Pandey A, Soccol CR, Nigam P *et al*. (2000). Biotechnological potential of agro-industrial residues. I: sugarcane bagasse. *Bioresource technology* 74: 69 - 80.

7. Arutchelvan V, Elangovan R, Venkatesh K *et al.* (2005). Biodegradation of Cyanide using *Bacillus megaterium*. *J Ind Pollut Control* 21: 1 - 10.

8. Kandasamy S, Dananjeyan B, Krishnamurthy K *et al.* (2015). Aerobic cyanide degradation by bacterial isolates from cassava factory wastewater. *Brazilian Journal of Microbiology* 46: 659 - 666.

9. Javaheri Safa Z, Aminzadeh S, Zamani M *et al.* (2017). Significant increase in cyanide degradation by *Bacillus* sp. M01 PTCC 1908 with response surface methodology optimization. *AMB Express* 7: 1 – 9.

10. Thandeeswaran M, Bijukumar S, Arulkumar M et al. (2019). Production and optimization of pterin deaminase from cyanide utilizing bacterium *Bacillus cereus* AM12. *Biotechnology Research Innovation* 3:159-167.

11. Hermiati, E., J.-i. Azuma, S. Tsubaki, D. Mangunwidjaja, T.C. Sunarti, O. Suparno and B. Prasetya (2012). Improvement of microwave-assisted hydrolysis of cassava pulp and tapioca flour by addition of activated carbon. Carbohydrate polymers. 87(1): p. 939-942.

12. Javaheri Safa, Z., S. Aminzadeh, M. Zamani and M. Motallebi (2017). Significant increase in cyanide degradation by *Bacillus* sp. M01 PTCC 1908 with response surface methodology optimization. AMB Express. 7(1): p. 1 - 9.

13. Bayane A, Roblain D, Dauphin RD, Destain J, Diawara B and Thonart P (2006). Assessment of the physiological and biochemical characterization of a Lactic acid bacterium isolated from chicken faeces in sahelian region. *Afr J Biotechnol* 5(8): 629 - 634.

14. Quach NT, Vu THN, Nguyen NA *et al.* (2021). Phenotypic features and analysis of genes supporting probiotic action unravel underlying perspectives of *Bacillus velezensis* VTX9 as a potential feed additive for swine. *Annals of Microbiology* 71: 1 – 14.

15. Okudoh V, Trois C, Workneh T *et al.* (2014). The potential of cassava biomass and applicable technologies for sustainable biogas production in South Africa: A review. Renewable Sustainable Energy Reviews 39:1035 - 1052

16. Ray AK, Roy T, Mondal S et al. (2010). Identification of gut- associated amylase, cellulase and protease-producing bacteria in three species of Indian major carps. *Aquaculture Research* 41:1462-1469

17. Olajuyigbe FM, Ajele JO (2005). Production dynamics of extracellular protease from *Bacillus* species. *African Journal of Biotechnology* 4: 776 - 779.

18. Fukumori F, Kudo T, Horikoshi K (1985). Purification and properties of a cellulase from alkalophilic *Bacillus* sp. no. 1139. *Microbiology* 131:3339-3345.

19. Sankaranarayanan A, Gowthami M (2015). Cyanide degradation by consortium of bacterial species isolated from sago industry effluent. *J Environ Treat Tech* 38 :41 - 46

20. Al-Badri BAS, Al-Maawali SS, Al-Balushi ZM *et al.* (2020). Cyanide degradation and antagonistic potential of endophytic *Bacillus subtilis* strain BEB1 from *Bougainvillea spectabilis Willd. All Life* 13: 92 – 98.

21. Whitman WB, Rainey F, Kämpfer P *et al.* (2015). Bergey's manual of systematics of Archaea and Bacteria, vol 410. *Wiley Online Library*.

22. Rabbee MF, Ali MS, Choi J *et al.* (2019). *Bacillus velezensis*: a valuable member of bioactive molecules within plant microbiomes. *Molecules* 24: 1046.

23. Li Y, Li X, Jia D *et al.* (2020) Complete genome sequence and antimicrobial activity of *Bacillus velezensis* JT3-1, a microbial germicide isolated from yak feces. *Biotech* 10: 1 – 10.

24. Hazards EPoB, Koutsoumanis K, Allende A *et al.* (2020). Update of the list of QPS-recommended biological agents intentionally added to food or feed as notified to EFSA 11: suitability of taxonomic units notified to EFSA until September 2019. *EFSA Journal* 18: e05965.

25. Afroj S, Brannen AD, Nasrin S *et al.* (2021). *Bacillus velezensis* AP183 inhibits *Staphylococcus aureus* biofilm formation and proliferation in murine and bovine disease models. *Frontiers in microbiology* 12

26. Ali A, Ismail N, Mackeen M *et al.* (2000). Antiviral, cyototoxic and antimicrobial activities of anthraquinones isolated from the roots of *Morinda elliptica*. *Pharmaceutical Biology* 38: 298 - 301

27. Mirizadeh S, Yaghmaei S, Ghobadi Nejad Z (2014). Biodegradation of cyanide by a new isolated strain under alkaline conditions and optimization by response surface methodology (RSM). *Journal of Environmental Health Science Engineering* 12: 1 - 9

SELECTION OF A CYANIDE-DEGRADING *BACILLUS* SP. FOR SWINE FEEDS PRODUCTION FROM CASSAVA WASTE

Vu Thi Hanh Nguyen[1, 2], Le Phuong Chi[1], Pham Quynh Anh[1], Quach Ngoc Tung[1, 2], Nguyen Van The[1], Nguyen Thi Thanh Loi[1], Phi Quyet Tien[1, 2*]

[1]Institute of Biotechnology, Vietnam Academy of Science and Technology (VAST)

[2]Graduate University of Science and Technology (GUST), Vietnam Academy of Science and Technology (VAST)

Summary

To reduce the impact of agricultural waste on the environment, the utilization of agricultural by-products such as cassava waste in swine feeding has become a growing trend worldwide. In this process, bacteria that are suitable for controlled fermentation of by-products play an important role. This study aims to screen for a potential bacterial strain with the ability to ferment cyanide-containing cassava residues for swine feeds. Assessment of extracellular enzymes (amylase, cellulase, protease) synthesis capacity of 20 strains showed that only 2 strains were able to produce three enzymes while 12 strains synthesized one enzyme and 5 strains produced two enzymes. Of the 20 strains, 13 were found to effectively degrade cyanide with an efficacy of over 79%, among which 9 strains completely degraded cyanide. The selected strain belonged to the Gram-positive group with short rod-shaped morphology and was able to utilize most carbon and nitrogen sources. Phylogenetic analysis of 16S rDNA gene sequences identified strain BCH6 as *Bacillus velezensis* BCH6 (GenBank accession number: OP102867). Notably, *B. velezensis* BCH6 was able to totally degrade cyanide after 72-hour incubation in S1 medium supplied with 9 mM NaCN.

Keywords: *Cassava residues, Bacillus velezensis, extracellular enzyme, cyanide degradation, fermentation.*

Người phản biện: TS. Nguyễn Hải Vân
Ngày nhận bài: 19/8/2022
Ngày thông qua phản biện: 19/9/2022
Ngày duyệt đăng: 26/9/2022

XÁC ĐỊNH MỨC NĂNG LƯỢNG TRAO ĐỔI VÀ PROTEIN THÔ THÍCH HỢP TRONG KHẨU PHẦN CHO LỢN NÁI XAO VA CHỬA KỲ 2 VÀ NUÔI CON

Hoàng Thị Mai[1, *], Lê Minh Hải[1], Tạ Thị Bình[1], Hồ Thị Dung[2], Trần Thị Cúc[3]

TÓM TẮT

Nghiên cứu này nhằm xác định mức năng lượng trao đổi và protein thô thích hợp trong khẩu phần cho lợn nái Xao Va sinh sản. Thí nghiệm được tiến hành trên 2 giai đoạn: chửa kỳ 2 và nuôi con đối với lợn nái Xao Va. Thí nghiệm được thiết kế kiểu CRD với 2 nhân tố trên 12 đơn vị thí nghiệm - lô (2 mức năng lượng x 2 mức protein x 3 lần lặp lại/mỗi sự kết hợp giữa mức năng lượng và mức protein), mỗi đơn vị thí nghiệm là một lô gồm 3 con lợn. Hai mức năng lượng tương ứng trong giai đoạn chửa kỳ 2 và nuôi con là 2.950/3.050 và 3.000/3.100 Kcal ME/kg thức ăn. Hai mức protein thô tương ứng trong các giai đoạn trên là 14,5/15,5 và 16/17%. Kết quả cho thấy, đối với lợn nái Xao Va mang thai, 2 mức năng lượng trao đổi 2.950 và 3.050 Kcal ME/kg thức ăn trong giai đoạn chửa kỳ 2 không tạo ra sự sai khác về các chỉ tiêu năng suất sinh sản. Tuy nhiên, lợn nái tiêu thụ khẩu phần có 15,5% protein thô có có khối lượng sơ sinh của lợn con đạt cao hơn so với lợn nái được nuôi bằng khẩu phần có mức protein thô 14,5% (2,60 so với 2,27 kg/ổ, 0,38 so với 0,35 kg/con). Đối với lợn nái Xao Va nuôi con, các chỉ tiêu sinh sản cũng tương đương giữa 2 mức năng lượng 3.000 và 3.100 Kcal/kg thức ăn. Lợn nái được cho ăn khẩu phần có 17% CP có khối lượng lợn con cai sữa cao hơn và thời gian chờ phối đạt kết quả ngắn hơn so với nhóm còn lại. Không có ảnh hưởng của tương tác giữa năng lượng và protein đến các chỉ tiêu nghiên cứu trong cả 2 giai đoạn. Như vậy, nên áp dụng khẩu phần có 2.950 Kcal ME/kg thức ăn và 15,5% CP cho lợn nái Xao Va mang thai và có 3.000 Kcal ME/kg thức ăn và 17% CP cho lợn nái Xao Va nuôi con để cải thiện năng suất sinh sản của lợn nái Xao Va.

Từ khóa: *Lợn nái Xao Va, năng lượng trao đổi, protein thô.*

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Trong chăn nuôi nói chung và chăn nuôi lợn nói riêng, dinh dưỡng là yếu tố quan trọng nhất trong số các yếu tố ngoại cảnh ảnh hưởng đến các tính trạng sản xuất của vật nuôi và hiệu quả kinh tế trong chăn nuôi. Sử dụng thức ăn hiệu quả giúp giảm chi phí sản xuất, nâng cao năng suất - chất lượng sản phẩm và tăng tính cạnh tranh của ngành chăn nuôi trên thị trường trong nước và thế giới.

Đối với lợn nái nội, việc nghiên cứu mức dinh dưỡng thích hợp là một trong những vấn đề quan trọng giúp cải thiện năng suất sinh sản vì trong điều kiện hiện nay chúng ta chưa có các nghiên cứu sâu về xác định nhu cầu dinh dưỡng cho từng giống lợn nội cụ thể mà mới chỉ có Tiêu chuẩn thức ăn cho lợn nội nói chung.

Lợn Xao Va là giống lợn bản địa quý hiếm có từ lâu đời tại các huyện vùng cao của tỉnh Nghệ An, có sức chống chịu bệnh tật cao, ăn tạp, dễ nuôi, thịt dai, thơm, ngon ngọt rất hợp với thị hiếu của người tiêu dùng ngày nay.

Tuy nhiên, lợn Xao Va thường có năng suất chăn nuôi thấp, một mặt là do không được chọn lọc đúng phương pháp, mặt khác là do thức ăn và chế độ dinh dưỡng không hợp lý, thường là thiếu dinh dưỡng, đặc biệt là năng lượng và protein thấp, dẫn đến lợn sinh trưởng kém, động dục chậm và năng suất sinh sản không cao. Do đó, việc nghiên cứu xác định mức năng lượng và protein thích hợp đối với lợn Xao Va sinh sản làm căn cứ xây dựng những khẩu phần thức ăn đầy đủ, cân đối về dinh dưỡng cho chúng dựa trên các nguyên liệu sẵn có tại các địa phương là cần thiết nhằm góp phần nâng cao năng suất chăn nuôi lợn nội, hạ giá thành sản phẩm thịt lợn đặc sản tại địa phương.

2. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Đối tượng nghiên cứu

Nghiên cứu được tiến hành trên 36 lợn nái Xao Va mang thai ở lứa đẻ 2 - 3. Lợn nái được đưa vào thí nghiệm đồng đều về khối lượng, độ tuổi, điều kiện chăm sóc, nuôi dưỡng.

2.2. Phương pháp nghiên cứu

- Bố trí thí nghiệm

[1] Viện Nông nghiệp và Tài nguyên, Trường Đại học Vinh
[2] Công ty TNHH Nghiên cứu phát triển Nông nghiệp và Thủy sản Minh Hải
[3] Trường Đại học Kinh tế Nghệ An

Thí nghiệm được thiết kế kiểu ngẫu nhiên hoàn toàn (CRD) với 2 nhân tố thí nghiệm trên 12 đơn vị thí nghiệm - lô (2 mức năng lượng x 2 mức protein x 3 lần lặp lại/mỗi sự kết hợp giữa mức năng lượng và mức protein), mỗi đơn vị thí nghiệm là một nhóm (lô) gồm 3 con lợn.

Bảng 1. Sơ đồ bố trí thí nghiệm xác định mức năng lượng trao đổi và protein thô phù hợp trong khẩu phần cho lợn nái Xao Va sinh sản

Nghiệm thức	Số lần lặp lại	Chửa kỳ 2		Nuôi con	
		ME (Kcal/kg)	CP (%)	ME (Kcal/kg)	CP (%)
NT1	3	2.950	14,5	3.000	16
NT2	3	3.050		3.100	
NT3	3	2.950	15,5	3.000	17
NT4	3	3.050		3.100	

- Các chỉ tiêu nghiên cứu: Số con sơ sinh/ổ (con); số con sơ sinh sống/ổ (con); khối lượng sơ sinh/con (kg); khối lượng sơ sinh/ổ (kg); số con cai sữa/ổ (con); khối lượng cai sữa/con (kg); Khối lượng cai sữa/ổ (kg); tỷ lệ nuôi sống đến cai sữa (%); thời gian chờ phối đạt kết quả sau cai sữa của lợn nái (ngày).

- Phương pháp xác định các chỉ tiêu nghiên cứu: Các chỉ tiêu được xác định theo TCVN 9713: 2013, Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn, 2013 [1].

- Thức ăn, chăm sóc, nuôi dưỡng và quản lý:

Sử dụng nguồn nguyên liệu sẵn có ở địa phương gồm cám gạo, bột ngô, bột sắn, khô đậu tương, hỗn hợp thức ăn đậm đặc để xây dựng khẩu phần thức ăn dễ làm và có giá trị dinh dưỡng đảm bảo yêu cầu khẩu phần ở các nghiệm thức. Khẩu phần sau phối hợp được phân tích giá trị năng lượng trao đổi và protein thô để đảm bảo các mức yêu cầu ở các nghiệm thức.

Lợn mang thai được cho ăn 2 lần/ngày (sáng, chiều), mức cho ăn là 1,4 kg thức ăn tinh và 1,5 kg rau xanh/con/ngày. Lợn nuôi con được cho ăn 2 lần/ngày (sáng, chiều) với mức cho ăn là 1,8 - 2,0 kg thức ăn tinh và 2,0 kg rau xanh/con/ngày tùy theo số lợn con mà lợn nái nuôi. Sau khi cai sữa, lợn nái tiếp tục được cho ăn khẩu phần nuôi con đến khi phối giống có chửa. Lợn con đẻ ra được cắt răng, cắt rốn và cắt đuôi ngay. Cân trọng lượng sơ sinh trước khi bú. Úm lợn con sau khi đẻ bằng đèn úm tròn, căn cứ biểu hiện của lợn để điều chỉnh độ cao thấp của bóng đèn cho thích hợp. Không tắm cho lợn con trong suốt thời gian theo mẹ, khi rửa chuồng lợn con được chuyển sang ô khác. Lợn con được tập ăn lúc 7 - 10 ngày tuổi, thức ăn hỗn hợp hoàn chỉnh cho lợn con từ tập ăn đến cai sữa có mức năng lượng 3.000 kcal/kg và mức protein là 17%, được phối hợp từ các loại nguyên liệu gồm: bột ngô, cám gạo, đậu tương, premix khoáng và vitamin. Nước uống luôn có sẵn tại chuồng. Lợn con được cai sữa vào lúc 7 tuần tuổi.

- Phương pháp xử lý số liệu

Số liệu được quản lý trên phần mềm excel và xử lý bằng phần mềm SPSS 22.0. Kết quả được trình bày dưới dạng trung bình [khoảng tin cậy 95%] (TB [95%CI]). Các số trung bình được cho là sai khác khi $P < 0,05$.

3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

3.1. Ảnh hưởng của mức protein thô và năng lượng trong giai đoạn mang thai đến một số chỉ tiêu năng suất sinh sản của lợn nái Xao Va

3.1.1. Ảnh hưởng của mức protein thô

Ở lợn nái mang thai protein và các a xít amin được sử dụng cho duy trì, sinh trưởng của lợn mẹ và phát triển của bào thai. Sự tích lũy protein của bầu vú, tử cung, nhau thai và bào thai tăng lên từ từ trong suốt quá trình mang thai. Do đó, protein trong khẩu phần của lợn nái mang thai đóng một vai trò quan trọng trong sự sinh trưởng và phát triển của lợn mẹ và bào thai.

Bảng 2. Ảnh hưởng của mức protein thô trong khẩu phần giai đoạn mang thai đến một số chỉ tiêu đánh giá năng suất sinh sản của lợn nái Xao Va

Chỉ tiêu	Mức CP (%)		*P*
	14,5	15,5	
Số con sơ sinh (con/ổ)	7,22 [6,18-8,26]	7,17 [6,15-8,23]	*1,00*
Số con sơ sinh sống (con/ổ)	6,83 [5,97-7,70]	7,00 [6,14-7,86]	*0,76*
Khối lượng sơ sinh (kg/ổ)	2,27 [2,08-2,47]	2,60 [2,41-2,79]	*0,02*
Trung bình khối lượng sơ sinh (kg/con)	0,35 [0,31-0,38]	0,38 [0,35-0,41]	*0,11*

Kết quả bảng 2 cho thấy, 2 mức protein thô trong khẩu phần của lợn nái mang thai giai đoạn chửa kỳ 2 (ngày mang thai thứ 85 - 114) trong nghiên cứu này không ảnh hưởng đến các chỉ tiêu về số con (số con sơ sinh/ổ và số con sơ sinh sống/ổ) nhưng có ảnh hưởng đến chỉ tiêu về khối lượng lợn con sơ sinh. Cụ thể, khi cho ăn bằng khẩu phần có mức protein thô 14,5 - 15,5% trong giai đoạn chửa kỳ 2, lợn nái Xao Va có số con sơ sinh đạt 7,17 - 7,22 con/ổ, số con sơ sinh sống đạt 6,83 - 7,00 con/ổ, không có sự sai khác có ý nghĩa thống kê giữa các cặp giá trị trung bình này. Tuy nhiên, lợn nái được cho ăn khẩu phần có mức protein thô 15,5% có khối lượng sơ sinh của lợn con trên toàn ổ đạt cao hơn so với lợn nái được nuôi bằng khẩu phần có mức protein thô 14,5% (2,60 so với 2,27 kg/ổ), P=0,02. Trung bình khối lượng sơ sinh của lợn con của nhóm lợn nái ăn khẩu phần có 15,5% CP cũng có xu hướng cao hơn của nhóm lợn nái còn lại (0,38 so với 0,35 kg/con) nhưng sự sai khác này không có ý nghĩa thống kê ở mức P<0,05. Như vậy, nên áp dụng mức protein thô trong khẩu phần cho lợn nái Xao Va giai đoạn mang thai là 15,5% để cải thiện khối lượng sơ sinh của lợn con.

Kết quả thí nghiệm này cao hơn chút ít so với kết quả trong thí nghiệm về dinh dưỡng của nhiệm vụ "Khai thác và phát triển nguồn gen lợn Xao Va tại Nghệ An". Lợn thí nghiệm trong nhiệm vụ này được cho ăn khẩu phần có 14,5% CP có số con sơ sinh đạt 6,56 con/ổ và khối lượng sơ sinh lợn con đạt 0,33 kg/con [2]. Sự sai khác này có lẽ là do lợn trong nái trong thí nghiệm của nhiệm vụ trước mới đẻ lứa đầu, và mức cho ăn chỉ 1,3 kg thức ăn tinh/ngày, lợn thí nghiệm trong dự án này đẻ ở lứa 2 - 3, và mức cho ăn là 1,5 kg/con/ngày. Theo Koketsu và cs (2017) [3], lợn nái đẻ lứa 1 có năng suất sinh sản thấp hơn lợn nái đẻ ở lứa 2 - 5. Khi số lứa đẻ tăng lên thì năng suất sinh sản cũng tăng, đạt cao nhất ở lứa 3 - 4, sau đó giảm dần.

Kết quả về số con sơ sinh của lợn nái Xao Va trong nghiên cứu này tương đương với một số giống lợn bản địa khác như lợn Bản Hòa Bình với 7,33 con/ổ [4], lợn Lũng Pù là 6,05 - 6,75 con/ổ [5], lợn Cỏ và lợn Mẹo lần lượt là 7,48 và 7,60 con/ổ [6]. Tuy nhiên, kết quả về khối lượng sơ sinh của lợn con của lợn nái Xao Va thấp hơn chút ít so với một số giống bản địa như lợn Cỏ miền Trung là 0,4 kg/con [7], lợn Sóc là 0,40 - 0,45 kg/con [8], lợn Bản Hoà Bình là 0,43 kg/con [4], nhưng cao hơn so với lợn Vân Pa, Quảng trị (0,28 kg/con).

3.1.2. Ảnh hưởng của mức năng lượng trao đổi

Mức năng lượng ăn vào của lợn nái trong giai đoạn mang thai không thích hợp sẽ ảnh hưởng đến năng suất sinh sản của lợn nái. Năng lượng ăn vào trong giai đoạn mang thai cao có thể gây ra sự suy yếu về thể trạng và các vấn đề về sinh sản như không thụ thai, sẩy thai ở lợn nái và giảm tiêu thụ thức ăn trong thời gian nuôi con. Ngược lại, năng lượng trong khẩu phần thấp trong suốt thời kỳ mang thai có thể làm tăng tỷ lệ lợn nái bị loại thải, hạn chế sự phát triển của bào thai và giảm khối lượng sơ sinh của lợn con [9]. Kết quả về ảnh hưởng của mức năng lượng trao đổi trong khẩu phần của lợn nái Xao Va mang thai đến một số tính trạng sinh sản được trình bày ở bảng 3.

Bảng 3. Ảnh hưởng của mức năng lượng trao đổi trong khẩu phần giai đoạn mang thai đến một số chỉ tiêu đánh giá năng suất sinh sản của lợn nái Xao Va

Chỉ tiêu	Mức năng lượng trao đổi (Kcal/kg)		*P*
	2.950	3.050	
Số con sơ sinh (con/ổ)	7,44 [6,40-8,49]	7,00 [5,96-8,04]	*0,51*
Số con sơ sinh sống (con/ổ)	7,06 [6,19-7,92]	6,78 [5,91-7,64]	*0,61*
Khối lượng sơ sinh (kg/ổ)	2,54 [2,35-2,73]	2,34 [2,15-2,53]	*0,12*
Trung bình khối lượng sơ sinh (kg/con)	0,37 [0,34-0,40]	0,36 [0,33-0,39]	*0,60*

Kết quả bảng 3 cho thấy, 2 mức năng lượng trao đổi cho lợn nái Xao Va mang thai trong nghiên cứu này không tạo ra sự sai khác rõ ràng về các chỉ tiêu số con sơ sinh và khối lượng sơ sinh của lợn con. Số con sơ sinh ở 2 nghiệm thức dao động 7,00 - 7,44 con/ổ, số con sơ sinh sống là 6,78 - 7,06 con/ổ. Khối lượng sơ sinh toàn ổ của nhóm được nuôi bằng khẩu phần có 2.950 Kcal ME/kg thức ăn là 2,54 kg/ổ, cao hơn đáng kể về giá trị tuyệt đối so với nhóm sử dụng khẩu phần có 3.050 Kcal ME/kg thức ăn (2,34 kg/ổ), sự chệnh lệch này chủ yếu do sự chênh lệch giá trị tuyệt đối về số con sơ sinh giữa 2 nghiệm thức, trung bình khối lượng sơ sinh của lợn con của 2 nghiệm thức là tương đương với 0,36 - 0,37 kg/con. Như vậy, việc tăng mức năng lượng của khẩu phần từ 2.950 lên

3.050 Kcal ME/kg thức ăn trong giai đoạn chửa kỳ 2 cho lợn nái Xao Va không tạo ra sự cải thiện về các tính trạng số con và khối lượng sơ sinh của lợn con. Kết quả nghiên cứu này phù hợp với kết quả nghiên cứu của Nguyễn Thị Tường Vy và cs (2008) [10], Trịnh Phú Cử (2010) [11], Vũ Phạm Xuân Anh và cs (2014) [12] về nghiên cứu ảnh hưởng của các mức dinh dưỡng cho lợn nái Móng Cái, Mẹo, Cỏ A Lưới giai đoạn mang thai. Theo các nghiên cứu này, mức năng lượng phù hợp nhất trong khẩu phần cho lợn nái mang thai là 2.900 - 3.000 Kcal.

3.1.3. Ảnh hưởng của tương tác giữa mức protein thô và mức năng lượng trao đổi

Trong nghiên cứu về dinh dưỡng, ngoài việc nghiên cứu nhu cầu của vật nuôi đối với các chất riêng lẻ, để tối ưu hiệu quả sử dụng thức ăn và khả năng sản xuất của vật nuôi thì còn cần quan tâm đến sự cân đối giữa các nhóm chất dinh dưỡng, đặc biệt là sự cân đối giữa năng lượng và protein. Vì vậy, việc nghiên cứu về tỷ lệ giữa năng lượng và protein thích hợp cho các đối tượng vật nuôi khác nhau đã luôn được quan tâm. Kết quả về ảnh hưởng của tương tác giữa mức protein thô và mức năng lượng trao đổi trong khẩu phần giai đoạn mang thai đến một số chỉ tiêu đánh giá năng suất sinh sản của lợn nái Xao Va trong nghiên cứu này được trình bày ở bảng 4.

Bảng 4. Ảnh hưởng của tương tác giữa mức protein thô và mức năng lượng trao đổi trong khẩu phần giai đoạn mang thai đến một số chỉ tiêu đánh giá năng suất sinh sản của lợn nái Xao Va

Chỉ tiêu	NT1	NT2	NT3	NT4	*P*
Số con sơ sinh (con/ổ)	7,33 [5,86-8,81]	7,11 [5,64-8,58]	7,56 [6,08-9,03]	6,89 [5,42-8,36]	*0,74*
Số con sơ sinh sống (con/ổ)	6,89 [5,67-8,11]	6,78 [5,56-8,00]	7,22 [6,00-8,44]	6,76 [5,52-7,98]	*0,76*
Khối lượng sơ sinh (kg/ổ)	2,33 [2,06-2,60]	2,22 [1,95-2,49]	2,74 [2,48-3,01]	2,46 [2,19-2,73]	*0,48*
Trung bình khối lượng sơ sinh (kg/con)	0,35 [0,30-0,39]	0,34 [0,30-0,39]	0,39 [0,34-0,43]	0,37 [0,33-0,42]	*0,80*

Kết quả bảng 4 cho thấy, không có sự sai khác có ý nghĩa về các chỉ tiêu số con và khối lượng sơ sinh của lợn con giữa các nghiệm thức. Sự kết hợp giữa 2 mức năng lượng 2.950 và 3.050 ME/kg thức ăn và 2 mức protein thô 14,5 và 15,5% trong khẩu phần cho lợn nái Xao Va giai đoạn mang thai cho kết quả về số con sơ sinh của lợn nái là 6,89 - 7,56 con/ổ, số con sơ sinh sống 6,76 - 7,22 con/ổ, khối lượng sơ sinh của lợn con đạt 0,34 - 0,39 kg/con. Mặc dù sự sai khác là không rõ ràng nhưng NT3 (khẩu phần có 2.950 Kcal ME/kg và 15,5% CP) có xu hướng có kết quả cao nhất về các chỉ tiêu này.

3.2. Ảnh hưởng của mức protein thô và năng lượng trong giai đoạn nuôi con đến một số chỉ tiêu năng suất sinh sản của lợn nái Xao Va

3.2.1. Ảnh hưởng của mức protein thô

Lợn nái trong giai đoạn nuôi con sẽ xảy ra sự huy động protein của cơ thể mẹ để cung cấp axit amin cho nhu cầu sản xuất sữa và tăng trưởng của mô vú [13]. Nếu hàm lượng protein khẩu phần thấp, sự huy động protein cơ thể mẹ xảy ra càng mạnh. Vì vậy, mức protein thích hợp trong khẩu phần đối với lợn nái nuôi con sẽ giúp tối đa hóa sản lượng sữa cho lợn con và giảm hao mòn con mẹ, bảo tồn thể trạng cho lợn mẹ cho các lần sinh sản sau. Kết quả về một số chỉ tiêu sinh sản của lợn nái Xao Va khi được cho ăn khẩu phần có hàm lượng protein khác nhau thể hiện ở bảng 5.

Bảng 5 cho thấy, mức protein thô trong khẩu phần của lợn nái nuôi con có ảnh hưởng đến khối lượng cai sữa của lợn con và thời gian chờ phối của lợn mẹ. Các chỉ tiêu số con cai sữa và tỷ lệ sống đến cai sữa không bị ảnh hưởng bởi 2 mức protein 16 và 17% trong khẩu phần. Số con cai sữa của lợn nái Xao Va đạt 6,39 - 6,78 con/ổ, tỷ lệ sống đến cai sữa đạt 94,24 - 96,97% khi được nuôi bằng khẩu phần có 16 - 17% CP. Kết quả này phù hợp với kết quả nghiên cứu trên lợn Hương, lợn Hương nuôi con khi được cho ăn khẩu phần có 16% CP cho số con cai sữa đạt 6,4 - 6,6 con/ổ, tỷ lệ sống đến cai sữa đạt 93,1 - 94,3% [14].

Khối lượng cai sữa của lợn con của nhóm lợn nái được nuôi bằng khẩu phần có 17% CP cao hơn nhóm còn lại (25,56 so với 21,45 kg/ổ), P=0,02. Trung bình khối lượng cai sữa của lợn con của lợn nái tiêu thụ khẩu phần có 17% CP đạt 3,82 kg/con, cao hơn nhóm tiêu thụ khẩu phần với 16% CP (chỉ đạt 3,46 kg/con), P=0,085.

Bảng 5. Ảnh hưởng của mức protein thô trong khẩu phần giai đoạn nuôi con đến một số chỉ tiêu đánh giá năng suất sinh sản của lợn nái Xao Va

Chỉ tiêu	Mức CP (%)		*P*
	16	17	
Số con cai sữa (con/ổ)	6,39 [5,55-7,22]	6,78 [5,94-7,61]	*0,47*
Khối lượng cai sữa (kg/ổ)	21,45 [19,05-23,86]	25,56 [23,16-27,97]	*0,02*
Trung bình khối lượng cai sữa (kg/con)	3,46 [3,15-3,76]	3,82 [3,52-4,13]	*0,085*
Tỷ lệ sống đến cai sữa (%)	94,24 [91,04-97,44]	96,97 [93,77-100,00]	*0,20*
Thời gian chờ phối đạt kết quả (ngày)	47,17 [45,62-48,72]	43,83 [42,29-45,38]	*0,008*

Việc tăng mức protein thô trong khẩu phần từ 16 lên 17% trong giai đoạn nuôi con đã giúp làm giảm số ngày chờ phối đạt kết quả sau cai sữa lợn con của lợn nái Xao Va từ 47,17 xuống còn 43,83 ngày (P=0,008). Kết quả này sớm hơn đáng kể so với kết quả thu được trong thí nghiệm về dinh dưỡng của lợn nái Xao Va trong nhiệm vụ "Khai thác và phát triển nguồn gen lợn Xao Va tại Nghệ An". Lợn nái trong nhiệm vụ này phối lại thành công sau khi cai sữa lợn con 50,44 ngày khi được nuôi bằng khẩu phần có 3.000 Kcal ME/kg thức ăn và 15,5 - 16% CP [2]. Lợn con trong nhiệm vụ trước được cai sữa sau khi đẻ 60 ngày, muộn hơn 11 ngày so với lợn con trong dự án này (49 ngày).

Như vậy, kết quả nghiên cứu này cho thấy có thể tăng mức protein thô trong khẩu phần của lợn nái Xao Va trong giai đoạn nuôi con từ 16 lên 17% để cải thiện khối lượng cai sữa của lợn con và rút ngắn thời gian chờ phối của lợn mẹ.

3.2.2. Ảnh hưởng của mức năng lượng trao đổi

Tương tự như protein, mức năng lượng thích hợp cho lợn nái trong thời kỳ cho con bú là rất quan trọng để đảm bảo nhu cầu sản xuất sữa và duy trì thể trạng con mẹ. Kết quả về một số chỉ tiêu sinh sản quan trọng của lợn nái Xao Va khi được nuôi bằng hai khẩu phần có mức năng lượng khác nhau được thể hiện ở bảng 6.

Bảng 6. Ảnh hưởng của mức năng lượng trao đổi trong khẩu phần giai đoạn nuôi con đến một số chỉ tiêu đánh giá năng suất sinh sản của lợn nái Xao Va

Chỉ tiêu	Mức năng lượng trao đổi (Kcal/kg)		*P*
	3.000	3.100	
Số con cai sữa (con/ổ)	6,83 [6,00-7,67]	6,33 [5,50-7,17]	*0,36*
Khối lượng cai sữa (kg/ổ)	24,83 [22,42-27,23]	22,18 [19,78-24,59]	*0,11*
Trung bình khối lượng cai sữa (kg/con)	3,69 [3,39-4,00]	3,58 [3,28-3,89]	*0,57*
Tỷ lệ sống đến cai sữa (%)	96,55 [93,35-99,75]	94,65 [91,45-97,86]	*0,36*
Thời gian chờ phối đạt kết quả (ngày)	45,33 [43,79-46,88]	45,67 [44,12-47,22]	*0,74*

Bảng 6 cho thấy, lợn nái Xao Va nuôi con được tiêu thụ khẩu phần có 3.000 hay 3.100 Kcal ME/kg thức ăn đều đạt các chỉ tiêu sinh sản tương đương. Cụ thể: số con cai sữa đạt 6,33 - 6,83 con/ổ, khối lượng cai sữa đạt 3,58 - 3,69 kg/con, tỷ lệ nuôi sống là 94,65 - 96,55% và thời gian chờ phối đạt kết quả là 45 ngày. Kết quả này cho thấy, mức năng lượng trao đổi 3.000 Kcal/kg thức ăn là thích hợp cho lợn nái Xao Va trong giai đoạn nuôi con. Việc nâng mức năng lượng của khẩu phần lên 3.100 Kcal/kg thức ăn không tạo ra sự cải thiện về các chỉ tiêu sinh sản quan trọng cho lợn nái Xao Va. Kết quả này phù hợp với một số kết quả nghiên cứu về xác định mức năng lượng thích hợp cho một số giống lợn bản địa khác như lợn Cỏ, lợn Mẹo [6], lợn Sóc Tây Nguyên [15].

3.2.3. Ảnh hưởng của tương tác giữa mức protein thô và mức năng lượng trao đổi

Kết quả về ảnh hưởng của tương tác giữa mức protein thô và mức năng lượng trao đổi trong khẩu phần cho lợn nái Xao Va giai đoạn nuôi con đến một số chỉ tiêu năng suất sinh sản của lợn nái trong nghiên cứu này được trình bày ở bảng 7.

Bảng 7 cho thấy, không có ảnh hưởng của tương tác giữa protein và năng lượng trong khẩu phần của lợn nái Xao Va nuôi con đến các tính trạng sinh sản trong nghiên cứu này. Tuy nhiên, nhìn vào giá trị tuyệt đối, lợn nái ở NT3 (tiêu thụ khẩu phần có 3.000 Kcal ME/kg và 17% CP) có xu hướng có số con cai sữa, khối lượng lợn con cai sữa, tỷ lệ sống đến cai sữa đạt cao nhất và thời gian chờ phối có kết quả ngắn nhất.

Bảng 7. Ảnh hưởng của tương tác giữa mức protein thô và mức năng lượng trao đổi trong khẩu phần giai đoạn mang thai đến một số chỉ tiêu đánh giá năng suất sinh sản của lợn nái Xao Va

Chỉ tiêu	NT1	NT2	NT3	NT4	*P*
Số con cai sữa (con/ổ)	6,65 [5,37-7,74]	6,22 [5,04-7,40]	7,11 [5,93-8,29]	6,44 [5,26-7,63]	*0,75*
Khối lượng cai sữa (kg/ổ)	22,24 [18,84-25,65]	20,66 [17,25-24,06]	27,41 [24,01-30,81]	23,71 [20,31-27,11]	*0,50*
Trung bình khối lượng cai sữa (kg/con)	3,49 [3,06-3,92]	3,42 [2,99-3,85]	3,90 [3,47-4,33]	3,74 [3,31-4,18]	*0,82*
Tỷ lệ sống đến cai sữa (%)	94,96 [90,43-99,48]	93,52 [88,99-98,05]	98,15 [91,62-100,00]	95,79 [91,06-100,00]	*0,82*
Thời gian chờ phối có kết quả (ngày)	47,44 [45,26-49,63]	46,89 [44,70-49,08]	43,22 [41,03-45,41]	44,44 [42,26-46,63]	*0,38*

Số con cai sữa ở các nghiệm thức dao động trong khoảng 6,22 - 7,11 con/ổ. Số con cai sữa của lợn nái Xao Va trong nghiên cứu này tương đương với một số giống lợn nội khác như lợn Cỏ (6,55 con/ổ), lợn Mẹo (6,93 con/ổ) theo nghiên cứu của Phạm Sĩ Tiệp và cs (2019) [6], lợn Lũng Phù (6,05 - 6,75 con/ổ) theo công bố của Nguyễn Văn Đức và cs (2008) [5].

Khối lượng cai sữa của lợn con của lợn nái Xao Va chỉ đạt 3,42 - 3,90 (kg/con). So sánh với một số giống lợn bản địa khác thì khối lượng cai sữa của lợn Xao Va thấp hơn nhiều. Ví dụ: lợn Hương được cai sữa lúc 30 ngày tuổi có khối lượng đạt 4,02 - 4,92 kg/con [14], lợn 14 vú nuôi tại Mường Lay được cai sữa lúc 55 ngày tuổi đạt khối lượng trung bình là 7,58 kg [11], lợn Cỏ và lợn Mẹo tương ứng đạt khối lượng 5,56 và 5,75 kg/con tại thời điểm cai sữa 50 ngày tuổi [6].

Thời gian chờ phối có kết quả của lợn nái Xao Va ở các nghiệm thức trong nghiên cứu này dao động từ 43,22 - 47,44 ngày, chậm hơn nhiều so với sinh lý bình thường của lợn nái (trong khoảng 5-9 ngày).

4. KẾT LUẬN

- Đối với lợn nái Xao Va mang thai: Mức năng lượng trao đổi và protein thô thích hợp trong khẩu phần trong giai đoạn mang thai kỳ 2 (ngày mang thai thứ 85 đến ngày đẻ) tương ứng là 2.950 Kcal/kg thức ăn và 15,5%.

- Đối với lợn nái Xao Va nuôi con: Mức năng lượng trao đổi và protein thô thích hợp trong khẩu phần trong giai đoạn nuôi con tương ứng là 3.000 Kcal/kg thức ăn và 17%.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Bộ Nông nghiệp và PTNT (2013). TCVN 9713: 2013, Yêu cầu kỹ thuật đối với lợn giống nội.

2. Hoàng Thị Mai (2018). Báo cáo tổng hợp kết quả khoa học công nghệ nhiệm vụ khai thác và phát triển nguồn gen lợn Xao Va tại tỉnh Nghệ An. Bộ Khoa học và Công nghệ.

3. Koketsu, Y., S. Tani, and R. Iida (2017). Factors for improving reproductive performance of sows and herd productivity in commercial breeding herds, Porcine Health Management, 3 (1), tr. 1-10.

4. Vũ Đình Tôn và Phan Đăng Thắng (2009). Phân bố, đặc điểm và năng suất sinh sản của lợn Bản nuôi tại tỉnh Hoà Bình. *Tạp chí Khoa học phát triển,* 7(2), tr. 10-17.

5. Nguyễn Văn Đức, Đặng Đình Trung, Nguyễn Văn Trung, Vũ Chí Cương và J. C. Maillard (2008). Đặc điểm ngoại hình, sinh sản, sinh trưởng, chất lượng thịt của giống lợn đen Lũng Pù Hà Giang. *Tạp chí Khoa học Kỹ thuật Chăn nuôi*, Số đặc biệt, tr. 90-99.

6. Phạm Sĩ Tiệp, Hoàng Thị Phi Phượng, Phạm Duy Phẩm, Phạm Công Thiếu, Ngô Mậu Dũng, Phùng Thăng Long, Thái Khắc Thanh, Bùi Duy Hùng, Đỗ Thị Nga và Chu Mạnh Thắng (2019). Xác định mức năng lượng trao đổi thích hợp trong khẩu phần nuôi lợn Cỏ và lợn Mẹo sinh sản. *Tạp chí Khoa học Công nghệ Chăn nuôi,* Số 105, tr. 13-27.

7. Nguyễn Thiện (2006). *Giống lợn và các công thức lai mới ở Việt Nam*, NXB nông Nghiệp Hà Nội.

8. Lê Thị Biên, Võ Văn Sự và Phạm Sỹ Tiệp (2006). *Nuôi lợn Sóc, kỹ thuật chăn nuôi một số động vật quý hiếm.* Nhà xuất bản Lao động xã hội, tr. 36-39.

9. Jin, S. S., Jin, Y. H., Jang, J. C., Hong, J. S., Jung, S. W., and Kim Y. Y. (2018), Effects of dietary energy levels on physiological parameters and

reproductive performance of gestating sows over three consecutive parities. *Asian-Australas* Journal of *Anim Science*, 31(3), tr. 410-420.

10. Nguyễn Thị Tường Vy (*2008)*. Dẫn liệu bước đầu về tình hình nuôi lợn Cỏ tại xã Húc Nghì - huyện Đakrong, tỉnh Quảng Trị. *Tạp chí Khoa học* - Đại học Huế*, Tập 12, Số 46, Tr. 145-149.*
11. Trịnh Phú Cử (2010). Đặc điểm ngoại hình, khả năng sinh sản, sinh trưởng của giống lợn 14 vú nuôi tại Mường Lay tỉnh Điện Biên. Luận văn thạc sỹ Nông nghiệp. Đại học Nông nghiệp Hà Nội.
12. Vũ Phạm Xuân Anh, Trần Huê Viên và Phạm Sỹ Tiệp (2014). Ảnh hưởng các mức năng lượng và protein cho lợn Móng Cái hậu bị. *Tạp chí Khoa học Kỹ thuật Chăn nuôi* - Hội Chăn nuôi Việt Nam, số 183, tr. 57-64.
13. Kim S.W, Easter R.A. (2003). Amino acid utilization for reproduction in sows. In Amino Acids in Animal Nutrition. Edited by D'Mello JPF. CABI Publishing, tr. 203-222.
14. Phạm Hải Ninh, Phạm Công Thiếu, Lê Thị Thanh Huyền, Đặng Vũ Hòa, Nguyễn Quyết Thắng và Đặng Thúy Nhung (2021). Mức năng lượng trao đổi và protein thích hợp trong khẩu phần lợn nái và lợn Hương nuôi thịt. *Tạp chí Khoa học Kỹ thuật chăn nuôi*, Số 265, tr. 24-30.
15. Trương Tấn Khanh (2009). Kết quả nghiên cứu bảo tồn lợn Sóc Tây Nguyên. Báo cáo kết quả bảo tồn nguồn gen vật nuôi Việt Nam (2005 - 2009), tr. 180 - 187.

THE SUITABLE ENERGY AND PROTEIN LEVELS IN THE DIETS FOR BREEDING XAO VA SOWS

Hoang Thi Mai, Le Minh Hai, Ta Thi Binh, Ho Thi Dung, Tran Thi Cuc

Summary

The study was conducted to determine the suitable energy and protein levels in the diets of breeding Xao Va sows. The experiment was conducted in 2 periods: pregnancy at 2nd phase (from 85th day of pregnancy to giving birth) and lactation for Xao Va sows. The experiment was arranged according to a completely randomized design with 2 factors per 12 experimental units (2 energy levels x 2 protein levels x 3 replicates/each combination of energy level and protein level), each experimental unit was a group of 3 sows. The two corresponding energy levels in the second pregnancy and lactation period are 2,950/3,050 and 3,000/3,100 Kcal ME/kg of feed. The respective crude protein levels in the above periods were 14.5/15.5 and 16/17%. The results showed that, for pregnant Xao Va sows, the 2 metabolic energy levels of 2,950 and 3,050 Kcal ME/kg of feed in the 2nd gestation period did not create any difference in reproductive performance parameters. However, sows fed diets with 15.5% crude protein had piglets' birth weight higher than sows fed diets with 14.5% crude protein (2.60 vs. 2.27 kg/litter, 0.38 vs. 0.35 kg/head). For lactating Xao Va sows, the reproductive parameters are also equivalent between the two energy levels of 3,000 and 3,100 Kcal ME/kg of feed. Sows fed by 17% CP diet had a higher piglets' weaning weight and a shorter waiting time for mating after weaning compared to the other group. There was no influence of the interaction between energy and protein on the study parameters in both periods. Thus, a diet with 2,950 Kcal ME/kg feed and 15.5% CP for pregnant Xao Va sows and 3,000 Kcal ME/kg feed and 17% CP for lactating Xao Va sows should be applied to improve reproductive performance of Xao Va sows.

Keywords: *Xao Va sows, metabolic energy, crude protein.*

Người phản biện: PGS.TS. Nguyễn Văn Đức

Ngày nhận bài: 18/7/2022

Ngày thông qua phản biện: 18/8/2022

Ngày duyệt đăng: 25/8/2022

TỐI ƯU HÓA QUÁ TRÌNH TRÍCH LY SIÊU ÂM POLYSACCHARIDE TỪ TẢO XOẮN SPIRULINA

Nguyễn Tân Thành[1], Đào Thị Thanh Xuân[1], Lê Thị Mỹ Châu[1],
Nguyễn Văn Hùng[2], Đinh Thị Kim Hảo[1]

TÓM TẮT

Nghiên cứu này có mục đích tối ưu các điều kiện trích ly polysaccharide từ tảo xoắn spirulina với sự hỗ trợ của sóng siêu âm bằng phương pháp đáp ứng bề mặt (RSM). Bố trí thí nghiệm theo thiết kế Box - Benhken, đã xây dựng được mô hình tối ưu quy trình trích ly polysaccharide với ba yếu tố là công suất siêu âm (X_1), thời gian trích ly (X_2) và tỷ lệ nước/nguyên liệu (X_3). Theo mô hình, điều kiện tối ưu hóa quá trình trích ly để hiệu suất thu hồi polysaccharide cao nhất là công suất siêu âm 460 W, thời gian trích ly 29 phút và tỷ lệ nước/nguyên liệu 31 mL/g. Với các điều kiện công nghệ này, hiệu suất thu hồi polysaccharide đạt 7,25 ± 0,05%.

Từ khoá: *Bề mặt đáp ứng, spirulina, polysaccharide, trích ly.*

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Polysaccharide về bản chất là cacbohydrat cao phân tử, trong đó các monosaccharide được liên kết bằng các liên kết glycosid. Polysaccharide ở các kiểu cấu trúc khác nhau có thể có các đặc tính chức năng khác với đặc tính của chính các khối monosaccharide cấu tạo trong chúng, vì vậy chúng đóng nhiều vai trò quan trọng trong tự nhiên [1], [2]. Trong những năm qua, polysaccharide đã được sử dụng làm thành phần thực phẩm, mỹ phẩm và dược phẩm. Polysaccharid được sản xuất từ nhiều nguồn như rong biển, thực vật, nấm và tảo. Tảo xoắn Spirulina hiện nay đã được sản xuất thành công và đang được sử dụng rộng rãi trên thế giới và ở Việt Nam [3].

Trong tảo xoắn Spirulina, hàm lượng protein chứa tới 60 - 70%, polysaccharide chiếm khoảng 6 -12%, nhiều loại vitamin, axit béo và khoáng chất [4]. Tảo xoắn Spirulina có thể tạo ra rất nhiều hợp chất có giá trị, chẳng hạn như lipid (6 - 13%); một nửa trong số đó là axit), phycocyanin (20 – 28%) và carbonhydrate (15 - 20%) [5]. Đã có nhiều nghiên cứu chỉ ra rằng các loại polysaccharide từ tảo xoắn Spirulina có nhiều hoạt tính sinh học, đóng vai trò quan trọng trong các lĩnh vực y học và chăm sóc sức khỏe [6], [7]. Một số hoạt tính có thể kể đến như là khả năng kháng virút [8], [9], tác dụng ức chế tân mạch giác mạc [10], tăng hoạt động kích thích miễn dịch [11], chống lão hóa [12] và có hoạt tính chống đông máu qua trung gian của heparin cofactor II [13].

Trong công nghệ trích ly polysaccharide, các thông số công nghệ đóng một vai trò quan trọng về khả năng thu hồi hàm lượng polysaccharide [14], [15]. Công nghệ trích ly bằng phương pháp siêu âm hiện nay đang được ứng dụng nhiều trong công nghiệp trích ly các hoạt chất trong dược liệu. Công nghệ trích ly sử dụng sóng siêu âm làm tăng đáng kể tỷ lệ thu hồi các hợp chất có hoạt tính sinh học so với phương pháp trích ly truyền thống. Thời gian trích ly bằng công nghệ này giảm hàng chục lần so với công nghệ trích ly truyền thống, nhờ đó tiết kiệm năng lượng, thời gian và giảm giá thành khi sử dụng công nghệ trích ly có hỗ trợ của sóng siêu âm.

2. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP

2.1. Vật liệu

Bột tảo xoắn Spirulina (*Arthrospira platensis*) được lấy tại Công ty Cổ phần Khoa học Công nghệ Tảo Việt Nam, xã Quỳnh Lương, huyện Quỳnh Lưu, tỉnh Nghệ An. Mẫu được bảo quản ở -20°C trước khi tiến hành thực nghiệm.

2.2. Phương pháp trích ly siêu âm

Mỗi thí nghiệm cân 10 g mẫu cho vào bình tam giác thể tích 500 ml, thêm nước với tỷ lệ cho trước theo phương pháp bố trí thí nghiệm tối ưu. Cho bình vào thiết bị siêu âm CYF-TES600N-4S), điều chỉnh công suất và thời gian siêu âm theo các điều kiện thí nghiệm.

2.3. Phương pháp bố trí thí nghiệm và tối ưu hóa điều kiện trích ly

Lựa chọn phương pháp bề mặt đáp ứng (Response Surface Methodology) để tối ưu hóa điều kiện trích ly hàm lượng saponin triterpenoit tổng và polyshaccharide từ cây Giảo cổ lam có hỗ trợ bằng kỹ thuật siêu âm. Ba thông số quan trọng của quá trình trích ly được nghiên cứu bao gồm: Công suất

[1] Viện Công nghệ hóa sinh và Môi trường, Trường Đại học Vinh
[2] Công ty Cổ phần Khoa học Công nghệ Tảo Việt Nam

siêu âm (X_1), thời gian trích ly (X_2) và tỷ lệ nước/nguyên liệu (X_3). Các thí nghiệm được bố trí theo phương pháp Box - Behnken gồm 17 thí nghiệm, với 12 thí nghiệm ở hai mức (trên và dưới) và 5 thí nghiệm ở tâm. Mỗi thí nghiệm được tiến hành 3 lần và lấy kết quả trung bình. Mô hình toán học mô tả ảnh hưởng của các biến độc lập đối với biến phụ thuộc có dạng hàm đa thức bậc hai và có dạng tổng quát (1) như sau:

$$Y = \beta_0 + \sum_{i=1}^{k} \beta_i X_i + \sum_{i=1}^{k} \beta_{ii} X_i^2 + \sum \sum_{i<j} \beta_{ij} X_i X_j \quad (1)$$

Trong đó: Y - Biến phụ thuộc (hàm mục tiêu); $X_{i,j}$ - Biến mã hóa (biến độc lập) ảnh hưởng đến Y; β_0, β_i, β_j - các hệ số hồi quy.

2.4. Phương pháp xác định hiệu suất thu hồi polysaccharides

Hiệu suất thu hồi polysaccharide được xác định theo Zhong và cs (2010) [16]. Mẫu được nghiền nhỏ và chiết trong với nước tại 100°C, dịch chiết được lọc qua vải lọc và được ly tâm tại 4.200 vòng/phút trong 20 phút để thu nhận dịch trong, phần bã tiếp tục được chiết thêm 2 lần và xử lý như trên để thu được dịch chiết nước nóng. Các thông số ảnh hưởng được xác định là công suất siêu âm, thời gian chiết và tỷ lệ nước/nguyên liệu.

Dịch chiết được cô quay đến 1% thể tích ban đầu bằng thiết bị cô quay chân không tại 55°C dưới áp suất chân không. Cao chiết được bổ sung 4 lần ethanol 80% và ủ qua đêm ở 4°C. Sau đó dịch được ly tâm tại 4.200 vòng/phút trong 20 phút. Cặn được rửa lại 5 lần với cồn tuyệt đối và thu được kết tủa dạng dịch chiết. Kết tủa được sấy ở 50°C đến khối lượng không đổi và được xác định khối lượng. Hiệu suất thu hồi polysaccharide được tính theo công thức (2):

$$\text{Hiệu suất thu hồi polysaccharide (\%)} = \frac{\text{khối lượng chất chiết sấy khô (g)}}{\text{khối lượng bột giảo cổ lam ban đầu (g)}} \times 100 \quad (2)$$

3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

3.1. Thiết lập mô hình

Các nghiên cứu ban đầu đã khảo sát ảnh hưởng của 3 yếu tố công suất siêu âm, thời gian và tỷ lệ nước/nguyên liệu đến quá trình trích ly polyshaccharide từ tảo xoắn Spiulina. Vì vậy trong nghiên cứu này, miền đơn yếu tố tối ưu để tiến hành tối ưu hóa các điều kiện trích ly được chọn là công suất siêu âm 300 - 500W, thời gian 20 - 30 phút và tỷ lệ nước/nguyên liệu là 30/1 - 50/1mL/g.

Bảng 1. Mã hóa của các biến độc lập

Các biến độc lập	Kí hiệu	Các mức mã hóa		
		-1	0	+1
Công suất siêu âm (W)	X_1	300	400	500
Thời gian trích ly (phút)	X_2	20	25	30
Tỷ lệ nước/nguyên liệu (mL/g)	X_3	30/1	40/1	50/1

Sử dụng phần mềm Design-Expert®, phiên bản 7.0. để đánh giá ảnh hưởng của các thông số quá trình trích ly polyshaccharide có sự hỗ trợ của sóng siêu âm từ tảo xoắn Spiulina

Bảng 2. Kết quả thí nghiệm

TN	Công suất siêu âm X_1 (W)	Thời gian trích ly X_2 (phút)	Tỷ lệ nước/ nguyên liệu X_3 (mL/g)	Hiệu suất thu hồi Polysaccharide Y (%)
1	400	25	40	6,75
2	300	25	30	5,24
3	400	30	30	6,92
4	500	20	40	6,36
5	400	20	30	6,35
6	300	20	40	4,52
7	400	25	40	6,82
8	300	25	50	5,28
9	500	30	40	7,32
10	400	25	40	6,59
11	400	20	50	6,39
12	400	25	40	6,56
13	400	25	40	6,38
14	400	30	50	6,46
15	500	25	30	7,04
16	500	25	50	7,09
17	300	30	40	4,89

3.2. Phân tích sự có nghĩa và sự tương quan của mô hình

Từ các phân tích hồi quy tuyến tính của 17 thí nghiệm đã xây dựng được phương trình hồi quy bậc hai của quá trình trích ly polyshaccharide có hỗ trợ của siêu âm từ tảo xoắn Spirulina là:

$$Y = 6,62 + 0,98X_1 + 0,25X_2 - 0,041X_3 + 0,15X_1X_2 - 0,002X_1X_3 - 0,13X_2X_3 - 0,61X_1^2 - 0,24X_2^2 + 0,15X_3^2$$

Kết quả phân tích ANOVA của mô hình bậc hai của hàm mục tiêu Y được đánh giá bằng các giá trị F, p và R^2 (Bảng 3). Giá trị F của mô hình đạt 30,24, giá trị p của mô hình là 0,0001 (thỏa mãn điều kiện p < 0,05) điều này cho thấy mô hình thực nghiệm hoàn toàn có ý nghĩa thống kê với độ tin cậy là 99,99% (p < 0,0001). Hệ số tương quan bội (R^2) của mô hình là 0,9749 cho thấy mô hình Y mô tả đến 97,49% sự thay đổi của hàm mục tiêu phụ thuộc vào các biến ảnh hưởng. Chuẩn F của mô hình Y là 1,64 (*p = 0,3146*) chỉ ra "sự không tương thích" của mô hình là không có ý nghĩa. Điều này phù hợp với bức tranh thực nghiệm.

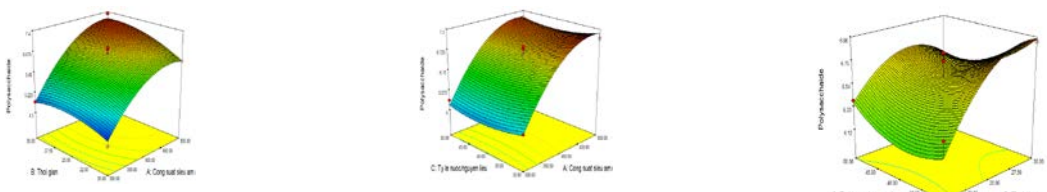
Bảng 3. Kết quả phân tích hồi quy hiệu suất thu hồi polyshaccharide

Nguồn	Hiệu suất thu hồi polysaccharide Y	
	Giá trị F	Giá trị p
Mô hình	30,24	< 0,0001^S
X_1	204,66	< 0,0001^S
X_2	12,79	0,0090^S
X_3	0,36	0,5680^{NS}
X_1X_2	2,29	0,1736^{NS}
X_1X_3	6,592E-004	0,9802^{NS}
X_2X_3	1,65	0,2401^{NS}
X_1^2	40,97	0,0004^S
X_2^2	6,39	0,0393^S
X_3^2	2,50	0,1580^{NS}
Không tương thích	1,64	0,3146^{NS}
R^2	0,9749	

S (significant) - có nghĩa (p < 0,05); NS (non-significant) - không có nghĩa (p > 0,05)

3.3. Phân tích ảnh hưởng của các yếu tố đến quá trình trích ly

Dựa vào mô hình đa thức bậc 2 thực nghiệm, dữ liệu thực nghiệm được phân tích bằng phương pháp bề mặt đáp ứng sử dụng phần mềm Design-Expert 7.0. Các trục X và Y của bề mặt đáp ứng ba chiều đại diện cho hai yếu tố, trục Z là một trong hai chỉ số đánh giá là hiệu suất thu hồi polyshaccharide. Ba bề mặt đáp ứng được xây dựng như mô tả trong hình 1



a) b) c)

Hình 1. Bề mặt đáp ứng của hàm mục tiêu hiệu suất thu hồi polysaccharide

Ảnh hưởng của các yếu tố đến quá trình trích ly hàm lượng polysaccharide từ tảo xoắn Spirulina được thể hiện ở hình 1 và bảng 3.

Hình 1a và bảng 3 cho thấy ảnh hưởng tương tác của hai yếu tố công suất siêu âm và thời gian đến quá trình trích ly polysaccharide khi tỷ lệ nước/nguyên liệu được giữ tại tâm (40 mL/g). Sự tương tác của hai yếu tố này có nghĩa đến hàm mục tiêu (P < 0,05). Tương tác của yếu tố công suất siêu âm lớn hơn khá nhiều so với yếu tố thời gian. Hàm lượng polysaccharide tăng dần khi công suất siêu âm tăng từ 300 W đến 450 W, khi công suất siêu âm tiếp tục tăng thì hàm lượng polysaccharide giảm nhẹ, hàm

lượng polysaccharide cao nhất khi công suất siêu âm nằm trong khoảng từ 430 W đến 500 W. Khi thời gian siêu âm tăng từ 20 đến 25 phút thì hàm lượng polysaccharide tăng và sau đó hàm lượng này giảm khi thời gian tiếp tục tăng, tuy nhiên ảnh hưởng của yếu tố này là khá ít, kết quả này cũng tương tự như nghiên cứu của Wang và cs (2018) [17].

Hình 1b và bảng 3 thể hiện ảnh hưởng tương tác cặp yếu tố của công suất siêu âm và tỷ lệ nước/nguyên liệu đến hàm mục tiêu khi thời gian siêu âm giữ ở mức tâm (30 phút). Sự tương tác của hai yếu tố này có nghĩa đến hàm mục tiêu (P < 0,05). Tỷ lệ nước/nguyên liệu ảnh hưởng ít đến sự thay đổi của hàm lượng polysaccharide, yếu tố công suất siêu âm cũng tương tự như phân tích ở hình 1a. Hình 1c và bảng 3 thể hiện ảnh hưởng tương tác cặp yếu tố thời gian siêu âm và tỷ lệ nước/nguyên liệu đến hàm mục tiêu khi công suất siêu âm giữ ở mức tâm (400 W). Sự tương tác của hai yếu tố này có nghĩa đến hàm mục tiêu (P < 0,05). Trong hai yếu tố này thì yếu tố thời gian ảnh hưởng lớn hơn so với yếu tố tỷ lệ nước/nguyên liệu đến hiệu suất thu hồi polysaccharide từ quá trình trích ly siêu âm tảo xoắn spirulina.

3.4. Tối ưu hoá quá trình trích ly

Quá trình trích ly polysaccharide từ tảo xoắn Spirulina tiến hành nhằm thu được hiệu suất thu hồi polysaccharide là cao nhất. Kết quả phân tích tối ưu hóa trên phần mềm Design-Expert® 7.0 cho thấy với công suất siêu âm 459,47 W, thời gian siêu âm 28,67 phút và tỷ lệ nước/nguyên liệu 31,47 mL/g thì hiệu suất thu hồi polysaccharide thu được dự đoán 7,328%.

Để phù hợp các thông số công nghệ của thiết bị, tiến hành thực nghiệm lại mô hình tối ưu tại các thông số: công suất siêu âm 460 W, thời gian siêu âm 29 phút và tỷ lệ nước/nguyên liệu 31 mL/g, kết quả thu được như sau: Hiệu suất thu hồi polysaccharide đạt 7,25±0,05%. Kết quả này cũng tương đương như nghiên cứu của Chaiklahan và cs (2013) [3]. Kết quả thực nghiệm lại cho thấy quy trình trích ly phù hợp với giá trị tối ưu của mô hình.

Bảng 4. Kết quả trích ly polysaccharide từ tảo xoắn Spirulina theo điều kiện tối ưu

Điều kiện tối ưu			Các hàm mục tiêu	Giá trị thực nghiệm* tại các thông số tối ưu
X_1	X_2	X_3		
460 W	29 phút	31 mL/g	Hiệu suất thu hồi polysaccharide	7,25±0,05%

* Giá trị trung bình của ba lần thực nghiệm (n = 3)

4. KẾT LUẬN

Nghiên cứu này đã xác định được các điều kiện tối ưu để trích ly polysaccharide từ tảo xoắn Spirulina được nhân nuôi tại Nghệ An là công suất siêu âm 460 W, thời gian siêu âm 29 phút và tỷ lệ nước/nguyên liệu 31 mL/g thì hiệu suất thu hồi polysaccharide đạt 7,25±0,05%. Các thông số tối ưu của quá trình trích ly đã được sử dụng để sản xuất một số sản phẩm giàu polysaccharide tại Công ty Cổ phần Khoa học Công nghệ Tảo Việt Nam.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Parikh A., Madamwar D. (2006). Partial characterization of extracellular polysaccharides from cyanobacteria, Bioresource Technology, 97 (15) 1822-1827.
2. Wijesinghe W.A.J.P., Jeon Y.-J. (2012). Biological activities and potential industrial applications of fucose rich sulfated polysaccharides and fucoidans isolated from brown seaweeds: A review, Carbohydrate Polymers 88 (1) 13-20.
3. Chaiklahan R., Chirasuwan N., Triratana P., Loha V., Tia S., Bunnag B. (2013). Polysaccharide extraction from Spirulina sp. and its antioxidant capacity, International *Journal of Biological Macromolecules*, 58, 73-78.
4. Finamore A., Palmery M., Bensehaila S., and Peluso I. (2017). Antioxi- dant, immunomodulating, and microbial-modulating activities of the sustainable and ecofriendly spirulina, Oxidative Medicine and Cellular Longevity, vol. 2017, Article ID 3247528.
5. Cohen Z., in: Vonshak A. (Ed.). (1997). A Spirulina platensis (Arthrospira): Physiology, Cell-Biology and Biotechnology, Taylor & Francis Inc., Philadelphia, 175-204.
6. Belay A., Ota Y., Miyakawa K., and H. Shimamatsu (1993). Current knowledge on potential health benefits of Spirulina. *Journal of Applied Phycology*, vol. 5, no. 2, pp. 235-241.
7. Lovegrove A., Edwards C. H., De Noni I. *et al.* (2017). Role of polysaccharides in food, digestion,

and health, Critical Reviews in Food Science and Nutrition, vol. 57, no. 2, pp. 237-253.

8. Ngo-Matip M.-E., Pieme C. A., Azabji-Kenfack M. *et al*. (2014). Ef- fects of Spirulina platensis supplementation on lipid pro- file in HIV-infected antiretroviral na ̈ive patients in Yaoun- de-Cameroon: a Randomized Trial Study, Lipids in Health and Disease, vol. 13, article 191.
9. Chen Y.-H., Chang G.-K., Kuoetal S.-M. (2016). Well-toleratedSpir- ulina extract inhibits influenza virus replication and reduces virus-induced mortality, Scientific Reports, vol. 6, Article ID 24253.
10. Yang L., Wang Y., Zhou Q., Chen P., Wang Y., Wang Y., Liu T., Xie L. (2009). Inhibitory effects of polysaccharide extract from Spirulina platensis on corneal neovascularization, Molecular Vision 15, 1951-1961.
11. Pugh N., Ross A. S., ElSohly N. H., ElSohly A. M., Pasco S. D. (2001). Isolation of Three High Molecular Weight Polysaccharide Preparations with Potent Immunostimulatory Activity from Spirulina platensis, Aphanizomenon flos-aquae and Chlorella pyrenoidosa, Planta Medica 67, 737-742.
12. Bachstetter A. D., Jernberg J., Schlunk A. *et al*., (2010). Spirulina promotes stem cell genesis and protects against LPS induced declines in neural stem cell proliferation, PLoS ONE, vol. 5, no. 5, Article ID e10496.
13. Majdoub H., Mansour B. M., Chaubet F., Roudesli S. M., Maaroufi M. R. (2009). Anticoagulant activity of a sulfated polysaccharide from the green alga Arthrospira platensis, Biochimica et Biophysica Acta 1790, 1377-1381.
14. Wang Z., Luo D., Ena C. (2007). Optimization of polysaccharides extraction from Gynostemma pentaphyllum Makino using Uniform Design, Carbohydrate Polymers 69, 311-317.
15. Sun Y., Li Y., Li M., Tong H., Yang X., Liu J. (2009). Optimization of extraction technology of the Anemone raddeana polysaccharides (ARP) by orthogonal test design and evaluation of its anti-tumor activity, Carbohydrate Polymers 75, 575-579.
16. Zhong K., Wang Q. (2010). Optimization of ultrasonic extraction of polysaccharides from dried longan pulp using response surface methodology. Carbohydrate Polymers, 80(1), 19-25.
17. Wang B., Liu Q., Huang Y., Yuan Y., Ma Q., Du M., Cai Y. (2018). Extraction of Polysaccharide from Spirulina and Evaluation of Its Activities. Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine, 1-8.

OPTIMIZING OF ULTRASONIC EXTRACT PROCESS OF POLYSACCHARIDE FROM SPIRULINA

Nguyen Tan Thanh[1], Dao Thi Thanh Xuan[1], Le Thi My Chau[1], Nguyen Van Hung[2], Dinh Thi Kim Hao[1,*]

[1]School of Chemistry, Biology and Environment, Vinh University
[2]Vietnam Algae Science Technology Corporation

Summary

This study has a purpose optimal extraction conditions of polysaccharide from *Spirulina* with ultrasonic - assisted using response surface methdology (RSM). Experimental layout according to Box - Benhken design, An optimal model has been formulated to extract polysaccharide content with three factors: ultrasonic power (X_1), time extraction (X_2) and ratio of water raw material (X_3). Folow this model, the optimal parameter for extraction process to obtain the highest content of polysaccharide is ultrasonic power of 460 W, time of 29 mins and ratio of water raw material of 31 mL/g. The experimental values of polysaccharide content was 7.25 ± 0.05%.

Keywords: *Response surface methodology, spirulina, polysaccharide, extraction.*

Người phản biện: TS. Nguyễn Đức Trung
Ngày nhận bài: 22/7/2022
Ngày thông qua phản biện: 22/8/2022
Ngày duyệt đăng: 29/8/2022

CHUYỂN ĐỔI SỐ VÀ NHU CẦU NGUỒN NHÂN LỰC TRONG NÔNG NGHIỆP VÀ PHÁT TRIỂN NÔNG THÔN

Trần Viết Cường[1], Phạm Quang Hà[2], Trần Thị Tuyến[3]

TÓM TẮT

Bài viết này tìm hiểu về chuyển đổi số và chuyển đổi số trong nông nghiệp, đồng thời đánh giá về hiện trạng phát triển nguồn nhân lực và của quá trình chuyển đổi số trong nông nghiệp. Kết quả cho thấy, hiện trạng chuyển đổi số trong nông nghiệp của Việt Nam còn rời rạc, chủ yếu theo sáng kiến riêng lẻ của một số ít doanh nghiệp, địa phương, chưa có chuỗi kết nối số, chưa có cách tiếp cận mới và toàn diện theo yêu cầu của chuyển đổi số. Nguồn nhân lực chất lượng cao cần cho phát triển nông nghiệp công nghệ cao còn đang thiếu hụt về số lượng. Phần lớn lao động trong ngành nông nghiệp không có trình độ cao dẫn đến khó tiếp cận và làm chủ công nghệ tiên tiến trong nông nghiệp. Bài viết đã đề xuất một số giải pháp phát triển nguồn nhân lực nhằm đáp ứng yêu cầu phục vụ chuyển đổi số ngành nông nghiệp và phát triển nông thôn.

Từ khóa: *Chuyển đổi số, nguồn nhân lực, nông nghiệp và phát triển nông thôn.*

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Chuyển đổi số (CĐS) đề cập đến sự đột phá chưa từng có trong xã hội, ngành công nghiệp và các tổ chức được kích thích bởi những tiến bộ trong công nghệ kỹ thuật số như trí tuệ nhân tạo, phân tích dữ liệu lớn, điện toán đám mây và Internet vạn vật (IoT) [3]. Đại dịch Covid-19 hiện nay cũng đã mang lại động lực và xung lực mạnh mẽ cho quá trình CĐS trong tất cả các lĩnh vực kinh tế - xã hội, khắc phục những đứt gãy của chuỗi cung ứng toàn cầu, đưa con người kết nối gần nhau hơn và làm xuất hiện nhiều mô hình kinh tế, việc làm, an sinh mới [1]…

Cho đến nay, quan niệm về CĐS trong nông nghiệp cũng chưa nhất quán, song có thể hiểu: CĐS trong nông nghiệp là quá trình tích hợp và ứng dụng công nghệ số vào toàn bộ hoạt động của ngành, làm thay đổi cách thức quản lý, sản xuất và tiêu thụ sản phẩm từ truyền thống sang hiện đại và thông minh. Hay nói cách khác, CĐS trong nông nghiệp là quá trình áp dụng các công nghệ số trong các hoạt động sản xuất, chế biến, phân phối và tiêu thụ sản phẩm nông nghiệp. Công nghệ số có khả năng thu thập, lưu trữ, phân tích và chia sẻ dữ liệu và thông tin điện tử, từ đó cho phép luồng thông tin di chuyển thông suốt và minh bạch trong chuỗi giá trị nông nghiệp. Khả năng tiếp cận thông tin chính xác và theo thời gian thực giúp người nông dân và các bên liên quan đưa ra quyết định kịp thời nhằm nâng cao lợi nhuận và tăng cường tính bền vững của chuỗi sản phẩm [11].

Trong những năm qua, ngành nông nghiệp và một số địa phương đã quan tâm, chủ động ứng dụng các giải pháp số trong sản xuất nông nghiệp và quản trị nông thôn. Theo đánh giá của Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn, một số đơn vị đã sử dụng công nghệ số trong trồng trọt, chăn nuôi, thủy sản, lâm nghiệp [7]. Nhưng thực tế đó vẫn là kết quả thực hành còn rời rạc, chủ yếu theo sáng kiến riêng lẻ của một số ít doanh nghiệp, địa phương và dường như vẫn làm theo tư duy cũ, chưa có chuỗi kết nối số, chưa có cách tiếp cận mới và toàn diện theo yêu cầu của CĐS [6].

Các yếu tố then chốt của chuyển đổi số bao gồm cơ sở hạ tầng kỹ thuật số, nền tảng số, dữ liệu mở của chính phủ, môi trường kỹ thuật số an toàn, hoạt động nghiên cứu khoa học, đổi mới sáng tạo,… Bên cạnh đó, chuyển đổi số sẽ dẫn đến sự phá hủy mô hình cũ và sáng tạo ra những mô hình mới. Nguồn nhân lực chất lượng cao là một trong các yếu tố then chốt của CĐS nông nghiệp hiện đang còn thiếu hụt về số lượng. Phần lớn lao động trong ngành nông nghiệp không có trình độ cao dẫn đến khó tiếp cận và làm chủ công nghệ tiên tiến trong nông nghiệp [11].

Trong kỷ nguyên kỹ thuật số, thị trường lao động, việc làm của Việt Nam là lĩnh vực được dự báo sẽ chịu nhiều tác động nhất khi các chuyên gia nhận định rằng, Việt Nam sẽ thiếu hụt nguồn nhân lực chất lượng cao trong khi tỷ lệ thất nghiệp sẽ ngày càng gia tăng. Để thích ứng với kỷ nguyên số, người lao động cần phải trang bị các kỹ năng công nghệ

[1] Trường Đại học Hà Tĩnh,
Email: cuong.tranviet@htu.edu.vn, ĐT: 0912921696
[2] Hội Khoa học Đất Việt Nam
[3] Trường Đại học Vinh

thông tin và ứng dụng vào công việc. Hiện nay, hầu hết các công việc đều cần đến máy tính và sử dụng phần mềm phục vụ cho công việc [4].

Nhân lực công nghệ thông tin (CNTT) đóng vai trò quan trọng trong CĐS. Có hai vấn đề chính cần xét đến đối với yếu tố này, đó là: chất lượng giáo dục và khả năng thu hút sinh viên theo học chuyên ngành kỹ thuật tại các trường đại học, cao đẳng. Theo các chuyên gia dự báo, trong tương lai số nhân lực CNTT được cho sẽ thiếu hụt lớn. Các quốc gia trên thế giới hiện nay cũng đang cải tiến chương trình giáo dục, đưa vào các nội dung giảng dạy những công nghệ kỹ thuật số mới và đưa ra các chính sách thu hút nguồn nhân lực CNTT trên khắp thế giới đến làm việc [4].

Bài viết này tìm hiểu về CĐS và CĐS trong nông nghiệp, đồng thời đánh giá về hiện trạng phát triển nguồn nhân lực và của quá trình CĐS trong nông nghiệp, từ đó đề xuất một số giải pháp phát triển nguồn nhân lực nhằm đáp ứng yêu cầu phục vụ CĐS ngành nông nghiệp và phát triển nông thôn.

2. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

Nghiên cứu sử dụng phương pháp tổng quan các công trình khoa học về chuyển đổi số đã công bố; thu thập thông tin các thể chế, chính sách như: Nghị quyết số 19 của Ban chấp hành Trung ương Đảng khóa XIII về nông nghiệp, nông dân, nông thôn đến năm 2030, tầm nhìn đến năm 2045; Quyết định số 749/QĐ-TTg, ngày 3/6/2020 về Chương trình chuyển đổi số quốc gia đến năm 2025, định hướng đến năm 2030; Quyết định số 2151/QĐ-BNN-VP về chuyển đổi số ngành nông nghiệp và phát triển nông thôn giai đoạn 2022 – 2025 và số liệu từ Niên giám thống kê về dân số và lao động giai đoạn 2012-2021 của Tổng cục Thống kê. Tiến hành phân tích số liệu, đánh giá hiện trạng phát triển ngành nông nghiệp, nông thôn liên quan đến chuyển đổi số, trong đó đánh giá hiện trạng nguồn nhân lực từ đó đề xuất một số giải pháp phát triển nguồn nhân lực phục vụ chuyển đổi số trong ngành nông nghiệp và phát triển nông thôn tại Việt Nam.

3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

3.1. Nội dung chuyển đổi số nông nghiệp của Việt Nam

Quyết định số 749/QĐ-TTg của Thủ tướng Chính phủ về Chương trình Chuyển đổi số quốc gia đến năm 2025, định hướng đến năm 2030, nội dung ưu tiên của CĐS trong lĩnh vực nông nghiệp bao gồm:

- Phát triển nông nghiệp công nghệ cao theo hướng chú trọng nông nghiệp thông minh, nông nghiệp chính xác, tăng tỷ trọng của nông nghiệp công nghệ số trong nền kinh tế;

- Thực hiện CĐS trong nông nghiệp phải dựa trên nền tảng dữ liệu. Tập trung xây dựng các hệ thống dữ liệu lớn của ngành như về đất đai, cây trồng, vật nuôi, thủy sản. Xây dựng mạng lưới quan sát, giám sát tích hợp trên không và mặt đất phục vụ các hoạt động nông nghiệp. Thúc đẩy cung cấp thông tin về môi trường, thời tiết, chất lượng đất đai để người nông dân nâng cao năng suất và chất lượng cây trồng, hỗ trợ chia sẻ các thiết bị nông nghiệp qua các nền tảng số;

- Ứng dụng công nghệ số để tự động hóa các quy trình sản xuất, kinh doanh; quản lý, giám sát nguồn gốc, chuỗi cung ứng sản phẩm, bảo đảm nhanh chóng, minh bạch, chính xác, an toàn, vệ sinh thực phẩm. Xem xét thử nghiệm triển khai sáng kiến "Mỗi nông dân là một thương nhân, mỗi hợp tác xã là một doanh nghiệp ứng dụng công nghệ số" với mục tiêu mỗi người nông dân được định hướng, đào tạo ứng dụng công nghệ số trong sản xuất, cung cấp, phân phối, dự báo (giá, thời vụ, ...) nông sản, đẩy mạnh phát triển thương mại điện tử trong nông nghiệp;

- Thực hiện CĐS mạnh mẽ trong công tác quản lý để có các chính sách, điều hành kịp thời phát triển nông nghiệp như dự báo, cảnh báo thị trường, quản lý quy hoạch [9].

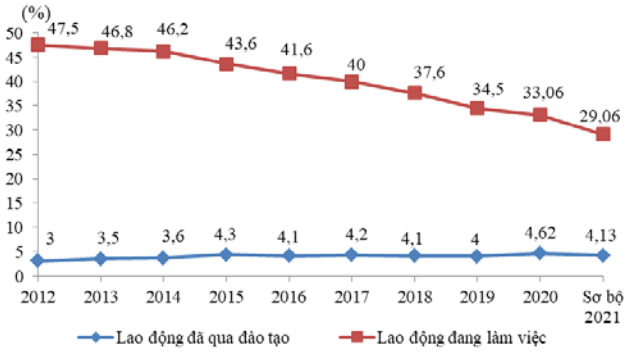
3.2. Nguồn nhân lực và phát triển nguồn nhân lực trong phát triển nông nghiệp, nông thôn

3.2.1. Hiện trạng nguồn nhân lực trong ngành nông nghiệp, phát triển nông thôn

Là một quốc gia nông nghiệp với khu vực nông thôn chiếm tới 63% dân cư, 66% số hộ, 68% người làm việc; nông nghiệp chiếm tỷ trọng 13,96% trong GDP, mô hình sản xuất nhỏ lẻ, kém hiệu quả và thiếu liên kết chuỗi giá trị vẫn luôn là tồn tại của nền nông nghiệp nước ta nhiều năm qua.

Theo đánh giá của Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn, một số đơn vị đã sử dụng công nghệ số trong trồng trọt, chăn nuôi, thủy sản, lâm nghiệp. Tiêu biểu trong trồng trọt là các phần mềm phân tích dữ liệu về môi trường, giai đoạn sinh trưởng của cây, cho phép truy suất, theo dõi các thông số này theo thời gian thực. Trong chăn nuôi ứng dụng công nghệ Internet vạn vật (IoT), block chain, công nghệ sinh

học ở trang trại quy mô lớn. Trong lâm nghiệp ứng dụng công nghệ ADN mã mạch để quản lý giống và lâm sản; công nghệ GIS và ảnh viễn thám để xây dựng các phần mềm phát hiện sớm và cảnh báo cháy rừng, mất rừng, suy thoái rừng. Trong thủy sản ứng dụng thiết bị dò cá sử dụng sóng siêu âm, máy đo dòng chảy, điện thoại vệ tinh, công nghệ GIS và hệ thống định vị toàn cầu (GPS) giúp quản lý đội tàu khai thác hải sản xa bờ [7].



Hình 1. Tỷ lệ lao động đang làm việc và tỷ lệ lao động qua đào tạo trong lĩnh vực Nông - Lâm - Thủy sản (Nguồn: Tổng cục Thống kê, 2022 [10]).

Nguồn nhân lực chất lượng cao cần cho phát triển nông nghiệp công nghệ cao còn đang thiếu hụt về số lượng. Năm 2020, lao động đã qua đào tạo chuyên môn kỹ thuật của ngành Nông - Lâm - Thủy sản chỉ chiếm 4,62%, trong khi lao động ngành nông nghiệp chiếm tới 33,06%. Nguồn nhân lực khối ngành nông nghiệp thiếu khoảng 3,2 triệu lao động qua đào tạo. Bên cạnh đó, lao động ngành nông nghiệp hiện thiếu kỹ năng về quản lý, quản trị, kết nối trong sản xuất và tiêu thụ, thiếu tác phong công nghiệp. Trong khi quy mô đào tạo các ngành nghề trong lĩnh vực nông nghiệp ở các cơ sở đào tạo giảm mạnh [8]. Phần lớn lao động trong ngành nông nghiệp không có trình độ cao dẫn đến khó tiếp cận và làm chủ công nghệ tiên tiến trong nông nghiệp. Bên cạnh đó việc đào tạo chuyên gia trong lĩnh vực này còn nặng về lý thuyết, không có điều kiện thực hành, gây ra những khó khăn trong việc hiểu biết về ứng dụng công nghệ thông tin, biến đổi khí hậu, chuỗi giá trị liên kết sản xuất [7].

3.2.2 Yêu cầu phát triển nguồn nhân lực phục vụ chuyển đổi số ngành nông nghiệp và phát triển nông thôn

Nghị quyết số 19-NQ/TW, ngày 16/6/2022, Hội nghị lần thứ 5 Ban Chấp hành Trung ương Đảng khóa XIII về nông nghiệp, nông dân, nông thôn đến năm 2030, tầm nhìn đến năm 2045 nêu rõ, nông nghiệp, nông dân, nông thôn là ba thành tố có quan hệ mật thiết, gắn bó, không thể tách rời; có vai trò, vị trí rất quan trọng trong sự nghiệp đổi mới, xây dựng và bảo vệ Tổ quốc; là cơ sở, lực lượng to lớn trong phát triển kinh tế - xã hội, bảo vệ môi trường... Nguồn lực của đất nước phải tiếp tục ưu tiên đầu tư cho nông nghiệp, nông dân, nông thôn. Bảo đảm phát triển hài hoà giữa nông thôn và thành thị, giữa các vùng, miền, địa phương; gắn kết chặt chẽ giữa phát triển công nghiệp, dịch vụ với nông nghiệp, giữa phát triển nông thôn bền vững với quá trình đô thị hoá theo hướng "nông nghiệp sinh thái, nông thôn hiện đại, nông dân văn minh" [5].

Kế hoạch "Chuyển đổi số ngành nông nghiệp và phát triển nông thôn giai đoạn 2022 - 2025" đối với nhiệm vụ phát triển nguồn nhân lực gồm:

- Nâng cao năng lực cho cán bộ chuyên trách công nghệ thông tin và an toàn thông tin, đáp ứng yêu cầu quản lý, vận hành, quán trị sử dụng hạ tầng kỹ thuật và các hệ thống ứng dụng công nghệ thông tin;

- Chủ động nghiên cứu, hợp tác, phát triển nguồn nhân lực hiện có để làm chủ, ứng dụng hiệu quả các công nghệ;

- Tăng cường đào tạo kỹ năng ứng dụng công nghệ thông tin và an toàn thông tin cho cán bộ, công chức, viên chức và người lao động tại Bộ thông qua các hình thức đào tạo nội bộ, đào tạo qua việc cụ thể;

- Có chính sách ưu đãi các cán bộ, công chức thực hiện nhiệm vụ công nghệ thông tin và an toàn thông tin tại các đơn vị thuộc Bộ Nông nghiệp và PTNT [2].

3.3. Giải pháp phát triển nguồn nhân lực phục vụ chuyển đổi số ngành nông nghiệp và phát triển nông thôn

Trên cơ sở hiện trạng các thể chế, chính sách chuyển đổi số trong nông nghiệp và nhu cầu phát triển nguồn nhân lực phục vụ chuyển đổi số trong nông nghiệp và nông thôn, tiến hành đề xuất một số giải pháp như sau:

Một là, nâng cao nhận thức về tầm quan trọng của việc chuyển đổi số trong sản xuất nông nghiệp và phát triển nông thôn. Cần thực hiện nâng cao nhận thức, phổ cập tư tưởng cho từng người lao động, cán bộ quản lý trong ngành nông nghiệp để nắm được tầm quan trọng của CĐS.

Hai là: Cần có sự phối hợp hợp tác điều phối giữa các bộ, ngành liên quan, trong việc: xây dựng các khung chương trình, khối kiến thức về công nghệ thông tin liên quan đến CĐS và kỹ năng số phù hợp với từng đối tượng người lao động trong ngành nông nghiệp; lên kế hoạch và phát triển đào tạo kỹ năng số cho người dân làm nông nghiệp. Để công tác đào tạo kiến thức số cho lao động nông thôn phát huy hiệu quả, từ đó, nâng cao chất lượng nguồn nhân lực cho sản xuất nông nghiệp, các địa phương cần tiếp tục đẩy mạnh tuyên truyền, phổ biến các chính sách CĐS trong sản xuất nông nghiệp;

Kết hợp với các sàn thương mại điện tử và các trường đại học để tổ chức các chương trình đào tạo CĐS nông nghiệp cho nông dân, bên cạnh các khóa học sử dụng công nghệ thông tin trong sản xuất, cần có các khóa học đào tạo nông dân sử dụng sàn thương mại điện tử để quảng bá và tiêu thụ sản phẩm.

Ba là, cần triển khai phong phú các loại hình đào tạo nhân lực cho ngành nông nghiệp, ở nông nghiệp, loại hình đào tạo rất phong phú, có những đào tạo chính quy nhưng cũng có những đào tạo trực tiếp trên đồng ruộng, đào tạo tại cơ sở làm việc,...

Các địa phương cũng cần đẩy mạnh xã hội hóa trong công tác đào tạo nghề nghiệp, phát triển đa dạng các hình thức đào tạo nghề ở địa phương như đào tạo nghề kèm cặp tại các cơ sở sản xuất - kinh doanh theo phương thức truyền nghề thông qua các nghệ nhân và người có tay nghề cao.

Huy động các tổ chức xã hội, Hội phụ nữ, Hội nông dân, các hợp tác xã đóng vai trò kết nối để những người nông dân có nhu cầu giống nhau có thể kết nối và giúp đỡ nhau trong quá trình áp dụng công nghệ.

Bốn là, tăng cường kết nối giữa cơ sở đào tạo, doanh nghiệp, các cơ quan chức năng trong việc thực hiện giáo dục kỹ năng CĐS trong các khâu tuyển sinh, xây dựng chương trình, kế hoạch, tổ chức đào tạo và tuyển dụng lao động; chủ động hoàn thiện nội dung giáo trình, bài giảng, đảm bảo chất lượng dạy và học phù hợp với nền kinh tế số. Nội dung chương trình học cần có sự bắt nhịp với những thay đổi trong thực tiễn.

Năm là, tăng cường đầu tư hạ tầng, trang thiết bị đào tạo để phù hợp với tiến bộ khoa học, công nghệ hiện nay. Tổ chức triển khai nhân rộng các mô hình có hiệu quả nhằm đạt chất lượng, hiệu quả,... Để thay đổi được nhận thức, trước hết, cần giúp người lao động hiểu được giá trị của CĐS, nông nghiệp công nghệ cao sẽ hỗ trợ như thế nào trong hiệu quả công việc và kết quả mang lại thông qua năng suất.

Sáu là, tăng cường công tác kiểm tra, giám sát, đánh giá chất lượng các lớp đào tạo CĐS trong nông nghiệp cho người lao động, đặc biệt là lao động nông thôn ở khu vực để kịp thời chấn chỉnh các thiếu sót trong quá trình đào tạo, cũng như đề xuất thay đổi các chế độ, chính sách chưa phù hợp trong quá trình tổ chức thực hiện tại địa phương.

4. KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ

Chuyển đổi số trong nông nghiệp là quá trình áp dụng các công nghệ số trong các hoạt động sản xuất, chế biến, phân phối và tiêu thụ sản phẩm nông nghiệp. Hiện trạng CĐS trong nông nghiệp của Việt Nam còn rời rạc, chủ yếu theo sáng kiến riêng lẻ của một số ít doanh nghiệp, địa phương, chưa có chuỗi kết nối số, chưa có cách tiếp cận mới và toàn diện theo yêu cầu của CĐS. Nguồn nhân lực chất lượng cao cần cho phát triển nông nghiệp công nghệ cao còn đang thiếu hụt về số lượng. Phần lớn lao động trong ngành nông nghiệp không có trình độ cao dẫn đến khó tiếp cận và làm chủ công nghệ tiên tiến trong nông nghiệp. Vì vậy, cần áp dụng một số giải pháp nêu trên để đáp ứng yêu cầu phát triển nguồn nhân lực phục vụ CĐS ngành nông nghiệp và phát triển nông thôn.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Mỹ Anh (2021). *Đại dịch COVID-19 và chuyển đổi số ở Việt Nam*. Truy cập ngày 19/7/2022, tại https://dangcongsan.vn/.
2. Bộ NN&PTNT (2022). *Chuyển đổi số ngành nông nghiệp và phát triển nông thôn giai đoạn 2022 – 2025*. Quyết định số 2151/QĐ-BNN-VP, ngày 15/6/2022.
3. Feroz A. K., Zo H., Chiravuri A. (2021). *Digital Transformation and Environmental Sustainability: A Review and Research Agenda*. Sustainability 2021, 13, 1530. https://doi.org/10.3390/su13031530.
4. Hoàng Hữu Hạnh, Lê Anh Hoàng (2020). *Chuyển đổi số tại Việt Nam: thực trạng và khuyến nghị mô hình chuyển đổi số cho lĩnh vực nông nghiệp*. Hội thảo về chuyển đổi số và định hướng nông thôn mới thông minh giai đoạn 2021-2025" tổ chức ngày 23 tháng 9 năm 2020.

5. Hội nghị lần thứ 5 Ban Chấp hành Trung ương Đảng khóa XIII (2022). *Về nông nghiệp, nông dân, nông thôn đến năm 2030, tầm nhìn đến năm 2045*. Nghị quyết số 19-NQ/TW, ngày 16/6/2022.
6. Bạch Quốc Khang (2021). *Chuyển đổi số trong nông nghiệp Việt Nam*. Truy cập ngày 20/7/2022, tại: https://vjst.vn.
7. Nguyễn Thị Miền (2018). *Phát triển nông nghiệp công nghệ cao: Những rào cản và giải pháp khắc phục*. Truy cập ngày 12/9/2022. Tại http://www.lyluanchinhtri.vn.
8. Thanh Phong (2022). *Ngành nông nghiệp: thiếu nguồn nhân lực chất lượng*. Truy cập ngày 28/9/2022. Tại https://vaas.vn.
9. Thủ tướng Chính phủ (2020). *Chương trình Chuyển đổi số quốc gia đến năm 2025, định hướng đến năm 2030*. Quyết định số 749/QĐ-TTg, ngày 3/6/2020.
10. Tổng cục Thống kê (2022). *Niên giám thống kê Dân số và Lao động giai đoạn 2012-2021*.
11. Võ Tất Thắng, Vũ Ngọc Tân, Trương Hoàng Dũng, Nguyễn Thị Bích Hiền, Nguyễn Hoàng Lan (2021). *Chuyển đổi số trong nông nghiệp Việt Nam*. Truy cập ngày 11/9/2022. Tại http://digital.lib.ueh.edu.vn.

DIGITAL TRANSFORMATION AND HUMAN RESOURCES DEMAND IN AGRICULTURE AND RURAL DEVELOPMENT

Tran Viet Cuong[1], Pham Quang Ha[2], Tran Thi Tuyen[3]

[1]Ha Tinh University
[2]Vietnam Soil Science Society
[3]Vinh University

Summary

This article explores digital transformation and digital transformation in agricultural, and assesses the current state of human resource development and the digital transformation process in agriculture. The results showed that the current status of digital transformation in agriculture in Vietnam is still fragmented, mainly on the initiative of a few businesses and localities, without a digital connection chain, without a new approach. and comprehensively required by digital transformation. The high-quality human resources needed for the development of high-tech agriculture are still lacking in quantity. The majority of workers in the agricultural sector do not have high qualifications, making it difficult to access and master advanced agricultural technology. The article has proposed a number of solutions to develop human resources to meet the requirements of digital transformation of agriculture and rural development.

Keywords: *Agriculture and rural development, digital transformation, human resources.*

Người phản biện: GS.TS. Nguyễn Tùng Phong
Ngày nhận bài: 5/8/2022
Ngày thông qua phản biện: 5/9/2022
Ngày duyệt đăng: 12/9/2022

KHẢO SÁT ĐỘ CHÍNH XÁC CỦA CÔNG NGHỆ UAV TRONG VIỆC THÀNH LẬP BẢN ĐỒ ĐỊA HÌNH VÙNG ĐỒI NÚI

Hoàng Anh Thế[1*], Nguyễn Quang Khánh[2]

TÓM TẮT

Công tác thành lập bản đồ địa hình đồi núi từ lâu đã là một bài toán khó đối với các nhà sản xuất cả về phương pháp đo đạc và yêu cầu về độ chính xác. Các công nghệ truyền thống như phương pháp máy toàn đạc, chụp ảnh hàng không hay RTK-GPS… đều có những ưu nhược điểm riêng. Hiện nay, công nghệ UAV (Unmanned Aerial Vehicles) - Máy bay không người lái đang được ứng dụng rất nhiều trong lĩnh vực đo đạc bản đồ và ngày càng hoàn thiện để có những kết quả tốt hơn trong sản xuất. Tuy nhiên, công nghệ này có độ chính xác như thế nào khi so sánh các phương pháp khảo sát truyền thống khi thành lập bản đồ ở vùng đồi núi? Do vậy, đã tiến hành kiểm tra công nghệ này ở vùng đồi 500 ha ở tỉnh Phú Thọ. Bản đồ địa hình được thực hiện bằng công nghệ UAV (với máy bay Phantom 4 RTK) đã thực hiện việc so sánh với các điểm kiểm tra do RTK-GPS tạo ra về độ chính xác. Kết quả cho thấy các điểm kiểm tra đo bằng công nghệ UAV có độ chính xác tương đương với các điểm thực hiện bằng công nghệ RTK-GPS. Do đó, có thể kết luận rằng công nghệ UAV có thể được coi là một kỹ thuật thay thế trong công tác sản xuất bản đồ địa hình.

Từ khóa: *Máy bay không người lái, UAV, bản đồ địa hình, vùng đồi núi.*

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Trong công tác thành lập bản đồ địa hình, việc đo đạc ở những vùng đồi núi có nhiều điều kiện địa hình chênh lệch là một vấn đề khó khăn về cả phương pháp đo đạc và yêu cầu về độ chính xác. Chúng ta có thể sử dụng các công nghệ sau để thành lập bản đồ địa hình vùng đồi núi: máy toàn đạc, RTK - GPS (Real Time Kinematic Global Position System), LiDAR... Trong các công nghệ trên thì công nghệ sử dụng máy toàn đạc và công nghệ GNSS giữ mức độ chính xác cao nhất. Với công nghệ máy toàn đạc, độ chính xác đo phụ thuộc vào khoảng cách giữa các điểm và các yếu tố khác, nhưng có thể thấp đến mức mm [1] và với công nghệ RTK - GPS, độ chính xác có thể đạt đến một mức milimét trong quá trình xử lý hậu kỳ, tùy thuộc vào cách tính toán được thực hiện và chất lượng của bộ thu. Tuy nhiên, những công nghệ này rất tốn công sức, thời gian và chi phí lớn. Công nghệ LiDAR cho phép vẽ diện tích lớn với độ chính xác cần thiết nhưng chi phí thực hiện công nghệ này khá cao, ảnh hưởng đến giá thành của sản phẩm. Vì vậy, việc tìm ra giải pháp thành lập bản đồ địa hình vùng đồi núi đảm bảo độ chính xác và tiết kiệm kinh tế đang là bài toán đặt ra cho các nhà khoa học.

Một trong những công nghệ mới đang được áp dụng gần đây là công nghệ đo vẽ bản đồ bằng máy bay không người lái (UAV), đang được chứng minh là một phương pháp tối ưu để thành lập bản đồ địa hình. Máy bay không người lái ban đầu được sử dụng cho mục đích quân sự, tuy nhiên, vì những ưu điểm của nó mà ngày nay UAV được ứng dụng trong các lĩnh vực khác nhau, đặc biệt là trong các hoạt động nghiên cứu khoa học và dân dụng. Ví dụ, thành lập bản đồ vùng mỏ [2], quản lý ven biển [3], quan trắc biến động (ô nhiễm môi trường, xói mòn sạt lở đất, biến động sử dụng đất...) [4] ... Tất cả các hoạt động của UAV đều phải tuân thủ theo Nghị định số 36/2008/NĐ-CP ngày 28/3/2008, Nghị định số 79/2011/NĐ-CP ngày 05/9/2011 của Chính phủ về quản lý tàu bay không người lái và các phương tiện bay siêu nhẹ. Tuy nhiên, trong công nghệ UAV, với mỗi thiết bị bay, mỗi quy trình bay và phần mềm xử lý ảnh khác nhau sẽ cho chúng ta mức độ chính xác khác nhau. Và với mỗi địa hình khác nhau (đồi núi, đồng bằng, ven biển, độ dốc ...) sẽ cần áp dụng một quy trình bay, phương pháp xử lý ảnh khác nhau để tạo ra kết quả nhất quán. Mỗi nghiên cứu sẽ cung cấp một góc nhìn mới về ứng dụng của thiết bị bay trong việc lập bản đồ địa hình. Vì vậy, trong nghiên cứu này tiến hành nghiên cứu ứng dụng dữ liệu máy bay không người lái Phantom 4 RTK để thành lập bản đồ địa hình đồi chè tỉnh Phú Thọ, Việt Nam.

2. DỮ LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Khu vực nghiên cứu

Khu vực nghiên cứu là vùng trồng chè ở huyện Thanh Sơn, tỉnh Phú Thọ, Việt Nam (Hình 1a). Tổng diện tích nghiên cứu khoảng 500 ha. Đây là khu vực

[1] Trường Đại học Vinh
[2] Trường Đại học Mỏ địa chất Hà Nội

có địa hình đồi núi cao, dân cư xen kẽ (Hình 1b). Điểm cao nhất trong khu vực nghiên cứu có độ cao 250 mét, điểm thấp nhất có độ cao 70 mét. Do đặc điểm địa hình khu vực này bao gồm diện tích nghiên cứu rộng, địa hình đồi núi cao, bồi đắp, sườn dốc và đồi chè nên sẽ mất nhiều thời gian và gặp nhiều khó khăn trong việc sử dụng phương pháp toàn đạc để tạo bản đồ địa hình. Vì vậy, trong nghiên cứu này, sử dụng phương pháp UAV để thành lập bản đồ địa hình và kiểm tra độ chính xác bằng RTK - GPS tại một số vị trí có điều kiện địa hình chênh lệch.

Hình 1. a) Khu vực nghiên cứu tại tỉnh Phú Thọ. b) Địa hình khu vực nghiên cứu

2.2. Phương pháp nghiên cứu

2.2.1. Công nghệ máy bay không người lái UAV

Các phương tiện bay không người lái UAV đã được biết đến như là máy bay được vận hành mà không có phi công trên máy bay, thông qua sóng radio hoặc phần mềm lập trình từ trước để điều khiển máy bay bay theo quỹ đạo mong muốn.

Căn cứ vào cấu tạo và loại hoạt động cất, hạ cánh, UAV được chia thành 2 loại chính: cánh cố định và cánh quay. Mỗi loại đều có ưu nhược điểm riêng, khi đo đạc ở miền núi thường dùng máy bay cánh quay. Một trong những chi tiết quan trọng nhất cần xem xét về thông số kỹ thuật của máy ảnh, bao gồm độ phân giải và độ dài tiêu cự. Các mẫu máy ảnh khác nhau sẽ cung cấp chất lượng độ phân giải khác nhau, dẫn đến độ phân giải không gian của UAV (còn được gọi là khoảng cách lấy mẫu mặt đất - GSD) khác nhau. Phantom 4 RTK là loại máy bay cánh quay với bốn cánh quạt mạnh mẽ được trang bị hệ thống định vị GNSS và bộ thu RTK để đạt được độ chính xác vị trí lên đến mức cm. Phantom 4 RTK sử dụng camera có cảm biến CMOS 1", độ phân giải 20 Mps, tiêu cự f2.8 - f11, trường thấu kính 84^0, có thể nhận diện vật thể 2,74 cm ở độ cao bay 100 m [5].

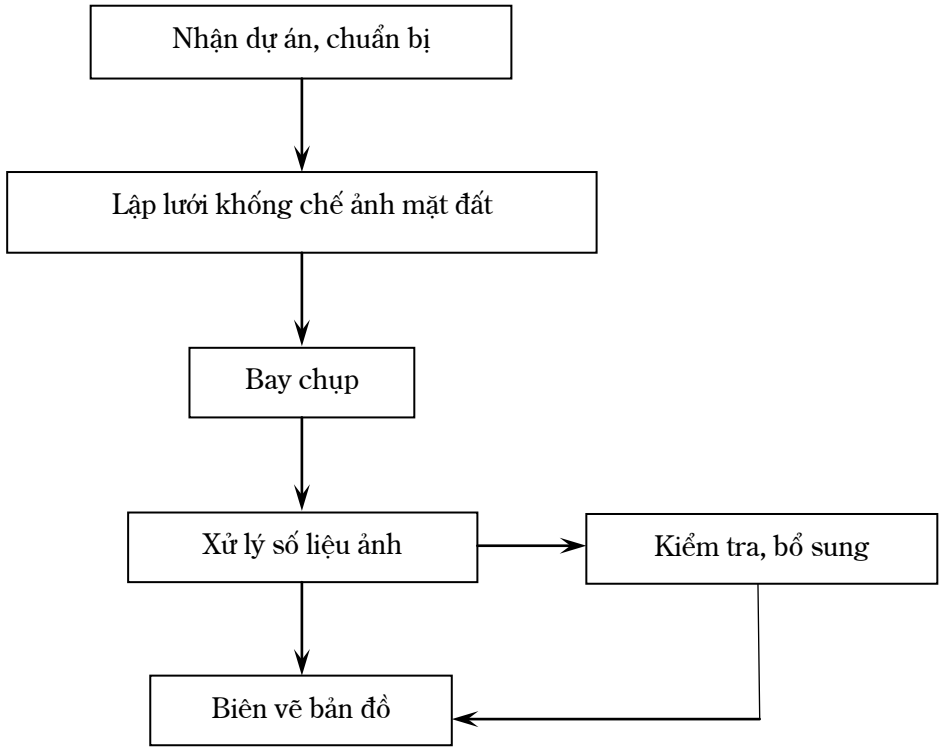
Cấu trúc chung của hệ thống UAV bao gồm 4 bộ phận chính: Máy bay; máy ảnh kỹ thuật số; trạm kiểm soát mặt đất; trạm xử lý ảnh. Trong nghiên cứu này, đã sử dụng Phantom 4 RTK, sản xuất bản đồ UAV của DJI, để thực hiện việc lập bản đồ UAV (Hình 2).

Máy bay | Máy ảnh | Trạm điều khiển | Trạm xử lý ảnh

Hình 2. Thiết bị bay chụp không người lái Phantom 4 RTK

2.2.2. Phương pháp thành lập bản đồ bằng công nghệ UAV

Trong nghiên cứu này, phương pháp nghiên cứu được thực hiện như trong (hình 3). Sau khi chọn khu vực để lập bản đồ địa hình, đã thiết lập lưới khống chế ảnh mặt đất bao gồm các điểm kiểm soát mặt đất (GCP - Ground Control Point). GCP đang sử dụng để thiết lập Trạm gốc cho RTK UAV bay và dùng cho trạm Rover RTK - GPS để đo bản đồ mặt đất chi tiết. Bản đồ địa hình được tiến hành bằng UAV kết hợp đo bổ sung, kiểm tra bằng phương pháp RTK - GPS. Cuối cùng, một số công cụ sẽ được sử dụng để phân tích độ chính xác của các điều kiện địa hình khác biệt.



Hình 3. Sơ đồ quy trình thành lập bản đồ bằng công nghệ UAV

2.3. Thành lập bản đồ

2.3.1. Thiết lập các điểm khống chế mặt đất

Việc sử dụng các điểm GCP là một yếu tố quan trọng có thể có tác động đáng kể đến độ chính xác của mô hình DSM. GCP là các phần tử hiện diện trong thực địa hoặc các điểm mục tiêu nhân tạo (Các điểm này có tọa độ đã biết) và có thể được nhận ra rõ ràng trong chuỗi ảnh do UAV thu được. Số lượng GCP phụ thuộc vào độ chính xác vị trí điểm cần thiết của DSM và chất lượng của hệ thống định vị UAV. Tọa độ của GCP được thu thập bằng GNSS hoặc máy toàn đạc.

Hình 4. Vị trí các điểm khống chế mặt đất và điểm kiểm tra

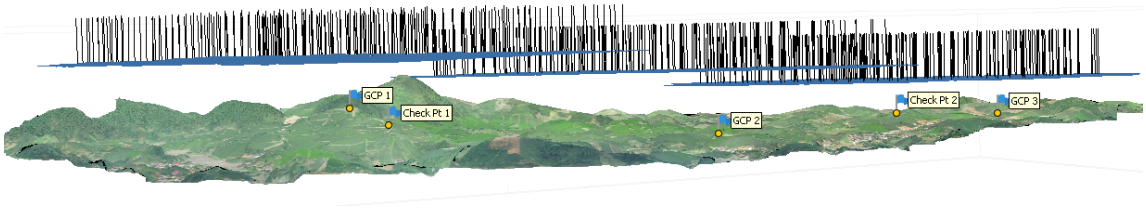
Trong nghiên cứu này, đã tiến hành trinh sát thực địa để chọn các khu vực an toàn để đặt các GCP. Số lượng GCP là 3 điểm (cụ thể là GCP1, GCP2 và GCP3), được phân bổ đều trên khu vực nghiên cứu. Sử dụng điểm đánh dấu nhân tạo, được đánh dấu bằng vật liệu phản chiếu cao, hình học và tâm được xác định hoàn hảo và nó có thể được đo chính xác với độ chính xác cao. Thiết lập 2 điểm kiểm tra (là PT1 và PT2) để xác định độ chính xác của mô hình ảnh (Hình 4).

2.3.2. Lập kế hoạch bay và thu thập hình ảnh

Một trong những hoạt động quan trọng nhất cần được xem xét đối với mọi dự án khảo sát trên không sử dụng UAV, phần bắt buộc đầu tiên đó là lập kế hoạch bay. Khi lên kế hoạch cho một chuyến bay, một số thông số quan trọng cần được xem xét, chẳng hạn như: độ cao bay, khoảng cách mẫu mặt đất (GSD), thông tin camera, thời lượng pin của UAV, khoảng cách tối đa từ trạm điều khiển mặt đất, tính khả dụng và phân phối GCPs ... lập kế hoạch sử dụng phần mềm đi kèm với máy bay.

Để quay được hình ảnh của tất cả các khu vực nghiên cứu có diện tích 500 ha, kế hoạch bay đã được Trạm điều khiển Phantom 4 RTK thiết lập thành ba phần bay. Độ cao để thu thập dữ liệu hình ảnh RGB bằng UAV là 180 mét để có được hình ảnh

có kích thước 5472 x 3648 pixel. Mỗi chuyến bay, trạm gốc được đặt tại GCP, tọa độ của GCP được đưa vào trạm gốc để truyền tới Máy bay (Hình 5). Kết quả trong quá trình bay, có 641 ảnh với sai số phương tiện về tọa độ tâm ảnh là 0,018 m.



Hình 5. Thu nhận hình ảnh từ ba chuyến bay

2.3.3. Xử lý dữ liệu và biên tập bản đồ

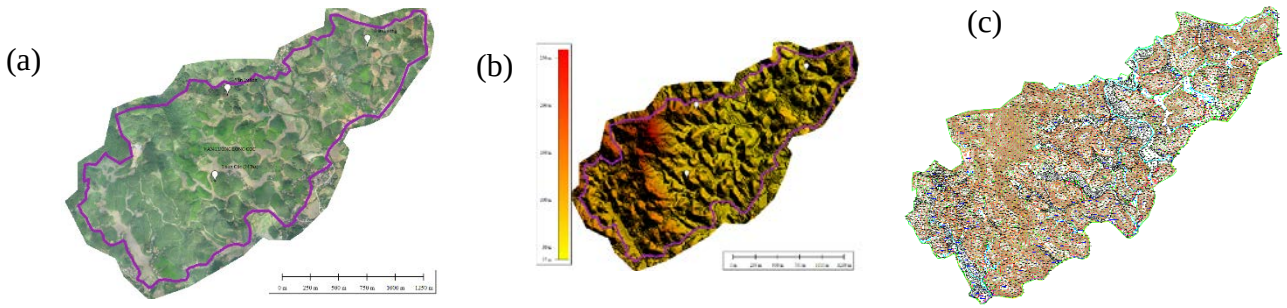
Việc xử lý dữ liệu hình ảnh được thực hiện bằng phần mềm. Với quy trình lặp đi lặp lại, các phần mềm này trước hết sẽ tái tạo một đám mây điểm thưa thớt và sau đó là tái tạo đám mây điểm dày đặc. Tiếp theo, từ đám mây điểm dày đặc có thể được nội suy, đơn giản hóa, phân loại và cuối cùng được tạo kết cấu cho hình ảnh chân thực như ảnh. Tất cả dữ liệu thu được từ quan sát UAV được xử lý bằng phần mềm Agisoft Metashape Professional 1.5.2.

Phần mềm Agisoft Metashape Professional được sử dụng để ghép hình ảnh và căn chỉnh nó với các điểm tham chiếu địa lý bằng cách sử dụng thuật toán SfM (SfM - Structure from Motion). Đối với mỗi bộ hình ảnh, phần mềm Agisoft Metashape Professional sẽ tự động căn chỉnh các hình ảnh và xây dựng các mô hình đám mây điểm của bề mặt. Agisoft cho phép tạo và trực quan hóa mô hình đám mây điểm dày đặc dựa trên các vị trí camera ước tính để kết hợp thành một đám mây điểm dày đặc duy nhất. Kết quả của quá trình tạo hình ảnh được thể hiện như trong hình 6a, 6b.

Hình 6a cho thấy hình ảnh trực quan được tạo ra bởi quá trình tái tạo. Ảnh chỉnh hình là ảnh hàng không hoặc ảnh được chỉnh sửa về mặt hình học để tỷ lệ bản đồ là đồng nhất cho toàn bộ khu vực nghiên cứu. Hình ảnh trực quan cung cấp thông tin về độ phân giải mặt đất 7,8 cm trên mỗi pixel cho khu vực nghiên cứu.

Hình 6b cho thấy mô hình độ cao kỹ thuật số thu được từ quá trình xử lý. Mô hình số độ cao cung cấp thông tin về bề mặt địa hình của khu vực nghiên cứu với độ phân giải dọc 30 cm mỗi pixel.

Bản đồ địa hình được tạo bằng phần mềm Civil 3D 2019, hình ảnh trực quan được đưa vào bản vẽ và sử dụng các công cụ vẽ của Civil 3D để vẽ các đường mòn đi bộ đường dài, khu vực thực vật, khu vực xây dựng của bản đồ cấu trúc liên kết. Độ cao của bản đồ cấu trúc liên kết được tạo bởi Global Mapper V21.1.0 bao gồm các điểm độ cao chi tiết và các đường đồng mức với khoảng cách 2 m (Hình 6c).



Hình 6. Kết quả xử lý dữ liệu

a. Ảnh trực quan, b. DEM, c. Bản đồ số

2.3.4. Kiểm tra, bổ sung và hoàn thiện bản đồ

Bản đồ địa hình sẽ được hoàn thiện với việc bổ sung các điểm đo tại các vị trí khó bằng công nghệ trắc địa RTK-GPS. Thiết bị GPS được sử dụng là Stonex 980A (bộ thu GNSS tích hợp theo dõi tất cả các tín hiệu vệ tinh GPS, GLONASS, BEIDOU, GALILEO, QZSS và IRNSS). Dữ liệu nhận được từ công nghệ khảo sát RTK-GPS đã được nhập vào AutoCAD 2019 để chỉnh sửa bản đồ địa hình.

3. PHÂN TÍCH VÀ KẾT QUẢ

Chọn những khu vực có địa hình khác nhau để thử nghiệm (Hình 7). Phân tích định lượng là về số lượng có thể được thực hiện bằng cách tính toán hoặc tính toán dữ liệu. Đánh giá định lượng được thực hiện bằng cách tính sai số trung bình căn bậc hai (RMSE).

Hình 7. Các khu vực có điều kiện địa hình khác nhau để khảo sát độ chính xác

Chênh lệch khoảng cách giữa UAV và RTK-GPS và RMSE được tính bằng các công thức (1) và (2) như sau:

$$d = \sqrt{\left(X_{RTK\_GPS} - X_{UAV}\right)^2 + \left(Y_{RTK\_GPS} - Y_{UAV}\right)^2} \quad (1)$$

$$RMSE_{Coordinate} = \sqrt{\frac{\sum\left(d_i - \overline{d}\right)^2}{n}} \quad (2)$$

Chênh lệch độ cao giữa UAV và RTK-GPS được tính bằng công thức (3) và (4) như sau:

$$h = Z_{RTK\_GPS} - Z_{UAV} \quad (3)$$

$$RMSE_{Elevation} = \sqrt{\frac{\sum\left(h_i - \overline{h}\right)^2}{n}} \quad (4)$$

Trong đó X, Y là tọa độ mặt bằng và Z là độ cao (thu được bằng phương pháp UAV và phương pháp RTK - GPS), $\overline{d}$ và $\overline{h}$ là các giá trị trung bình, n là số điểm khảo sát.

Bảng 1a. So sánh tọa độ (X - Y) thu được từ UAV và RTK - GPS (đơn vị: mét)

Điểm	Tọa độ UAV		Tọa độ RTK-GPS		Chênh lệch khoảng cách	Ghi chú
	X	Y	X	Y		
1	2338441.558	533700.584	2338441.473	533700.522	0,105	Góc nhà
2	2338472.092	533712.736	2338472.061	533712.643	0,098	-
3	2338468.009	533685.729	2338467.909	533685.671	0,115	-
4	2338500.807	533672.156	2338500.758	533672.122	0,060	-
5	2338507.844	533660.680	2338507.770	533660.654	0,078	-
6	2338408.781	533739.059	2338408.754	533739.006	0,059	-
7	2337599.136	532856.763	2337599.110	532856.696	0,072	-
8	2337617.996	532796.688	2337617.903	532796.649	0,101	-
9	2337599.152	532856.785	2337599.110	532856.696	0,098	-
10	2337506.914	532924.791	2337506.840	532924.722	0,101	-
11	2337487.165	532980.816	2337487.164	532980.807	0,009	-
12	2337387.179	532030.621	2337387.099	532030.547	0,109	-
13	2337279.669	531987.997	2337279.631	531987.961	0,052	-
14	2336926.255	532109.837	2336926.189	532109.759	0,102	-
15	2336898.437	532158.347	2336898.373	532158.301	0,079	-
16	2336828.387	532127.298	2336828.380	532127.221	0,077	-
17	2336761.658	532148.779	2336761.654	532148.715	0,064	-
18	2336696.192	532101.494	2336696.100	532101.412	0,124	-
19	2336675.493	532170.268	2336675.444	532170.242	0,055	Góc tường
20	2337167.304	533289.643	2337167.294	533289.621	0,024	-
21	2337250.685	533198.467	2337250.675	533198.443	0,026	-
22	2337543.886	533439.580	2337543.837	533439.510	0,086	-
23	2338315.287	533859.101	2338315.276	533859.056	0,046	-
24	2338474.912	533749.926	2338474.850	533749.916	0,063	-
25	2338822.250	534484.946	2338822.231	534484.846	0,102	-

Bảng 1b. So sánh độ cao Z thu được từ UAV và RTK-GPS (đơn vị: mét)

Điểm	X	Y	Độ cao UAV	Độ cao RTK-GPS	Chênh lệch khoảng cách	Ghi chú
1	2337304.910	532435.991	124.705	124.793	0,088	Khu vực dốc
2	2337459.278	532355.327	107.068	107.194	0,126	-
3	2337751.750	532232.373	148.675	148.551	-0,124	-
4	2337864.776	532313.287	166.951	166.905	-0,046	-
5	2337829.189	532357.063	152.044	152.037	-0,007	-
6	2337896.391	532457.572	114.040	114.229	0,189	-
7	2338062.956	532395.893	145.524	145.825	0,301	-
8	2338083.991	532247.060	239.935	240.363	0,428	-
9	2338216.721	532744.552	91.219	91.066	-0,153	-
10	2338176.195	532463.735	106.080	106.206	0,126	Đường mòn
11	2338157.308	532590.399	86.080	85.821	-0, 259	-
12	2338342.568	532907.376	90.097	89.944	-0,153	-
13	2337497.764	531851.680	126.638	126.539	-0,099	-
14	2337917.371	532613.255	78.863	78.811	-0,052	Đồng bằng
15	2337841.585	532809.495	66.870	66.857	-0,013	-
16	2337791.051	533105.523	61.583	61.619	0,036	-
17	2337812.129	533155.164	60.447	60.482	0,035	-
18	2337740.277	533207.286	61.716	61.691	-0,025	-
19	2337863.410	533449.668	58.812	58.914	0,102	-
20	2337853.591	533492.215	59.647	59.713	0,066	-
21	2338679.953	534262.824	56.468	56.303	-0,165	-
22	2338679.953	534223.839	56.809	56.818	0,009	-
23	2338674.365	534189.398	56.763	56.694	-0,069	-
24	2338721.826	534116.990	55.703	55.791	0,088	-
25	2338747.239	534024.581	55.568	55.724	0,156	-

Bảng 2. So sánh tọa độ (X - Y - Z) thu được từ UAV và RTK - GPS (đơn vị: mét)

Các chỉ tiêu so sánh	Chênh lệch tọa độ mặt bằng	Chênh lệch độ cao		
		Vùng dốc	Đường mòn	Đồng bằng
Giá trị trung bình	0,076	0,089	-0,096	0,014
Chênh lệch lớn nhất	0,124	0,428	0,126	0,156
Chênh lệch nhỏ nhất	0,009	-0,153	-0,259	-0,165
Sai số trung phương (RMSE)	0,030	0,020	0,169	0,064

Giá trị RMSE xác định độ chính xác của tọa độ và độ cao của từng điểm bằng cách sử dụng các phương pháp quan sát khác nhau. Bảng 1a cho thấy, sự so sánh tọa độ của các điểm kiểm tra giữa UAV và RTK - GPS Survey, các điểm kiểm tra được chọn là các điểm xây dựng như góc nhà và góc tường. Ở đây, cũng hiển thị vị trí chính xác với thông tin độ cao cho cả UAV và RTK của các điểm kiểm tra độ cao trong cùng một tọa độ X - Y được lấy trong vùng không gian mở của khu vực nghiên cứu, thể hiện trong bảng 1b. Công thức (2) và (4) được sử dụng để xác định sai số trung phương trong bảng 2.

4. KẾT LUẬN

Nghiên cứu này trình bày phân tích bản đồ địa hình sử dụng công nghệ UAV và RTK được thực hiện tại tỉnh Phú Thọ. Độ chính xác của bản đồ địa hình được tạo bởi công nghệ UAV so với khảo sát mặt đất sử dụng công nghệ RTK - GPS cho biết độ chính xác đối với tọa độ X - Y là 0,076 m ± 0,030 m và tọa độ Z là 0,096 m ± 0,169 m. Đây là độ chính xác tốt đối với bản đồ tỷ lệ 1/2000. Tuy nhiên, với các loại thông số kỹ thuật của UAV khác nhau, giá trị độ chính xác có thể hơi khác nhau. Hơn nữa, công nghệ UAV cho phép xây dựng bản đồ ở những địa hình khó như vùng núi trong nghiên cứu này một cách rất dễ dàng, không tốn quá nhiều thời gian. Ngoài ra, kết quả của nghiên cứu này cũng cho thấy sử dụng công nghệ UAV để xây dựng bản đồ địa hình có chi phí thấp hơn công nghệ cổ điển. Và số lượng người tham gia công tác khảo sát cũng cần ít hơn, chỉ cần từ 2 đến 3 người là có thể thực hiện nhiệm vụ điều khiển máy

bay chụp ảnh khảo sát. Do đó, có thể kết luận rằng công nghệ UAV có thể được coi là một kỹ thuật thay thế tốt cho các kỹ thuật cổ điển trong việc thành lập bản đồ địa hình, nhất là ở những vùng có địa hình khó khăn như địa hình đồi núi.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Engberg, L. E. (2015). *HMK-Geodesi: Terrester detaljmätning. Lantmäteriet.Arch*. Photogramm. Remote Sens., XL-1 W 2013, 2, 27-31.

2. Vương Trọng Kha, Vũ Văn Chất, Vũ Phan Long (2014). Thử nghiệm thiết bị bay chụp ảnh không người lái thành lập bản đồ mỏ than lộ thiên. Kỷ yếu Hội nghị khoa học 70 năm thành lập Cục đo đạc bản đồ Nhà nước, Hà Nội.

3. Delacourt, C., Allemand, P., Jaud, M., Grandjean, P., Deschamps, A., Ammann, J., Cuq, V., Suanez, S. (2009). DRELIO: an unmanned helicopter for imaging coastal areas. *Journal of Coastal Research*, 56 (SI), 1489-1493.

4. Võ Chí Mỹ, Vũ Phan Long và cs (2014). Nghiên cứu khả năng ứng dụng máy bay không người lái trong công tác trắc địa mỏ và giám sát môi trường mỏ. Kỷ yếu Hội nghị khoa học ngành Mỏ, Vũng Tàu.

5. https://www.dji.com/phantom-4-rtk

SURVEYING THE ACCURACY OF UAV TECHNOLOGY FOR TOPOGRAPIC MAPPING ON MOUNTAINOUS TERRAIN

Hoang Anh The[1], Nguyen Quang Khanh[2]

[1]Vinh University

[2]Hanoi University of Mining and Geology

Summary

The create topographic map of hilly and mountainous area has long been a difficult problem for manufacturers in terms of both measurement methods and accuracy requirements. Traditional technologies such as total station method, aerial photography or RTK - GPS ... all have their own advantages and disadvantages. Currently, Unmanned Aerial Vehicles - UAV technology is being applied a lot in the field of mapping and is increasingly improving to have better results in production. However, how accurate is this technology when comparing traditional survey methods for mapping in mountainous areas? So, we have checked its in the 500ha hilly areas in Vietnam. The topographic map was conducted using UAV technology (with Phantom 4 RTK unmanned aircraft) had done the comparison with the checking points generated by RTK - GPS in term of accuracy. The result shows that the map produced by UAV technology matched with the topographic map do by RTK - GPS. Therefore, it can be concluded that the UAV technology can be considered as an alternative technique for production the topographic map.

Keywords: *Unmanned Aerial Vehicles, UAV, topographic map, mountainous terrain.*

Người phản biện: TS. Nguyễn Thế Luân
Ngày nhận bài: 12/8/2022
Ngày thông qua phản biện: 12/9/2022
Ngày duyệt đăng: 19/10/2022

XÁC ĐỊNH GIÁ TRỊ DỊCH VỤ MỘT SỐ HỆ SINH THÁI TẠI LƯU VỰC SÔNG LAM

Hoàng Thị Thủy[1], Võ Thị Thu Hà[1], Trần Thị Tuyến[1], Nguyễn Thị Thúy Hà, Trần Đình Du[1], Vũ Văn Lương[1], Đậu Khắc Tài[1]

TÓM TẮT

Lưu vực sông Lam có hệ sinh thái đa dạng, chứa giá trị cao về tự nhiên và kinh tế - xã hội. Nghiên cứu này tập trung xác định các dịch vụ của một số hệ sinh thái trên lưu vực sông Lam với tiếp cận định lượng. Kết quả nghiên cứu cho các khu vực trên 13 hệ sinh thái với đại diện 7 quần xã sinh vật, dịch vụ giá trị hệ thống sinh thái cao nhất là hệ sinh thái rừng tự nhiên và rừng ngập mặn với lần lượt các giá trị là 5268,9 triệu USD/năm và 4728,6 triệu USD/năm, kết quả này có thể làm cơ sở cho chiến lược bảo tồn và phát triển các nguồn tài nguyên của khu vực trong tương lai.

Từ khóa: *Hệ sinh thái, dịch vụ hệ sinh thái, lưu vực sông Lam.*

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Dịch vụ hệ sinh thái là những lợi ích mà con người thu được từ các hệ sinh thái và các dịch vụ này được phân thành bốn loại chính: cung cấp, hỗ trợ, điều tiết, văn hóa [1]. Các nhà kinh tế ngày càng nhận ra rằng các chức năng môi trường hay còn gọi là dịch vụ hệ sinh thái thì hỗ trợ và bảo vệ hoạt động kinh tế do đó nó có giá trị về mặt kinh tế [2]. Xác định giá trị kinh tế của các dịch vụ hệ sinh thái đang trở thành một phương pháp hiệu quả để hiểu được nhiều lợi ích mà hệ sinh thái mang lại. Ở Việt Nam đã có một số nghiên cứu về ước lượng giá trị dịch vụ hệ sinh thái tuy nhiên còn khá giới hạn ở một số địa điểm nghiên cứu nhất định, một số nghiên cứu như đánh giá giá trị kinh tế toàn phần và từng phần của tài nguyên đất ngập nước áp dụng cho vùng cửa sông Ba Lạt [3]; phân tích các giá trị kinh tế của rừng ngập mặn ở Cần Giờ - thành phố Hồ Chí Minh [4]; đánh giá các giá trị sử dụng trực tiếp của các dịch vụ hệ sinh thái rừng ngập mặn ở Cà Mau [5].

Lưu vực sông Lam có diện tích 17.900 km^2 (phần lãnh thổ Việt Nam), nằm trong vùng nhiệt đới gió mùa, có nhiều kiểu địa hình và các loại đất, khí hậu khác nhau, nên hệ động thực vật đa dạng và phong phú có nhiều hệ sinh thái đa dạng. Vì vậy, điều cần thiết là phải đánh giá các hệ sinh thái đó nhằm hiểu được ý nghĩa của các mô hình sử dụng đất đối với các khía cạnh kinh tế của các dịch vụ hệ sinh thái.

Nghiên cứu này, ước tính giá trị hệ sinh thái ở lưu vực sông Lam dựa vào phương pháp của Costanza và cs (2014) [6]. Mục tiêu của nghiên cứu nhằm đưa ra được các giá trị dịch vụ hệ sinh thái trong khu vực nghiên cứu để làm cơ sở đưa ra các đề xuất cho các chiến lược bảo tồn và phát triển các nguồn tài nguyên trong tương lai.

2. DỮ LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP

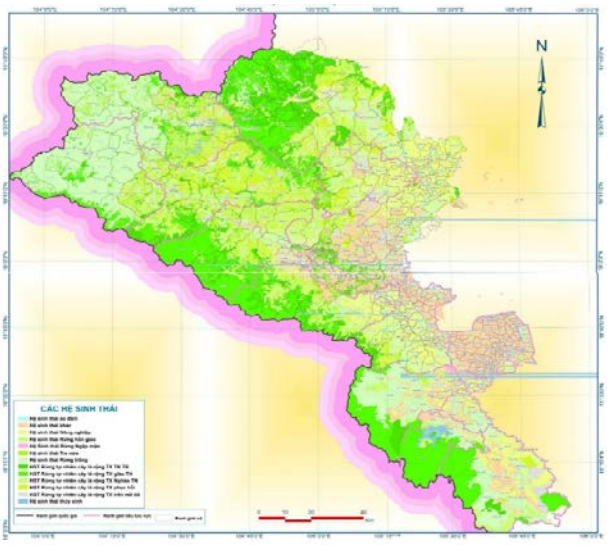
2.1. Khu vực nghiên cứu và dữ liệu

2.1.1. Khu vực nghiên cứu

Lưu vực sông Lam nằm trong vùng nhiệt đới gió mùa, có nhiều kiểu địa hình và các loại đất, khí hậu khác nhau, nên hệ động thực vật đa dạng và phong phú, có diện tích 17.900 km^2 (phần lãnh thổ Việt Nam), trong đó đất nông nghiệp chiếm gần 75% tổng diện tích đất tự nhiên, đất phi nông nghiệp chiếm 7,8% tổng diện tích đất tự nhiên; rừng trên lưu vực sông Lam tập trung ở thượng lưu và có hai kiểu rừng: Rừng kín thường xanh phân bố ở độ cao 150 m - 700 m. Rừng kín hỗn giao cây lá kim phân bố ở độ cao trên 700 m. Hiện nay trên lưu vực sông Lam có 2 Vườn Quốc gia (Pù Mát và Vũ Quang), 2 Khu Bảo tồn Thiên nhiên (Pù Huống và Pù Hoạt). Các vườn quốc gia và khu bảo tồn này đều được đánh giá là có giá trị đa dạng sinh học cao ở vùng Bắc Trung bộ và cung cấp nhiều các dịch vụ hệ sinh thái quan trọng cho con người. Ngoài ra, các hệ sinh thái dưới nước, ven bờ được đánh giá có chất lượng cao với nhiều hệ sinh thái tự nhiên quan trọng, các loài hoang dã phong phú và đa dạng có nhiều loài hoang dã đặc hữu, nhiều nguồn gen có giá trị kinh tế cao. Các dân tộc sinh sống trên lưu vực sông Lam rất đa dạng, mang các đặc trưng chung của các dân tộc sinh sống trong cả nước và đồng thời chứa đựng những nét đặc thù của các dân tộc sinh sống trong vùng Bắc Trung

[1] Viện Nông nghiệp và Tài nguyên, Trường Đại học Vinh

bộ. Các hoạt động kinh tế trên lưu vực sông Lam chủ yếu là nông - lâm nghiệp.



Hình 1. Bản đồ hệ sinh thái lưu vực sông Lam

2.1.2. Dữ liệu

Dữ liệu không gian khu vực nghiên cứu dựa trên nguồn dữ liệu bản đồ hệ sinh thái lưu vực sông Lam thu thập từ nghiên cứu "Xây dựng bản đồ hệ sinh thái lưu vực sông Lam" kết hợp với nguồn dữ liệu về môi trường sống: địa hình, đất, nhiệt độ, lượng mưa và các dữ liệu về sinh vật (chủ yếu là thảm thực vật); một số bản đồ có liên quan và hồ sơ từ khảo sát thực địa.

Những dữ liệu này cho thấy, các hình ảnh được phân loại hệ sinh thái phù hợp với sử dụng đất thực tế, khu vực gồm mười ba hệ sinh thái là: (1) Hệ sinh thái rừng tự nhiên cây lá rộng thường xanh giàu với diện tích 160,798 ha, (2) Hệ sinh thái rừng tự nhiên cây lá rộng thường xanh trung bình với diện tích 184,248 ha, (3) Hệ sinh thái rừng tự nhiên cây lá rộng thường xanh nghèo với diện tích 173,554 ha, (4) Hệ sinh thái rừng tự nhiên cây lá rộng thường xanh phục hồi với diện tích 140.798,0 ha, (5) Hệ sinh thái rừng tự nhiên cây lá rộng trên núi đá diện tích 140,798 ha, (6) Hệ sinh thái rừng hỗn giao diện tích 126,465 ha, (7) Hệ sinh thái rừng ngập mặn với diện tích không lớn (trên 74,394 ha), (8) Hệ sinh thái thủy vực, (9) Hệ sinh thái rừng tre nứa, (10) Hệ sinh thái nông nghiệp, (11) Hệ sinh thái rừng trồng, (12) Hệ sinh thái ao đầm có diện tích 69,587 ha, (13) Hệ sinh thái khác bao gồm các không gian khác như đất trống, khu dân cư, đô thị,… có diện tích 125,588 ha.

2.2. Phương pháp tính giá trị dịch vụ hệ sinh thái

Để tính được các giá trị dịch vụ hệ sinh thái cho 13 hệ sinh thái đã được xác định của khu vực nghiên cứu, đã sử dụng các hệ số giá trị toàn cầu được lập cho 16 quần xã sinh vật được xác định bởi Costanza và cs (1997) [7]. Trong mô hình định giá dịch vụ hệ sinh thái, một số nhà nghiên cứu trên thế giới đã áp dụng cách tiếp cận tương tự phương pháp định giá này [8], [9].

Quần xã sinh vật tiêu biểu nhất được sử dụng làm đại diện cho các hệ sinh thái bao gồm: (1) rừng tự nhiên (2) rừng hỗn giao, (3) rừng trồng (4) rừng ngập mặn (5) sông/suối, (6) đất nông nghiệp canh tác, (7) đô thị khu dân cư và đường giao thông, được thể hiện trong bảng 1.

Bảng 1. Giá trị trung bình năm của dịch vụ hệ sinh thái (Đơn vị: triệu đô la Mỹ/năm)

Các loại hình dịch vụ	Rừng tự nhiên	Rừng hỗn giao	Rừng trồng	Rừng ngập mặn	Sông, suối	Đất nông nghiệp canh tác	Đô thị
Cung cấp khí đốt	12	9					
Điều tiết khí hậu	2.044	40	152	65		411	905
Disturbance Regulation (Ngăn ngừa/ điều chỉnh nhiễu loạn)	66			5351			
Điều tiết nguồn nước	8	3	0		7.514, 0		16
Cung cấp nguồn nước	27	60	191	1.217	1.808	400	
Kiểm soát xói mòn	337	44		3.929		107	
Hình thành đất	14	2	14			532	
Chu kỳ dinh dưỡng	3		93	45			
Xử lý chất thải	120	75	120	162.125	918	397	
Thụ phấn	30	35				22	

Kiểm soát sinh học	11	31	235			33	
Cung cấp thức ăn	200	1.192	299	1.111	106	2.323	
Nguyên liệu thô	84	54	181	358		219	
Nguồn gen	1.517	1.214		311		1.042	
Giải trí	867	26	989	2.193	2.166	82	5.740
Văn hóa	2	167	1				
Chức năng biệt cư	39	1214	862	17138			
Tổng	5.382	4.166	3.137	193.843	12.512	5.567	6.661

Theo phương pháp luận được sử dụng bởi Kreuter và cs (2001) [10], tổng giá trị của các dịch vụ hệ sinh thái trong cảnh quan nghiên cứu cho mỗi năm được tính như sau:

$$ESV = \sum_k (A_k \times VC_k)$$

ESV là giá trị dịch vụ hệ sinh thái ước tính, A_k là diện tích (ha) và VC_k là giá trị hệ số (US $/ năm) cho loại LU/LC k.

Ngoài tổng giá trị của các dịch vụ hệ sinh thái, nghiên cứu cũng ước tính tác động của những thay đổi đó đối với 17 chức năng hệ sinh thái riêng lẻ trong khu vực nghiên cứu. Các giá trị dịch vụ hệ sinh thái riêng lẻ được nhân lên với mỗi ESV được xác định cho mỗi lớp phủ sử dụng đất vì có mối quan hệ trực tiếp giữa mỗi ESV và quần xã sinh vật [8], [6]. Giá trị của 17 dịch vụ hệ sinh thái do lớp phủ sử dụng đất cung cấp được tính toán theo phương trình sau dựa theo Hu và cs (2008) [8].

$$ESV_f = \sum_k (A_k \times VC_{fk})$$

Trong đó: ESV_f là giá trị dịch vụ hệ sinh thái ước tính của hàm f, Ak là diện tích (ha) và VC_{fk} là hệ số giá trị của hàm f (US $/năm) cho loại LU/LCk.

2.3. Phương pháp khảo sát

Khảo sát thực địa được tiến hành tại các hệ sinh thái đặc trưng, mang tính đại diện trên lưu vực. Các hệ sinh thái đặc trưng được xác định theo đặc điểm các quần xã sinh vật chiếm ưu thế hoặc xác định theo các yếu tố về địa hình - địa mạo như: hệ sinh thái rừng trên núi đất, hệ sinh thái rừng trên núi đá vôi, hệ sinh thái rừng ngập mặn và theo yếu tố nhân tác như hệ sinh thái đồng ruộng và khu dân cư, hệ sinh thái đô thị. Tại các vị trí khảo sát, các điểm trên bản đồ được xác định bằng GPS cầm tay ngoài thực địa.

Tuyến khảo sát: tuyến khảo sát được lập trên nguyên tắc đảm bảo đi qua nhiều hệ sinh thái điển hình của lưu vực. Cụ thể:

Các tuyến khảo sát bắt đầu từ thượng lưu đến trung lưu và kết thúc ở hạ lưu.

Các điểm khảo sát: Các điểm khảo sát được xác định dựa trên ảnh vệ tinh và bản đồ sơ bộ. Các điểm khảo sát được phân bổ tương đối đều trên các hệ sinh thái khác nhau.

3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU

3.1. Xác định tổng giá trị dịch vụ hệ sinh thái trên lưu vực sông Lam

Thông qua khảo sát thực tế kết hợp với bản đồ đã xác định trên lưu vực có 13 hệ sinh thái tương đương với 7 quần xã sinh vật xác định theo Costanza và cộng sự (1997) [7] với các hệ số dịch vụ hệ sinh thái đi kèm như trong bảng 2.

Bảng 2. Hệ số dịch vụ hệ sinh thái

Quần xã sinh vật tương đương	Hệ số dịch vụ hệ sinh thái (Đô la Mỹ/ha/năm) [7]
Rừng tự nhiên	5.382
Rừng hỗn giao	4.166
Rừng ngập mặn	193.843
Hồ/sông	12.512
Đất canh tác nông nghiệp	5.567
Rừng trồng	3.137
Hồ/sông	12.512
Đô thị, khu dân cư, đường giao thông	6.661

Theo đó, các hệ sinh thái lưu vực sông Lam được xác định gồm:

Rừng tự nhiên; rừng hỗn giao; rừng ngập mặn; rừng trồng; đất canh tác nông nghiệp; mặt nước (sông, hồ, ao đầm,…); khác (khu dân cư, đường giao thông,…).

Trên lưu vực sông Lam, 13 hệ sinh thái đã được xác định với 4 nhóm dịch vụ hệ sinh thái (Dịch vụ cung cấp, điều tiết, hỗ trợ, văn hóa) và tính toán được tổng giá trị dịch vụ hệ sinh thái cho từng hệ sinh thái với các giá trị như bảng 3.

Bảng 3. Tổng giá trị dịch vụ hệ sinh thái được ước tính cho từng hệ sinh thái (giá trị này dựa trên năm 2007 triệu đô la Mỹ/năm)

Kiểu hệ sinh thái	Quần xã sinh vật đặc trưng	Diện tích	ESV
Hệ sinh thái rừng tự nhiên cây lá rộng thường xanh giàu	Rừng tự nhiên	978.998	5.268,9
Hệ sinh thái rừng tự nhiên cây lá rộng thường xanh nghèo			
Hệ sinh thái rừng tự nhiên cây lá rộng thường xanh trung bình			
Hệ sinh thái rừng tự nhiên cây lá rộng thường xanh phục hồi			
Hệ sinh thái rừng tự nhiên cây lá rộng trên núi đá			
Hệ sinh thái rừng tre nứa			
Hệ sinh thái rừng trồng	Rừng trồng	179.793	564
Hệ sinh thái nông nghiệp	Đất canh tác nông nghiệp	152.403	848,5
Hệ sinh thái thủy vực	Sông, suối	172.394	2.156,9
Hệ sinh thái ao đầm			
Hệ sinh thái rừng hỗn giao	Rừng hỗn hợp	126.465	526,8
Hệ sinh thái rừng ngập mặn	Rừng ngập mặn	24.394	4.728,6
Hệ sinh thái khác	Đô thị	155.588	1.036,3
Tổng			15.130

Rừng tự nhiên có vai trò to lớn trong việc phòng hộ, duy trì môi trường sống như điều hòa khí hậu, điều tiết nguồn nước, hạn chế xói mòn, rửa trôi và hạn chế bão lụt. Xói mòn đất là một vấn đề nghiêm trọng đối với sản xuất nông, lâm nghiệp ở nhiều vùng nhiệt đới và là một trong những nguyên nhân chính gây thoái hoá đất và sa mạc hóa. Nếu rừng bị tàn phá dẫn đến bề mặt đất đai chịu ảnh hưởng trực tiếp của nước mưa, dòng chảy bề mặt, làm cho xói mòn đất tăng nhanh. Mặt khác, rừng điều tiết dòng chảy hạn chế lũ lụt và cung cấp nguồn nước, đảm bảo nguồn nước sạch dồi dào phục vụ cho sinh hoạt, tưới tiêu sản xuất nông nghiệp và thuỷ điện. Điều này lý giải cho việc hệ sinh thái rừng tự nhiên trong lưu vực có giá trị ESV lớn nhất (với 5.268,9 triệu USD/năm) kết quả này cũng bởi trên lưu vực rừng tự nhiên có diện tích lớn và đóng vai trò quan trọng trong việc cung cấp gỗ, củi và các lâm sản.

Rừng được coi là sinh cảnh cực kỳ quan trọng xét về mặt đa dạng sinh học mà chúng sở hữu. Mất rừng, đặc biệt là rừng nhiệt đới - môi trường sống quan trọng của đa dạng sinh học, đồng nghĩa với việc mất đi tính đa dạng sinh học. Du lịch sinh thái đang ngày càng phát triển và là biện pháp sử dụng rừng nhiệt đới không cần khai thác nhưng lại đem lại giá trị kinh tế cao và đầy tiềm năng. Du lịch sinh thái cộng đồng đang phát triển trong những năm gần đây ở Con Cuông, Quế Phong, Quỳ Châu, Tương Dương.

Xếp thứ 2 là hệ sinh thái rừng ngập mặn với giá trị 4.728,6 triệu USD/năm. Hệ sinh thái rừng ngập mặn phân bố ở khu vực xã Hưng Hòa, thành phố Vinh, huyện Nghi Xuân với diện tích không lớn. Rừng ngập mặn mang lại các giá trị và dịch vụ to lớn cho đời sống, là vườn ươm và phát triển của nhiều loài thủy hải sản, cung cấp dược liệu, chất đốt, nguyên liệu cho công nghiệp, tạo cảnh quan cho du lịch và tham quan học tập…

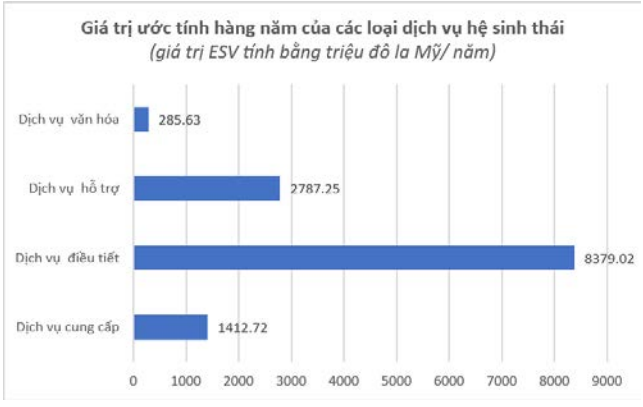
Có giá trị ESV cao thứ ba là hệ sinh thái thủy vực (ESV = 2.156,9), đây chủ yếu là các sông suối nhánh của lưu vực sông Lam có nước xuất lộ (mạch lộ) quanh năm, đầy nước vào mùa mưa, ít nước vào mùa khô gồm: sông Hiếu, sông Giăng, sông Nậm Mô,… Các sông suối này là nguồn nước quan trọng cho sinh hoạt và sản xuất của nhân dân khu vực. Chúng đóng vai trò trong việc điều tiết nước và xử lý chất thải ở lưu vực.

Xếp thứ tư là hệ sinh thái khác bao gồm: Đô thị, khu dân cư, đường giao thông với giá trị ESV = 1.036,3. Tiếp theo là hệ sinh thái nông nghiệp (ESV = 848,6) bao gồm các cánh đồng ngô, lúa, đậu, lúa,... Ưu thế là cây trồng và cây lương thực (ngô, lúa, sắn) và công nghiệp (mía) được coi là vật cung cấp chủ

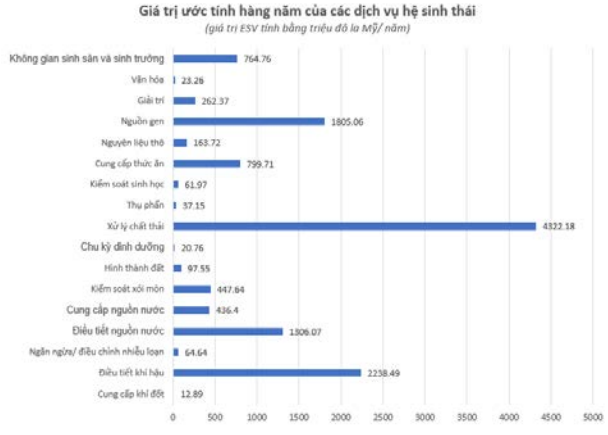
yếu. Ngoài ra còn có các quần hợp cỏ mọc trên đồng ruộng, cỏ dại ở trong các ruộng khô và thực vật phù du,…Hệ sinh thái nông nghiệp đóng vai trò chủ yếu trong việc cung cấp nguồn lương thực và giúp phát triển kinh tế cho khu vực. Giá trị ESV = 526,8 thấp nhất thuộc về hệ sinh thái rừng hỗn giao. Hệ sinh thái này tập trung nhiều ở khu vực huyện Tương Dương, Nghĩa Đàn, Quỳ Châu, chủ yếu là cây gỗ và tre nứa.

3.2. Xác định giá trị các loại dịch vụ hệ sinh thái

Thông qua xác định giá trị 4 loại dịch vụ hệ sinh thái cho thấy chức năng xử lý chất thải thuộc dịch vụ điều tiết có tổng giá trị ESV lớn nhất (=4.322,18) thông qua kiểm soát chất ô nhiễm và khử độc. Chức năng điều tiết khí hậu có giá trị cao thứ hai (=2.238,49) bằng các hoạt động như duy trì các điều kiện khí hậu thuận lợi (nhiệt độ, lượng mưa, chu trình khí) cho hoạt động sống, sức khỏe và sản xuất của con người. Tiếp theo đó là chức năng sản xuất nguồn gen (1.805,06) được ứng dụng trong y tế và nhiều lĩnh vực.



Hình 2. Giá trị ước tính hàng năm của 4 loại hình dịch vụ sinh thái



Hình 3. Giá trị ước tính hàng năm của các dịch vụ hệ sinh thái (giá trị ESV tính bằng triệu đô la Mỹ/năm)

Một số chức năng quan trọng có giá trị ESV cao như chức năng điều tiết nguồn nước nhờ khả năng giữ đất, kiểm soát xói mòn, ngăn ngừa sự bồi lắng và tích tụ bùn, cát trong dòng chảy, giảm thiểu lũ lụt và cải thiện chất lượng nước. Có giá trị ESV thấp nhất là chức năng cung cấp khí đốt (=12,89) do chỉ có hệ sinh thái rừng tự nhiên và rừng trồng là có khả năng cung cấp khí đốt cho con người. Mặt khác, hiện nay con người đã dần chuyển đổi sang các loại năng lượng khác để sử dụng thay cho gỗ và củi lấy từ rừng.

4. KẾT LUẬN

Việc định lượng các dịch vụ hệ sinh thái ESV có thể hỗ trợ các quá trình ra quyết định quản lý cũng như hoàn thiện các cơ chế chính sách để bảo tồn và giảm thiểu suy thoái các nguồn tài nguyên. Nghiên cứu này đã định lượng được giá trị dịch vụ hệ sinh thái cho lưu vực sông Lam dựa theo Costanza và cộng sự với 7 quần xã sinh vật đại diện cho 13 hệ sinh thái khác nhau, từ đó xác định được giá trị dịch vụ hệ sinh thái cao nằm ở 2 quần xã sinh vật rừng tự nhiên và rừng ngập mặn. Để duy trì các dịch vụ hệ sinh thái ở khu vực này, các nỗ lực bảo tồn các hệ sinh thái rừng nhiệt đới cần được tăng cường thông qua việc cung cấp các cơ hội kinh tế cho những người dân sinh sống trong khu vực như phát triển du lịch sinh thái, phát triển các rừng trồng sản xuất. Việc sử dụng hệ số toàn cầu của quần xã sinh vật đại diện để ước tính giá trị dịch vụ hệ sinh thái tuy có một số hạn chế nhất định nhưng phương pháp này đã được sử dụng rộng rãi trên thế giới hiện nay, kết quả của nghiên cứu có thể cung cấp các thông tin trực tiếp cho các nhà quản lý nhằm góp phần tác động đến quá trình hoạch định chính sách bảo vệ và sử dụng hợp lý nguồn tài nguyên thiên nhiên cho khu vực nghiên cứu.

LỜI CẢM ƠN

Bài báo được sự hỗ trợ và là kết quả nghiên cứu của đề tài khoa học mã số B2022-TDV-08. Chúng tôi trân trọng cảm ơn!

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. MEA (Millennium Ecosystem Assessment) (2005). Ecosystems and human well-being: biodiversity synthesis. World Resources Institute, Washington DC.
2. Aylward, B., & Barbier, E. B. (1992). *Valuing environmental functions in developing countries*. Biodiversity and Conservation.

3. Trần Thị Tuyến (2022). Xây dựng bản đồ hệ sinh thái lưu vực sông Lam. *Tạp chí Khoa học Đại học Sư phạm Hà Nội*, ISSN 2354-1067. Tập 65, Tr.84-92.

4. Tô Thị Hằng và Nguyễn Thị Ngọc An (1999). An economic analysis of the Can Gio Mangrove scheme in HCM city, Case study in Vietnam.

5. Do Nam Thang and JeffBenet, Economic valuation of wetland case study of direct use values in Ca Mau province (2005). Environmental Management and Development Programme, Asia Pacific School of Economics and Government, The Australian National University.

6. Costanza R, de Groot R, Sutton P, van der Ploeg S, Anderson SJ, Kubiszewski I, Farber S, Turner RK (2014). Changes in the global value of ecosystem services. Glob Environ Chang 26: 152-158.

7. Costanza, R., d'Arge, R., de Groot, R., Farber, S., Grasso, M., Hannon, B., *et al.* (1997). The value of the world's ecosystem services and natural capital. Nature, 387, 253-260

8. Huabin Hu, Wenjun Liu, Min Cao (2008). Impact of land use and land cover changes on ecosystem services in Menglun, Xishuangbanna, Southwest China Environ Monit Assess (2008) 146:147-156 DOI 10.1007/s10661-007-0067-7.

9. Terefe Tolessa, Hailu Gessese, Motuma Tolera, Moges Kidane. Changes in Ecosystem Service Values in Response to Changes in Landscape Composition in the Central Highlands of Ethiopia. Environmental Processes https://doi.org/10.1007/s40710-018-0326-3

10. Đinh Đức Trường (2009). Đánh giá giá trị kinh tế phục vụ cho việc quản lý tài nguyên đất ngập nước tại cửa sông Ba Lạt. Luận án tiến sỹ kinh tế, Trường Đại học Kinh tế Quốc dân, năm 2009.

DETERMINATION OF THE VALUE OF ECOSYSTEM SERVICES FOR LAM RIVER BASINS

Hoang Thi Thuy[1], Vo Thi Thu Ha[1], Tran Thi Tuyen[1], Tran Dinh Du[1], Dau Khac Tai[1]

[1] School of Agriculture and Natural Resources, Vinh University

Summary

Lam river basin has a diverse ecosystem, containing high natural and socio-economic values. This study focuses on identifying the services of some ecosystems in the Lam River basin with a quantitative approach. Research results for areas over 13 ecosystems with representatives of 7 biomes, the highest ecosystem value services are natural forest and mangrove ecosystems with values of 5268.9 million USD/year and 4728.6 million USD/year, these results can serve as the basis for future strategies to conserve and develop the region's resources.

Keywords: *Ecosystem, Ecosystem Services, Lam River Basin.*

Người phản biện: PGS.TS. Nguyễn An Thịnh
Ngày nhận bài: 21/7/2022
Ngày thông qua phản biện: 22/8/2022
Ngày duyệt đăng: 29/8/2022

NGHIÊN CỨU ẢNH HƯỞNG CỦA MỨC NẠP TẢI THỦY LỰC ĐẾN KHẢ NĂNG XỬ LÝ BOD_5, NH_4^+, PO_4^{3-} CỦA HỆ THỐNG ĐẤT NGẬP NƯỚC NHÂN TẠO CHẢY NGẦM THEO PHƯƠNG NGANG SỬ DỤNG CÂY CỎ LÁC HẾN

Phan Thị Quỳnh Nga[1], Phan Hồng Nghĩa[2]

TÓM TẮT

Bài báo trình bày kết quả nghiên cứu về ảnh hưởng của mức nạp tải thủy lực đến khả năng xử lý COD, BOD_5 của hệ thống đất ngập nước nhân tạo chảy ngầm theo phương ngang sử dụng cây cỏ lác Hến. Nghiên cứu đã tiến hành trên 2 mô hình, trong đó 1 mô hình sử dụng cậy cỏ lác Hến và 1 mô hình tương tự nhưng không trồng cây và vận hành tại các thời gian lưu nước khác nhau, hai chỉ tiêu được đánh giá bao gồm: BOD_5, NH_4^+, PO_4^{3-}. Kết quả nghiên cứu cho thấy khi giảm dần các mức nạp tải thủy lực thấp thì hiệu quả xử lý BOD_5, NH_4^+, PO_4^{3-} của hệ thống tăng lên, và các chỉ tiêu này đạt QCVN 14: 2008 (loại B) tại mức nạp tải thủy lực HLR = 0,83 m/ngày, bên cạnh đó, qua phương pháp sử dụng mô hình đối chứng, nghiên cứu đã tính toán khả năng xử lý BOD_5, NH_4^+, PO_4^{3-} của cây lác Hến tại mỗi mức nạp tải thủy lực.

Từ khóa: *Cỏ lác Hến, hệ thống đất ngập nước nhân tạo, mức nạp tải thủy lực.*

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Tình trạng ô nhiễm môi trường nước đang diễn ra ở nhiều nơi trên thế giới cũng như ở Việt Nam, đặc biệt tại các khu vực đông dân cư, các trung tâm thương mại và khu vui chơi giải trí. Nước thải sinh hoạt chứa nhiều thành phần chất hữu cơ dễ bị phân hủy sinh học, ngoài ra còn có cả các thành phần vô cơ, vi trùng và vi sinh vật gây bệnh rất nguy hiểm. Ở những khu dân cư đông đúc, điều kiện vệ sinh thấp kém, nước thải sinh hoạt không được xử lý thích đáng là một trong những nguồn gây ô nhiễm môi trường nghiêm trọng [1]. Để giải quyết vấn đề này, các cơ quan nhà nước đã sử dụng nhiều công cụ quản lý môi trường khác nhau trong đó có công nghệ xử lý môi trường nước. Công nghệ xử lý nước thải bằng biện pháp sinh học sử dụng hệ thống đất ngập nước nhân tạo là một giải pháp công nghệ "xanh" áp dụng tốt trong quá trình xử lý nước thải sinh hoạt. Hệ thống đất ngập nước (ĐNN) được biết đến với nhiều ưu điểm như: hợp với điều kiện tự nhiên, đơn giản trong xây dựng, dễ quản lý, ít hao tổn năng lượng, hóa chất, hiệu quả xử lý khá tốt và chi phí vận hành thấp [2]. Với mục đích ứng dụng hệ thống vào thực tế, đã thực hiện nghiên cứu ảnh hưởng của mức nạp tải thủy lực đến khả năng xử lý BOD_5, NH_4^+, PO_4^{3-} của hệ đất ngập nước kết hợp với các vùng lọc có dòng chảy liên tục, nhằm xác định mức nạp tải tối ưu của hệ thống đất ngập nước nhân tạo chảy ngầm theo phương ngang, phục vụ cho công tác thiết kế hệ thống sau này.

2. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Vật liệu nghiên cứu

- Nước thải sử dụng cho nghiên cứu là nước thải của ký túc xá cở sở 1, Trường Đại học Vinh, được đựng trong các bồn chứa bằng composite. Tính chất nước thải được thể hiện trong bảng 1

Bảng 1. Tính chất nước thải đầu vào

STT	Thông số	Đơn vị	Giá trị đầu vào
1	pH	-	6.8-7.1
2	BOD_5	mg/l	233-237
3	COD	mg/l	235,2-252
4	NH_4^+	mg/l	28-29.1
5	PO_4^{3-}	mg/l	5.9-6.1

(Số liệu phân tích tại Phòng thí nghiệm môi trường, Trường Đại học Vinh)

- Vật liệu dùng trong bể đất ngập nước: cát, sỏi đá, đất sét, đất màu…..

- Dụng cụ thí nghiệm: Các loại pipet bằng thủy tinh, các loại cốc đong hình trụ, các bình tam giác…..

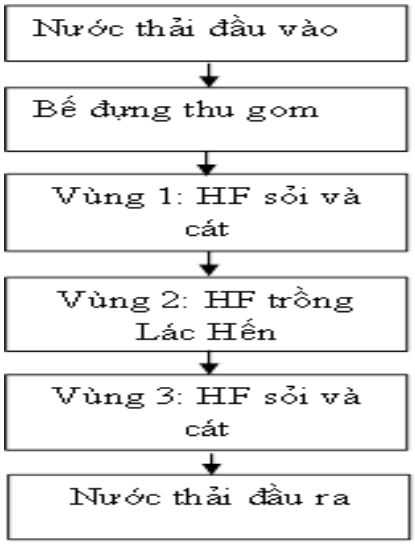
- Máy móc thiết bị: Máy phá mẫu COD Model AL125 (Đức), Tủ ấm UNB 400 (Đức), Máy đo đa chỉ tiêu cầm tay Model: AL15 (Đức).

2.2. Phương pháp bố trí thí nghiệm

Tiến hành xây dựng mô hình hệ thống đất ngập nước chảy ngầm theo phương ngang, loại thực vật

[1] Viện Nông nghiệp và Tài nguyên, Trường Đại học Vinh
[2] Trường Đại học Vinh

lựa chọn để thiết lập thí nghiệm là cây cỏ lác Hến. Hệ thống gồm các bể liên tiếp:



Hình 1. Mô hình hệ thống đất ngập nước chảy ngầm theo phương ngang

(1) Bể gom chứa nước thải đầu vào làm bằng composite có dung tích 120 lít; đặt ở độ cao khoảng 50 cm.

(2) Bể hệ thống được làm bằng nhựa composite, diện tích bề mặt của bể là 1 m^2, thể tích của bể là 0,55 (m^3), kích thước bể là: Chiều dài của bể là 126 cm, chiều rộng của bể là 80 cm, Chiều cao của bể là 55 cm, tại đây, các vật liệu được bố trí để mô phỏng hệ thống đất ngập nước chảy ngầm theo phương ngang, cụ thể như sau:

+ Vùng 1 là hệ thống cát và sỏi (20,5 cm x 80 cm x 55 cm): chức năng của vùng 1 là lọc, giữ lại các chất rắn lơ lửng, sau thời gian hoạt động trên các hạt sỏi sẽ xuất hiện lớp màng vi sinh có khả năng xử lý các chất hữu cơ trong nước thải và góp phần làm giảm nồng độ BOD và COD trong nước thải sinh hoạt. Vùng này được ngăn với vùng xử lý tấm lưới chắn (20 mm x 20 mm).

+ Vùng 2 là hệ thống đất trồng cây cỏ lác Hến (85 cm x 80 cm x 55 cm) là phần quan trọng nhất của hệ thống, mật độ cây cỏ lác Hến 70 cây/m^2. Ở khu vực vùng 2 có 2 lớp: lớp 1 là lớp đất sét có chiều dày khoảng 30 cm nằm ở phía đáy, phía trên là lớp đất màu có chiều dày là 25 cm.

+ Vùng 3 được ngăn với vùng 2 bởi 1 tấm lưới chắn (20 mm x 20 mm) và thiết kế tương tự như vùng 1, ngoài chức năng loại lọc bỏ giảm nồng độ chất lơ lửng trong nước thì vùng này còn có vai trò chống tắc trong van xả nước vùng ra.

Ở cuối hệ thống lắp 2 van xả:

+ Van xả 1, đường kính 21 mm cách đáy 55 cm là van dẫn nước của dòng ra.

+ Van xả 2, nằm ở đáy, đường kính 27 mm chức năng là xả nước để bắt đầu cho mỗi lượt thí nghiệm.

Tải trọng thủy lực được điều chỉnh ở 4 mức:

5 m/ngày, 3.1 m/ngày, 1.95 m/ngày, 0.83 m/ngày. Thời gian lưu tương ứng với các mức nạp tải thủy lực: 2.6 giờ, 4,3 giờ, 6,8 giờ, 16 giờ. Bên cạnh đó, nghiên cứu tiến hành xây dựng mô hình 2 tương tự tuy nhiên không trồng cây để làm hệ đối chứng

2.3. Vận hành hệ thống.

Mức nạp tải thủy lực (Hydraulic Loading Rate - HLR) là mức thể tích nước thải cho vào khu đất ngập nước, đơn vị m/ngày [2]. Các mức nạp tải lực (HLR) lựa chọn trong nghiên cứu là HLR_1: 5 m/ngày, HLR_2: 3,1 m/ngày, HLR_3: 1,95 m/ngày, HLR_4: 1,44 m/ngày, HLR_5: 0,83 m/ngày. Trong thời gian 3 tháng, hệ thống được vận hành hệ với nước dòng vào là nước sông Lam mục đích là ổn định hệ thống, nuôi dưỡng cây thích nghi và phát triển đạt chiều dài từ 0,9 -1,2 m và rễ cây có chiều dài từ 15 - 25 cm. Sau khi hệ thống ổn định, tiến hành thí nghiệm với nước thải đầu vào là nước thải sinh hoạt KTX Trường Đại học Vinh, thí nghiệm bắt đầu với lưu lượng dòng chảy nhỏ nhất là 0,83 m/ngày. Van xả được đóng lại để bổ sung nước vào hệ thống theo các độ cao đã được đo đạc từ trước, sau khi đủ lượng nước thì sẽ tiến hành mở van dẫn nước từ bể bể gom sang bể hệ thống, và van xả 1. Hệ thống tiến hành thu mẫu sau 7 ngày vận hành liên tục, tần suất lấy mẫu là 2 lần/ngày.

2.4. Vị trí thu mẫu và phương pháp phân tích

Thu mẫu đươc tiến hành tại 3 điểm: 1 mẫu nước trong bể chứa nước thải dòng vào, 1 mẫu nước tại van xả 1 của hệ thống đất ngập nước nhân tạo.

Chỉ tiêu pH được đo ngay tại khu thí nghiệm bằng máy đo đa chỉ tiêu cầm tay Model: AL15 (Aqualytic - Đức), COD và BOD_5 được phân tích tại Phòng thí nghiệm môi trường, Trường Đại học Vinh theo quy chuẩn, tiêu chuẩn môi trường

Bảng 2. Các phương pháp phân tích sử dụng trong thí nghiệm

STT	Chỉ tiêu	Phương pháp phân tích	Thiết bị phân tích
1	pH.	Máy đo pH	Máy đo đa chỉ tiêu cầm tay Model: AL15 Hãng sản xuất: Aqualytic - Đức.
2	COD.	TCVN6491: 1999 (ISO 6060 : 1989)	Máy phá mẫu COD Model AL125 Hãng sản xuất: Aqualytic - Đức.
3	BOD_5	TCVN 6001-1: 2008 (ISO 5815-1: 2003)	Tủ ấm UNB 400 xuất xứ: Đức
4	N- NH_4^+	TCVN 6179-1: 1996 (ISO 7150-1-1984)	Máy so màu Spectro UV - VIS, Model: UVD - 3200, xuất xứ: Mỹ
5	PO_4^{3-}	TCVN 6202 : 2008 (ISO 6878 : 2004)	- Máy so màu Spectro UV - VIS, Model: UVD - 3200, xuất xứ: Mỹ

2.5. Hiệu xuất xử lý của quy trình xử lý

Công thức tính hiệu xuất xử lý:

$$\frac{\text{Nồng độ đầu vào} - \text{Nồng độ đầu ra}}{\text{Nồng độ đầu vào}} \times 100\%$$

2.6. Phân tích và xử lý số liệu

Tất cả số liệu chất lượng nước được thu thập và tính giá trị trung bình và độ lệch chuẩn cho từng nghiệm thức bằng phần mềm Excel.

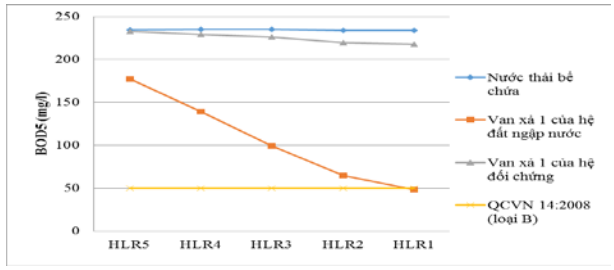
3. NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

Thông số pH được đo tại khu vực lấy mẫu, nhìn chung pH không có sự chênh lệnh quá lớn giữa các mẫu nước, pH = 6,8 - 7,1.

3.1. Ảnh hưởng của mức nạp tải thủy lực đến khả năng xử lý BOD_5

Kết quả nghiên cứu cho thấy các mức nạp tải thủy lực ảnh hưởng đến hiệu quả xử lý BOD_5 của hệ thông thống, cụ thể: mức nạp tải thủy lực giảm thì hiệu suất xử lý càng cao. Điều này có thể giải thích bởi vì mức nạp tải thủy lực thấp sẽ tăng thời gian tiếp xúc giữa các giá thể, và cây trồng với nước thải. Qua kết quả phân tích, tại mức nạp tải thủy lực HLR_5 = 5 m/ngày, hiệu suất xử lý BOD_5 thấp nhất, chỉ được 25%. Hiệu suất tăng dần khi giảm dần mức nạp tải thủy lực, và tại HLR_1= 0,88 m/ngày, hiệu suất đạt 79,22%, nồng độ BOD_5 tại van xả đạt giá trị 32,97 mg/l, nằm trong giới hạn cho phép của QCVN 14-2008 (loại B, 50 mg/l).

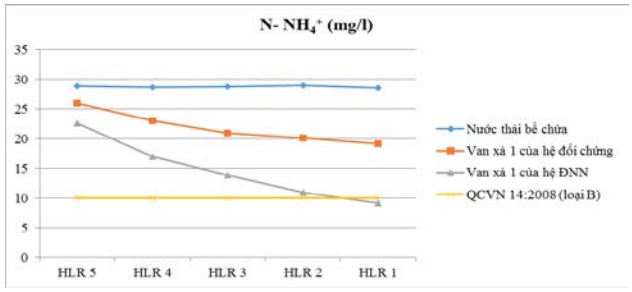
Bên cạnh đó, so sánh giữa hai mô hình tương tự, có thể thấy nồng độ BOD_5 ở van xả của hệ thống đối chứng cao hơn hệ thống đất ngập nước nhân tạo chảy ngầm theo phương ngang từ 25.16% đến 61,13 %, mức chênh lệch này tăng dần khi mức nạp tải thủy lực giảm dần. Như vậy, có thể thấy cây cỏ lác Hến đóng một vai trò khá quan trọng trong hệ thống xử lý đất ngập nước và giúp tăng hiệu suất của hệ xử lý lên trên 50%.



Hình 2. HIệu suất xử lý BOD_5 của hệ đất ngập nước và hệ đối chứng

3.2. Ảnh hưởng của mức nạp thải thủy lực đến khả năng xử lý N-NH_4

Kết quả nghiên cứu cho thấy hiệu quả xử lý N-NH_4^+ của hệ thống đất ngập nước phụ thuộc vào lưu lượng và mức nạp tải thủy lực, mức nạp tải thủy lực càng thấp thì hiệu suất xử lý càng cao, cụ thể: khi mức nạp tải thủy lực giảm từ 5 m/ngày xuống 0,83 m/ngày thì hiệu suất xử lý tăng từ 29% đến 67,7%. Ở mức nạp tải lượng H_2 và H_1 mức chênh lệch hiệu suất xử lý là không cao (khoảng 5,4%), với mức nạp tải H_1 = 0,83 m/ngày, nồng độ N-NH_4 của dòng ra đạt QCVN 14: 2008 (loại B), hiệu suất xử lý là 67,7%.



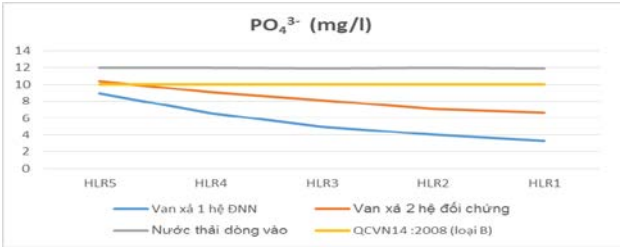
Hình 3. Hiệu suất xử lý N-NH_4 của hệ đất ngập nước và hệ đối chứng

Bên cạnh đó, so sánh hiệu suất xử lý giữa hệ đất ngập nước và hệ đối chứng cho thấy hệ đất ngập nước có hiệu suất xử lý cao hơn hệ đối chứng và chênh lệch hiệu suất xử lý này có xu hướng tăng lên khi giảm mức nạp tải thủy lực của hệ thống, cụ thể:

mức chênh lệch từ 11,47% đến 34,7%. Như vậy, có thể thấy cây cỏ lác Hến đóng một vai trò rất quan trọng trong quá trình xử lý $N\text{-}NH_4^+$ của hệ thống.

3.3. Ảnh hưởng của mức nạp thải thủy lực đến khả năng xử lý PO_4^{3-}

Kết quả nghiên cứu cho thấy hiệu suất xử lý PO_4^{3-} của hệ thống tăng dần khi giảm dần mức nạp tải thủy lực cho hệ thống, cụ thể: khi mức nạp tải thủy lực giảm từ 5 m/ngày đến 0,83 m/ngày thì hiệu suất xử lý tăng từ 25,35% đến 71,98%



Hình 4. Kết quả xử lý PO_4^{3-} của hệ ĐNN và hệ đối chứng

Nghiên cứu so sánh kết quả của hệ ĐNN với kết quả của hệ đối chứng cho thấy hiệu suất xử lý PO_4^{3-} của hệ ĐNN cao hơn so với hệ đối chứng. Cụ thể: Chênh lệch hiệu suất giữa hệ đối chứng và hệ đất ngập nước từ HLR_5 đến HLR_1 lần lượt là 11,73%, 20,52%, 26,54%, 25,93 %, 27,78%. Kết quả nghiên cứu cho thấy cây cỏ lác Hến đã góp phần tăng hiệu suất của hệ xử lý lên đáng kể, tùy thuộc vào mức nạp tải thủy lực, tuy nhiên, từ HLR_3 đến HLR_1 sự chênh lệch hiệu suất giữa hai hệ thay đổi không đáng kể.

4. KẾT LUẬN

Kết quả nghiên cứu cho thấy mức nạp tải thủy lực của dòng vào sẽ ảnh hưởng đến hiệu suất xử lý BOD_5, NH_4^+, PO_4^3 của mô hình, hiệu suất tăng khi giảm dần mức nạp tải thủy lực. Trong đó, với mức nạp tải HLR1= 0,83 m/ngày thì nước dòng ra sẽ đạt chất lượng B của QCVN 14: 2008 danh cho nước thải sinh hoạt và hiệu suất xử lý tương ứng lần lượt là 79,22% đối với BOD_5, 67,7% đối với $N\text{-}NH_4$, 71,98% đối với PO_4^{3-}. Bên cạnh đó, cây cỏ lác Hến đóng vai trò quan trọng trong mô hình nghiên cứu. Hiệu suất xử lý của hệ thống tăng hơn 50% đối với BOD_5, 34,7% đối với $N\text{-}NH_4$, 27,78% đối với PO_4^{3-} ở mức nạp tải thủy lực HLR_1= 0,83 m/ngày. Đây là mô hình được thiết lập theo mô hình dòng chảy liên tục có van xả 1 luôn mở, điều này nghĩa là nước khi dâng lên đến chiều cao lắp đặt van thì sẽ tự chảy ra ngoài, thời gian tiếp xúc giữa các vật liệu trong hệ thống và nước thải bằng sẽ phụ thuộc vào mức nạp tải thủy lực, nếu ứng dụng mô hình này trong thực tế sẽ giúp tiết kiệm diện tích xây dựng của hệ thống.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Lâm Minh Triết, Nguyễn Thanh Hùng, Nguyễn Phước Dân (2008). *Xử lý nước thải đô thị và công nghiệp*. Nxb Đại học Quốc gia thành phố Hồ Chí Minh.
2. Lê Anh Tuấn (2007). *Xử lý nước thải ao nuôi cá nước ngọt bằng đất ngập nước kiến tạo*. Khoa Công nghệ, Trường Đại học Cần Thơ.

EFFECT OF HYDRAULIC LOADING RATES(HLRs) ON THE BOD_5, COD REMOVAL EFFICIENCY IN THE HORIZONTAL SUBSURFACE FLOW CONSTRUCTED WETLAND (HSSF CWs) PLANTING *Scirpus grossus linn.f*

Phan Thi Quynh Nga, Phan Hong Nghia

Summary

The paper presents the result of the reseaching effect of hydraulic loading rates on the BOD_5, NH^{4+}, PO_4^{3-} removal efficiency in the horizontal subsurface flow constructed wetland planting *Scirpus grossus linn.f.* In this work, two experimental models are set up for the treatment of domestic wastewater. These models are basically the same, but one model plants *Scirpus grossus linn.f* and the other does not, the criteria used for evaluation include: BOD_5, NH_4^+, PO_4^{3-}. These parameters met QCVN 14:2008 (type B) at the HLR = 0,83 m/day, besides, the study calculated the ability to treat BOD_5, NH^{4+}, PO^4_{3-} of *Scirpus grossus linn.f* at each Hydraulic Loading Rate.

Keywords: *Constructed Wetland, Hydraulic Loading Rate, Scirpus L.F*

Người phản biện: PGS.TS. Đặng Trường An
Ngày nhận bài: 8/8/2022
Ngày thông qua phản biện: 9/9/2022
Ngày duyệt đăng: 16/9/2022

NGHIÊN CỨU SỰ BIẾN ĐỔI CÁC BON HỮU CƠ TRONG ĐẤT CÁT BIỂN VÙNG BẮC TRUNG BỘ Ở MỘT SỐ CƠ CẤU CANH TÁC THEO KỊCH BẢN BIẾN ĐỔI KHÍ HẬU

Bùi Thị Phương Loan[1], Phạm Quang Hà[2]

TÓM TẮT

Các bon trong đất cát biển có vai trò rất quan trọng trong việc duy trì độ phì nhiêu tự nhiên đất. Nghiên cứu này sử dụng mô hình DNDC nhằm tính toán tích lũy SOC theo không gian, thời gian và dự báo hàm lượng các bon trong đất trong các cơ cấu canh tác khác nhau trên đất cát biển (cơ cấu chuyên 2 vụ lúa và cơ cấu chuyên 2 vụ màu (2 lạc) ở các kịch bản biến đổi khí hậu (RCP4.5 và RCP8.5). Kết quả mô phỏng tốc độ suy giảm các bon hữu cơ trong đất theo kịch bản biến đổi khí hậu (BĐKH) thông qua mô hình DNDC cho thấy: (i) Đối với kịch bản phát thải thấp (RCP4.5): Tốc độ suy giảm SOC ở loại sử dụng đất chuyên lúa là 0,249 - 0,395 tấn/ha/năm, ở loại sử dụng đất chuyên màu (canh tác 2 vụ lạc) là 0,220 - 0,325 tấn/ha/năm; (ii) Đối với kịch bản cao (RCP8.5): Tốc độ suy giảm SOC ở loại sử dụng đất chuyên lúa là 0,498 - 0,585 tấn/ha/năm, ở loại sử dụng đất chuyên màu (canh tác 2 vụ lạc) 0,238 - 0,329 tấn/ha/năm.

Từ khóa: *Các bon hữu cơ đất (SOC), đất cát biển, Bắc Trung bộ, biến đổi khí hậu, DNDC.*

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Vùng Bắc Trung bộ có khoảng 215,3 nghìn ha đất cát biển (chiếm 41% diện tích đất cát biển cả nước) bao gồm 3 loại chính: cồn cát trắng, cồn cát vàng; đất cát ven biển. Đất cát biển có thành phần cơ giới cát đến cát rời - cát pha, nghèo mùn và các chất dinh dưỡng, khả năng trao đổi dung tích hấp thu (CEC) rất thấp, thường chỉ đạt < 10 cmolc/kg; khả năng giữ nước và chất dinh dưỡng rất kém nên chất hữu cơ trong đất bị khoáng hóa nhanh, khả năng cải tạo hữu cơ cho đất kém [1]. Đây là loại đất có rất nhiều yếu tố hạn chế đối với sản xuất nông nghiệp như nghèo dinh dưỡng, đất chua, khả năng giữ nước thấp và cũng là loại đất có nguy cơ bị xói mòn do gió rất lớn. Mặc dù là loại đất có nhiều hạn chế về độ phì nhiêu và sức sản xuất, nhưng đã có khoảng hơn 80 nghìn ha đất cát biển đang được sử dụng cho mục đích nông nghiệp và sản xuất nông nghiệp trên loại đất này cũng có vai trò quan trọng đối với tăng trưởng kinh tế tại khu vực này [2].

Các bon hữu cơ trong đất (SOC) đóng vai trò rất quan trọng trong các hệ sinh thái, ảnh hưởng đến cấu trúc đất, khả năng giữ nước của đất, khả năng hình thành các phức chất với các ion kim loại, khả năng cung cấp chất dinh dưỡng cho cây trồng. Chất hữu cơ không chỉ là nguồn cung cấp dinh dưỡng cho cây trồng mà còn giúp duy trì chất lượng đất theo hướng bền vững nhằm đạt năng suất cao qua sự cải tạo tính chất lý, hóa và sinh học đất [3]. Do vậy, suy giảm hàm lượng các bon hữu cơ trong đất có ảnh hưởng lớn đến độ phì của đất, mức độ ổn định của đất và sản xuất nông nghiệp. Hơn thế nữa, lượng các bon hữu cơ trong đất đóng một vai trò quan trọng đối với quá trình cân bằng các bon trong chu trình các bon toàn cầu. SOC vừa là nguồn năng lượng, vừa là dinh dưỡng chính cho vi sinh vật đất, ảnh hưởng đến quá trình khoáng hoá và chất dinh dưỡng trong đất.

Với trữ lượng các bon vào khoảng 1.500 tỉ tấn, đất là bể các bon lớn thứ 2 trên trái đất sau địa dương, lớn hơn 2 lần lượng các bon trong không khí và khoảng ba lần lượng các bon tích lũy trong thực vật của các hệ sinh thái trên cạn [4; 5] và là mắt xích quan trọng của chu trình các bon toàn cầu [6]; [7]. Mô hình DNDC đã được nhiều nhà khoa học sử dụng để nghiên cứu ảnh hưởng của thay đổi sử dụng đất nông nghiệp đến SOC. Các nghiên cứu trên đã đánh giá sự thay đổi lượng SOC theo không gian, thời gian ở các vùng đất canh tác.

Mô hình DNDC (Denitrification – Decomposition: phân hủy các bon - đề nitrat hóa) là mô hình sinh địa hóa trong đất, cho phép dự báo lượng các bon được giữ lại trong đất, hàm lượng đạm bị mất và sự phát thải một số khí nhà kính như CO_2, CH_4 từ các hệ sinh thái nông nghiệp (ISEOP, 2009). Mô hình được xây dựng với các thông số đầu vào gồm các thông số về tính chất lý hóa của đất, thông số về điều kiện khí hậu như nhiệt - ẩm, thông số về cây trồng như lịch gieo trồng, thu hoạch, phương thức chăm bón… Mô hình này được xây dựng trên

[1] Viện Môi trường Nông nghiệp
[2] Hội Khoa học Đất Việt Nam

nhiều phương trình sinh địa hóa thực nghiệm trong các điều kiện môi trường khác nhau như yếm khí, kỵ khí. Ứng dụng mô hình DNDC để tính toán, mô phỏng hàm lượng các bon trong đất và tính lượng phát thải khí nhà kính trong các loại sử dụng đất lúa 2 vụ và chuyên màu trên đất cát biển.

Với những lý do trên, bài viết trình bày kết quả nghiên cứu tốc độ suy giảm hàm lượng các bon hữu cơ trong đất cát biển vùng Bắc Trung bộ theo một số cơ cấu canh tác và các kịch bản biến đổi khí hậu thấp và cao (RCP4.5 và RCP8.5) (MORNE, 2016) nhằm đánh giá được sự biến đổi các bon trong đất cát biển dưới một số loại sử dụng đất ở vùng Bắc Trung bộ.

2. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Vật liệu nghiên cứu

Đất cát ven biển tại hai tỉnh Nghệ An và Thừa Thiên - Huế được lựa chọn để nghiên cứu. Tổng số 86 mẫu đất đã được lấy trên các loại hình sử dụng đất và cơ cấu cây trồng khác nhau (38 mẫu đất được lấy ở 3 huyện: Quỳnh Lưu, Diễn Châu và Nghi Lộc thuộc tỉnh Nghệ An và 48 mẫu đất được lấy tại 4 huyện: Phong Điền, Quảng Điền, Phú Vang và Phú Lộc thuộc tỉnh Thừa Thiên - Huế).

2.2. Phương pháp nghiên cứu

Phương pháp lấy mẫu đất: Mẫu đất được lấy tại tầng mặt (0 - 20 cm) trên các phương thức canh tác khác nhau (lúa 2 vụ; lúa 1 vụ; 2 lúa -1 màu; 1 lúa -1 màu; 1 lúa 2 màu; chuyên màu; 2 màu; 3 màu), tại các tỉnh Nghệ An và Thừa Thiên - Huế, mỗi mẫu đất được lấy lặp lại 3 lần trên mỗi loại hình sử dụng đất.

Phương pháp phân tích đất: Đất được phân tích theo Tiêu chuẩn Việt Nam (TCVN): Thành phần cơ giới được xác định theo phương pháp ống hút Robinson; pHKCl: Đo bằng pH meter với điện cực thuỷ tinh, tỷ lệ đất/dịch là 1/2,5; chất hữu cơ tổng số (OC%) được xác định theo TCVN: 4050 -1985; hàm lượng nitơ tổng số (N%): Theo TCVN: 649 :1999; hàm lượng phốt pho tổng số (P_2O_5%) theo TCVN: 4052: 1985; Hàm lượng kali tổng số (K_2O%) theo TCVN: 8660: 2011; dung tích hấp thu (CEC) theoTCVN: 8568: 2010; Ca^{2+} và Mg^{2+} theo TCVN: 8569: 2010; xác định mùn thành phần (Axít Humic; Funvic): Theo phương pháp Cononova-Bebtricova.

Phương pháp xử lý số liệu: Phương pháp phân tích giai thừa tương ứng (Analyse Factorielle Correspondence - AFC) được sử dụng để đánh giá mối quan hệ giữa tính chất vật lý đất với một số cơ cấu cây trồng nông nghiệp chính trên đất cát vùng Bắc Trung bộ. Phương pháp AFC được biểu diễn trên trục biểu đồ không gian 3 chiều. Những cặp giá trị nào càng gần nhau, càng xa tâm gốc tọa độ thì có quan hệ càng chặt và càng có ảnh hưởng lớn. Ngược lại những giá trị càng xa nhau và càng gần gốc tọa độ thì càng có tính chất tương đồng và ít ảnh hưởng hoặc ít có sự khác biệt. Điều này sẽ được thể hiện rõ qua kết quả mô hình mô phỏng diễn biến các mối quan hệ tương ứng trong tính tương quan là quan hệ giữa các trục để xác định sự tích lũy và diễn biến các tính chất vật lý trong đất với các phương thức sử dụng đất khác nhau; Tính tương quan thuận nghịch được xác định qua hệ số tương quan từ 0 - 1 theo trục quan hệ.

Phương pháp phân tích thành phần chính (PCA) là một kỹ thuật thống kê phân tích đa biến được sử dụng để đánh giá mối quan hệ giữa các tính chất hóa học đất với một số cơ cấu cây trồng nông nghiệp chính trên đất cát ven biển vùng Bắc Trung bộ. Các dữ liệu của các thuộc tính khác nhau đã nêu ở trên được sắp xếp theo thứ tự tăng hoặc giảm dần và xử lý bằng phần mềm thống kê XLSTAT 2014.

2.3. Phương pháp ứng dụng mô hình hóa

Ứng dụng mô hình DNDC để tính toán và mô phỏng tốc độ các bon hữu cơ trên cơ cấu chuyên lúa (lúa - lúa) và chuyên màu (lạc - lạc). Bao gồm:

+ Số liệu hoạt động được thu thập tại vùng duyên hải miền trung: Dữ liệu khí tượng theo ngày với khoảng thời gian 20 năm (Tmax; Tmin; lượng mưa, cường độ bức xạ,); đặc điểm cây trồng (loại, giống); tính chất đất (Loại đất, cấu trúc đất, pH, OC, dung trọng); quản lý canh tác (Ngày cấy, phân bón, thời điểm tưới tiêu).

+ Chạy mô hình DNDC và dự báo theo các kịch bản phát thải thấp (RCP4.5) và kịch bản phát thải cao (RCP8.5) (MONRE, 2016) đến 2035.

+ Hiệu chỉnh mô hình: Mô hình DNDC được hiệu chỉnh theo số liệu thực tế với các công cụ thống kê như hệ số mô hình hiệu quả (EF) và hệ số xác định (R^2) được sử dụng đánh giá độ chính xác của mô hình dự báo.

Hai phương trình tính toán cho độ chính xác như sau:

$$EF = 1 - \frac{\sum_{i=1}^{n}(Pi - Oi)^2}{\sum_{i=1}^{n}\left(Oi - \overline{O}\right)^2};\quad R^2 = \left(\frac{\sum_{i=1}^{n}\left(Oi - \overline{O}\right)(Pi - \overline{P})}{\sqrt{\sum_{i=1}^{n}\left(Oi - \overline{O}\right)^2 \sum_{i=1}^{n}(Pi - \overline{P})^2}}\right)^2$$

Trong đó Oi là các giá trị quan sát được (đo được), Pi là giá trị dự đoán, O và P là trung bình của chúng và n là số giá trị được ghép nối. Một giá trị EF dương cho thấy dự đoán mô hình tốt hơn so với trung bình của các quan sát, và hiệu suất mô hình tốt nhất có giá trị EF bằng 1. Hệ số xác định (R^2) khảo sát sự tương quan giữa các dự đoán mô hình và quan sát hiện trường.

3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

Hiện trạng chất hữu cơ (lượng và chất) của đất trong mối quan hệ với tính chất đất và loại/kiểu sử dụng đất trên đất cát biển vùng Bắc Trung bộ.

Kết quả phân tích thành phần cấp hạt trong các loại sử dụng đất được thể hiện trong bảng 1 cho thấy, đất cát biển tại vùng Bắc Trung bộ có tỷ lệ cát rất cao, chiếm 77 - 92% (bao gồm cát thô + cát mịn), trong đó chủ yếu là cát thô, đây có thể coi là một trong những yếu tố hạn chế chính của loại đất này, hàm lượng limon và sét thấp, thường dưới 11%, trong đó hàm lượng sét dưới 5%, cho nên cây trồng trên loại đất này chủ yếu là khoai lang, sắn. Ở những khu vực đất có hàm lượng sét, limon cao hơn (sét và limon chiếm 25 - 27%), canh tác cây trồng có sự thay đổi khá rõ, thường là 2 lúa và 2 lúa - 1 màu.

Tính chất hóa học của đất cát biển (Bảng 2) cũng cho thấy, ngoại trừ đất cát biển canh tác lúa 2 vụ, 2 vụ lúa - 1màu có hàm lượng hữu cơ và đạm tổng số ở mức trung bình, các canh tác còn lại tại vùng nghiên cứu đều có hàm lượng dinh dưỡng hầu hết ở mức nghèo, OC% < 1% (trung bình 0,65%), dao động từ 0,3 - 0,8%; chất hữu cơ trong đất phân giải mạnh, thể hiện ở tỷ lệ C/N thấp (C/N <14); đất nghèo đạm, lân và kali tổng số (trung bình N=0,079%; P_2O_5 = 0,043%; K_2O = 0,299%.

Bảng 1. Thành phần cấp hạt trong đất cát biển dưới một số loại sử dụng đất trên đất cát biển vùng Bắc Trung bộ (n=86)

Loại sử dụng đất	Kiểu sử dụng đất	Thành phần cấp hạt (%)			
		Cát thô	Cát mịn	Limon	Sét
Chuyên lúa	Lúa 2 vụ	21,7	51,4	19,7	7,2
	Lúa 1 vụ	27,5	53,8	11,0	7,7
Lúa - màu	1 lúa - 1 màu	21,8	66,3	6,9	5,0
	1 lúa - 2 màu	17,7	77,7	3,3	1,3
	2 lúa - 1 màu	19,7	52,1	18,3	9,9
Chuyên màu	2 màu	12,3	81,7	2,9	3,1
	3 màu	21,3	67,7	6,3	4,7
	Sắn	75,0	22,0	1,0	2,0

Bảng 2. Hữu cơ tổng số và hàm lượng các chất dinh dưỡng trong đất cát biển dưới một số loại sử dụng đất vùng Bắc Trung bộ (n=86)

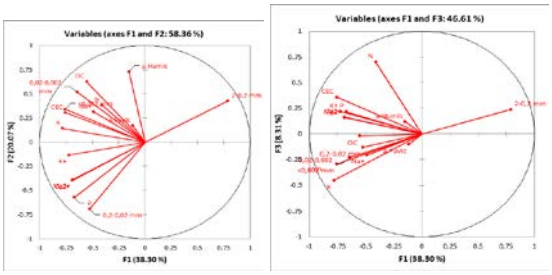
Loại sử dụng đất	Kiểu sử dụng đất	OC	N	P_2O_5	K_2O
		%			
Chuyên lúa	Lúa 2 vụ	0,991	0,110	0,060	0,480
	Lúa 1 vụ	0,883	0,170	0,020	0,240
Lúa - màu	1 lúa - 1 màu	0,761	0,070	0,080	0,360
	1 lúa - 2 màu	0,540	0,061	0,040	0,320
	2 lúa - 1 màu	0,964	0,100	0,040	0,470
Chuyên màu	2 màu	0,390	0,050	0,040	0,200
	3 màu	0,411	0,030	0,051	0,270
	Sắn	0,290	0,041	0,010	0,050

3.2. Mối quan hệ giữa hữu cơ trong đất (các bon hữu cơ và các axít mùn) với các tính chất vật lý trong đất cát biển vùng Bắc Trung bộ

Chất hữu cơ trong đất có ảnh hưởng lớn đến quá trình hình thành cấu trúc và duy trì độ bền cấu trúc của đất. Ngoài việc ảnh hưởng đến tính chất vật lý, chất hữu cơ còn đóng vai trò hết sức quan trọng trong việc nâng khả năng trao đổi dung tích hấp thu (CEC) trong đất. Nghiên cứu mối quan hệ giữa hữu cơ trong đất với các tính chất đất cát biển vùng Bắc Trung bộ bằng phương pháp phân tích thành phần chính cho thấy các biến đầu vào ban đầu có 15 biến nhưng chỉ có 14 nhân tố. Điều này có nghĩa rằng đã có

1 biến có tương quan âm đủ lớn và như vậy số lượng các kích thước "hữu ích" đã được phát hiện. Trong trường hợp này, các giá trị riêng đầu tiên bằng 5,74 và đại diện cho 58,4% tổng số biến thiên. Điều này có nghĩa rằng chúng đại diện cho dữ liệu trên chỉ có một trục trong đó mỗi giá trị riêng tương ứng với một nhân tố và mỗi nhân tố lại có một kích thước. Vì vậy, cần phải xem xét % của tổng số biến thiên của dữ liệu.

Phân tích mối quan hệ giữa hữu cơ với các tính chất vật lý hóa học trong đất cát biển vùng Bắc Trung bộ kết quả được thể hiện tại hình 1.



Hình 1. Quan hệ giữa hữu cơ với các tính chất vật lý và hóa học đất cát biển vùng Bắc Trung bộ

Phân tích mối quan hệ giữa hữu cơ với các tính chất vật lý và hóa học đất cát biển vùng Bắc Trung bộ (Hình 1) cho thấy: Tại trục F1 và F2: Chất hữu cơ trong đất (OC, axít humic và axít fulvíc) đều có quan hệ mật thiết và tương quan tốt với sét và limon, đồng thời cũng tương quan chặt với CEC trong đất. Vòng tròn tương quan cũng cho thấy cát thô không có mối quan hệ nào với các chất hữu cơ trong đất. Trong khi đó cát mịn lại có tương quan âm với các cation kiềm và kiềm thổ. Tại trục F1 và F3: Khi xoay sang trục F3 vẫn không phát hiện thấy sự tương quan nào giữa cát thô với các chất hữu cơ trong đất cát biển.

3.3. Mô phỏng sự thay đổi lượng SOC trên các loại sử dụng đất chuyên lúa (2 vụ lúa) và chuyên màu (2 vụ lạc) trong đất cát biển theo hai kịch bản BĐKH (RCP 4.5 & 8.5)

Chất hữu cơ nói chung, các bon trong đất nói riêng có vai trò rất quan trọng đối với độ phì, mức độ ổn định của đất, sản xuất nông nghiệp và quá trình cân bằng các bon trong chu trình các bon toàn cầu. Biến động sử dụng đất có ảnh hưởng quan trọng đối với sự phát thải khí nhà kính vào khí quyển và tổng lượng SOC.

Trên loại sử dụng đất: Chuyên lúa (canh tác lúa xuân - lúa mùa) và chuyên màu (canh tác 2 vụ lạc): Các kịch bản sử dụng để đánh giá mức độ nhạy cảm của các yếu tố đầu vào đối với kết quả đầu ra khi áp dụng mô hình DNDC ước lượng lượng SOC ở hệ canh tác lúa và hệ thống canh tác lạc trên địa bàn nghiên cứu được mô tả trong bảng 1 và 2. Trên loại sử dụng đất 2 lúa có thành phần cơ giới cát pha thịt nhẹ, pH_{KCl} dao động trong khoảng 4,54 - 4,61, đất chua. Hàm lượng N_{ts}, K_{ts}, P_{ts}, dung tích hấp thu (CEC) ở mức thấp. Hàm lượng CEC dao động trong khoảng 7,10 - 8,27 cmolc/kg, hàm lượng các bon tổng số thấp; trên loại sử đất chuyên màu (trồng 2 vụ lạc) thường được trồng tập trung ở các vùng đất cát nội đồng và cát ven biển. Đất trồng lạc thường có thành phần cơ giới thị nhẹ (cát pha thịt, thịt pha cát, cát). Đất ít chua (pH khoảng 4,7 - 5,0), hàm lượng sét thấp (dưới 10%), lượng OC thấp, hàm lượng đạm, lân và kali tổng số ở mức nghèo, lân và kali dễ tiêu rất nghèo. Thực tế canh tác tại điểm nghiên cứu, lượng phế phẩm sau canh tác lạc (thân, lá, rễ) để lại ruộng là rất ít. Phần lớn lá được sử dụng cho chăn nuôi, thân và rễ sử dụng cho mục đích đốt tạo ra năng lượng. Phân đạm urê được sử dụng và bón 2 lần trong một vụ (bón lót và bón thúc). Phân ủ và TSH được sử dụng cho bón lót. Độ sâu cày bừa khoảng 20 cm.

Kết quả ước lượng lượng SOC theo mô hình DNDC được so sánh với kết quả phân tích mẫu đất thực tế của mô hình trình diễn tại các địa điểm nghiên cứu mẫu. Sự chênh lệch giữa lượng SOC theo mô hình và số liệu phân tích thực tế được so sánh với sai số do lấy mẫu và phân tích để đánh giá độ chính xác kết quả mô hình (Bảng 3).

Bảng 3. Hàm lượng tổng các bon hữu cơ trên các loại sử dụng đất trong đất cát biển theo kịch bản BĐKH

STT	Loại sử dụng đất	Kiểu sử dụng đất	MH	SOC (%)			Chênh lệch (tấn/ha)	
				RCP4.5 (A)	RCP8.5 (B)	TN (C)	C-A	C-B
1	Chuyên lúa	Lúa xuân- lúa mùa	FP	1,781	1,532	2,030	0,249	0,498
			MH	2,080	1,890	2,475	0,395	0,585
2	Chuyên màu	Lạc ĐX- Lạc TĐ	FP	0,967	0,931	1,169	0,202	0,238
			MH	1,112	1,108	1,437	0,325	0,329

Ghi chú: FP: Canh tác của nông dân; MH: Áp dụng kỹ thuật vào mô hình; A: Kịch bản phát thải thấp (RCP4.5); B: Kịch bản phát thải cao (RCP8.5); C: thí nghiệm (TN)

Trong loại sử dụng đất chuyên lúa (lúa - lúa) và loại sử dụng đất chuyên màu (lạc - lạc) trên đất cát biển ở tỉnh Nghệ An cho thấy: nguồn các bon hữu cơ bổ sung vào đất ở các loại sử dụng đất này chủ yếu là từ phân ủ compost, than sinh học (TSH), phân hữu cơ vi sinh (HCVS). Sự khác biệt về phương thức canh tác hiện tại trên đất cát biển, lượng SOC tầng mặt (0 - 20 cm) từ 17 - 20 tấn/ha tập trung ở hệ thống lúa - lúa trên đất cát biển đối với kịch bản RCP4.5 và từ 15,3-18,9 tấn/ha kịch bản RCP8.5. Trên đất cát biển, tốc độ suy giảm SOC ở hệ thống canh tác lúa là 0,249 - 0,395 tấn/ha/năm, hệ thống lạc - lạc 0,220 - 0,325 tấn/ha/năm đối với kịch bản phát thải thấp (RCP4.5) và tốc độ suy giảm SOC ở hệ thống canh tác lúa là 0,498 - 0,585 tấn/ha/năm, hệ thống lạc - lạc 0,238 - 0,329 tấn/ha/năm đối với kịch bản RCP8.5.

4. KẾT LUẬN

Các loại sử dụng đất chủ yếu trong đất cát biển vùng Bắc Trung bộ là đất chuyên lúa (với kiểu sử dụng: lúa 2 vụ; lúa 1 vụ); lúa - màu (với kiểu sử dụng: 2 lúa + 1 màu; 1 lúa + 1 màu; 2 màu + 1 lúa) và đất chuyên màu. Đất sản xuất nông nghiệp có khá nhiều hạn chế, đất có thành phần cơ giới nhẹ, nhiều cát thô và nghèo dinh dưỡng, hàm lượng các bon hữu cơ trong đất thấp.

Kết quả nghiên cứu đã xác định được mối quan hệ giữa các bon tổng số trong đất với tính chất vật lý, hoá học trong đất cát biển.

+ Chất hữu cơ trong đất cát biển vùng nghiên cứu thấp, chất lượng hữu cơ thấp, có đặc điểm của quá trình fulvat. Kết quả nghiên cứu cho thấy, các bon hữu cơ trong đất cát biển có sự tích lũy ổn định hơn trên các kiểu sử dụng đất thuộc loại 2 lúa và lúa-màu, như: lúa 2 vụ, 2 lúa - 1 màu, 1 lúa - 1 màu, 1 lúa - 2 màu. Chất hữu cơ trong đất (OC, axít humic và axít fulvíc) đều có quan hệ mật thiết và tương quan tốt với hàm lượng sét, limon và dung tích hấp thu (CEC).

+ Hàm lượng cát thô và cát mịn hoàn toàn độc lập với nhau trong khi đó giữa sét và limon lại có quan hệ khá chặt và được thể hiện rất rõ trong kiểu sử dụng đất 2 vụ lúa và 2 lúa - 1 màu. Đất có lượng cát mịn cao có quan hệ chặt với cơ cấu trồng 2 vụ màu, 3 vụ màu hoặc lúa màu. Hàm lượng OC, N tổng số, Na+ và CEC có tương quan dương đối với kiểu sử dụng đất 2 lúa; 2 lúa - 1màu

Mô phỏng tốc độ suy giảm các bon hữu cơ trong đất theo kịch bản BĐKH cho thấy:

+ Đối với kịch bản phát thải thấp (RCP4.5): Tốc độ suy giảm các bon hữu cơ đất (SOC) ở loại sử dụng đất chuyên lúa là 0,249 - 0,395 tấn/ha/năm, ở loại sử dụng đất chuyên màu (canh tác 2 vụ lạc) là 0,220 - 0,325 tấn/ha/năm

+ Đối với kịch bản cao (RCP8.5): Tốc độ suy giảm SOC ở loại sử dụng đất chuyên lúa là 0,498 - 0,585 tấn/ha/năm, ở loại sử dụng đất chuyên màu (canh tác 2 vụ lạc) 0,238 - 0,329 tấn/ha/năm.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Hồ Quang Đức (2015). *Các loại đất chính và sự thiếu hụt dinh dưỡng đối với đất trồng Việt Nam, Đất Việt Nam - Hiện trạng sử dụng và thách thức. Kỷ yếu hội thảo Quốc gia*. Nxb Nông nghiệp, tr, 59-70.
2. Nguyễn Văn Toàn (2004). Đặc điểm đất cát vùng duyên hải Bắc Trung bộ và thực trạng sử dụng. *Tạp chí Khoa học Đất, số* 20, tr, 25-29.
3. Flaig, W (1984). Soil organic matter as a source of nutrients, In Organic Matter and Rice, p. 73-91, International Rice Research Institute, Laguna.
4. Batjes, N. H. (1996). Total carbon and nitrogen in the soils of the world, European. *Journal of Soil Science*, 47, pp. 151-163.
5. Houghton, R. A (2007). Balancing the global carbon buget. Annu Rev, Earth Planet. Sci., 35, 313-347, doi:10.1146/annurev.earth.35.031306.140057.
6. Davidson, E.A., Janssens, I.A (2006). "Temperature sensitivity of soil carbon decomposition and feedbacks to climate change", Nature, Vol 440, 165 - 173 (2006).
7. Lal, R (2005). "Forest soils and cacbon sequestration", For. Ecol. Manage. 220, 242-258.

SOIL ORGANIC CARBON SEQUESTRATION IN COASTAL SANDY SOILS AS AFFECTED BY CROPPING PATTERN AND CLIMATE CHANGE SCENARIOS

Bui Thi Phuong Loan[1], Pham Quang Ha[2]

[1]*Institute for Agricultural Environment*

[2]*Vietnam Society of Soil Science*

Summary

The amount of organic carbon in the soil (SOS) plays an important role in the carbon balance process in the global carbon cycle. SOC, on the other hand, is both a source of energy and a major nutrient for soil microorganisms, affecting mineralization and nutrients in the soil especially for coastal sand soils in maintaining natural soil fertility. This study used the DNDC model to calculate SOC accumulation by space, time and forecast of soil carbon content in different coastal sandy soils cropping types (2 rice cropping and 2 peanut cropping) in two climate change scenarios (RCP.5 and RCP8.5). The results showed that: (i) For low emission scenario (RCP4.5): The rate of SOC in rice-intensive land use is 0.249 - 0.395 tons/ha/year, and in the cash crop land use (cultivation 2 peanuts) is 0.220 - 0.325 tons/ha/year; (ii) For high scenario (RCP8.5): the rate of SOC in rice-intensive land use is 0.498 - 0.585 tons/ha/year and in the in cash crop land use (cultivation 2 peanuts) is 0.238 - 0.329 tons/ha/ year.

Keywords: *Soil organic carbon (SOC), coastal sandy soils, climate change, DNDC model.*

Người phản biện: TS. Trần Viết Cường
Ngày nhận bài: 26/7/2022
Ngày thông qua phản biện: 23/8/2022
Ngày duyệt đăng: 30/8/2022

SỰ PHÁT TRIỂN SYNNEMATA CỦA NẤM *Isaria tenuipes* (PECK.) SAMSON TRÊN NHỘNG TẰM DÂU (*Bombyx mori* LINNAEUS)

Nguyễn Thị Thúy[1], Trần Ngọc Lân[2]

TÓM TẮT

Nấm ký sinh côn trùng *Isaria tenuipes* được thu thập tại Vườn Quốc gia Pù Mát, tỉnh Nghệ An. Nấm *I. tenuipes* được nhân nuôi thành công synnemata trên nhộng tằm dâu khi tiêm nhiễm với nồng độ 10^6 bt/ml và nuôi ở cường độ chiếu sáng khoảng 300 lux, cho tỷ lệ nhộng tằm nhiễm nấm đạt 70,00 ± 3,55% và 68,80±4,12% hình thành synnemata; khối lượng synnemata trung bình đạt khá cao là 1,68 g/nhộng. Nấm *I. tenuipes* phát triển trên nhộng tằm theo 2 chu kỳ. Chu kì 1 hình thành synnemata và bào tử conidia, thời gian hoàn thành chu kỳ trung bình là 40,08 ± 2,50 ngày. Chu kì 2 chỉ hình thành bào tử conidia, thời gian hoàn thành chu kỳ trung bình là 19,52 ± 1,53 ngày. Nghiên cứu cơ chế xâm nhiễm và phát triển của nấm *I. tenuipes* trên nhộng tằm dâu có ý nghĩa quan trọng trong phòng trừ sinh học sâu hại cây trồng và ứng dụng sản xuất làm dược liệu.

Từ khóa: *Isaria tenuipes, nhộng tằm, synnemata, Vườn Quốc gia Pù Mát.*

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Loài nấm *Isaria tenuipes* (Peck.) Samson ký sinh trên nhộng côn trùng cánh vảy Lepidoptera được thu thập tại tại Vườn Quốc gia Pù Mát tỉnh Nghệ An [1]. Nấm *Isaria tenuipes* là dạng vô tính (dạng hữu tính là *Cordyceps takaomontana*) có các synnemata (bó cuống bào tử đính) được gọi là "Bông tuyết Đông trùng hạ thảo" chứa hợp chất sinh học như 4-acetyl-12,13-epoxyl-9-trichothecene-3,15-diol được sử dụng điều trị ung thư, bệnh liên quan thần kinh, bạch cầu; adenosine và N6-(2-hydroxyethyl) adenosine, có tác dụng chống rối loạn nhịp tim, lưu thông mạch vành,… [2, 3, 4]. Sản xuất nhân tạo *I. tenuipes* được phát triển mạnh ở một số nước trên thế giới như Nhật Bản, Trung Quốc và đặc biệt là Hàn Quốc đã tạo ra các sản phẩm đa dạng từ thực phẩm chức năng đến thuốc viên nang.

Mặt khác, nghiên cứu cho thấy, các loài nấm ký sinh côn trùng thuộc chi *Isaria* cũng được xem như là một tác nhân quan trọng trong phòng trừ sâu hại cây trồng, điển hình như *Isaria javanica*, *Isaria tenuipes*, *Isaria fumosorosea* [5]. Kết quả nghiên cứu sử dụng *P. tenuipes* tạo ra sản phẩm làm thuốc trừ sâu sinh học phòng trừ rệp trắng hại rau đạt hiệu quả cao. Nghiên cứu của Paulina Vega-Aquino *và cs* (2010) [6] thì *Isaria tenuipes* là các tác nhân gây bệnh phổ biến cho các loài sâu bộ cánh vảy Lepidoptera. Nghiên cứu cơ chế xâm nhiễm và phát triển của nấm *I. tenuipes* trên nhộng tằm dâu có ý nghĩa quan trọng trong phòng trừ sinh học nhiều loài sâu hại cây trồng và đặc biệt là ứng dụng sản xuất nhân tạo synnemata nấm làm dược liệu.

2. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP

2.1. Vật liệu nghiên cứu

Nấm ký sinh côn trùng *Isaria tenuipes* (Peck.) Samson ký sinh trên nhộng côn trùng bộ cánh vảy (Lepidoptera) được thu thập tại Vườn Quốc gia Pù Mát, tỉnh Nghệ An.

Nhộng tằm dâu (*Bombyx mori* Linnaeus.).

2.2. Phương pháp nghiên cứu

Phân lập, nhân nuôi chủng nấm *Isaria tenuipes* trên môi trường PDA theo phương pháp của Luangsa - ard J. J. *và cs* (2007) [7]; nghiên cứu sự phát triển *Isaria tenuipes* trên nhộng tằm dâu theo phương pháp của Pil-Don Kang *và cs* (2010) [8].

Thí nghiệm 1: So sánh 2 phương pháp lây nhiễm bằng tiêm và phun dịch nấm nồng độ bào tử 106 bt/ml trên nhộng tằm.

Thí nghiệm 2: Xác định nồng độ dịch bào tử nấm thích hợp để tiêm lên nhộng tằm với 3 mức là 10^4, 10^5, 10^6 bt/ml.

Thí nghiệm 3: Xác định cường độ ánh sáng thích hợp để nhân nuôi nấm với 3 mức là 100, 300 và 500 lux.

Mỗi thí nghiệm được lặp lại 3 lần, 50 nhộng tằm/lần. Sau khi xử lý nấm, theo dõi sự phát triển của nấm hàng ngày bằng cách cho nhộng của mỗi

[1]Viện Nông nghiệp và Tài nguyên, Trường Đại học Vinh
[2]Viện Nghiên cứu và Phát triển Vùng, Bộ Khoa học và Công nghệ

đợt kiểm tra vào từng đĩa petri riêng biệt có lót giấy thấm nước cất vô trùng đến khi nấm hoàn thành chu kỳ phát triển.

Xử lý số liệu bằng phần mềm SPSS và IRRISTAT ver.5.0.

3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

3.1. Nghiên cứu xác định các điều kiện hình thành và phát triển synnemata của nấm *Isaria tenuipes* trên nhộng tằm dâu

3.1.1. Ảnh hưởng của phương pháp lây nhiễm đến sự hình thành và phát triển synnemata của nấm Isaria tenuipes trên nhộng tằm dâu

Lựa chọn phương pháp lây nhiễm phù hợp để thu được tỷ lệ hình thành bó cuống bào tử đính (synnemata) cao nhất đang là vấn đề cần được nghiên cứu và lựa chọn. Theo kết quả nghiên cứu (Bảng 1) cho thấy, sự hình thành và phát triển synnemata giữa hai phương pháp tiêm nhiễm và phun nhiễm có hiệu quả khác nhau ở tất cả các chỉ tiêu theo dõi, gồm tỷ lệ nhiễm nấm, số lượng và khối lượng synnemata. Trong đó, phương pháp tiêm nhiễm có tỷ lệ nhiễm nấm là 70,40 ± 2,33%, số lượng synnemata hình thành 14,67 ± 2,08 (cái/nhộng), khối lượng synnemata 0,92 ± 0,06 (g/nhộng), cao hơn so với phương pháp phun nhiễm tương ứng là 38,50 ± 2,57%; 9,33 ± 0,58 (cái/nhộng); 0,67 ± 0,11 (g/nhộng) (sai khác có ý nghĩa thống kê ở mức 0,05).

Bảng 1. Ảnh hưởng của phương pháp lây nhiễm đến sự hình thành và phát triển synnemata của nấm *Isaria tenuipes* trên nhộng tằm dâu

Phương pháp lây nhiễm	Tỷ lệ nhộng nhiễm nấm (M±SD(%)	Tỷ lệ nhộng hình thành synnema (M±SD) (%)	Số lượng synnemata (M±SD) (cái/nhộng)	Chiều dài synnema (M±SD) (mm)	Đường kính synnema (M±SD) (mm)	Khối lượng synnema (M±SD) (g/nhộng)
Tiêm	70,40±2,33^{a}	70,00±3,33	14,67±2,08^{a}	40,00±3,61^{a}	1,29±0,06^{a}	0,92±0,06^{a}
Phun	38,50±2,57^{b}	38,40±2,67	9,33±0,58^{b}	33,00±2,00^{b}	1,04±0,07^{b}	0,67±0,11^{b}
$LSD_{0,05}$	23,67	18,12	3,46	6,61	0,15	0,20
CV%	4,04	10,11	12,70	8,00	5,70	11,00

Ghi chú: Các chữ cái khác nhau trong cột sai khác có ý nghĩa về mặt thống kê ở mức 0,05. M: Giá trị trung bình, SD: Độ lệch chuẩn

Đối với phương pháp lây nhiễm bằng tiêm cho hiệu quả nhiễm nấm cao gấp 2 - 3 lần, thời gian phát triển ngắn và chất lượng synnemata hình thành cao hơn so với phun nhiễm. Nguyên nhân là do phương pháp tiêm nhiễm thì lượng bào tử nấm trực tiếp được đưa vào bên trong cơ thể nhộng nhiều hơn và bào tử ngay lập tức có thể tác động làm biến đổi sinh lý, sinh hóa trong cơ thể nhộng, phát triển hệ sợi nấm nhanh và mạnh nên chỉ sau một thời gian sợi nấm đâm xuyên ra bên ngoài bao phủ cơ thể nhộng và hình thành synnemata. Nếu sử dụng phương pháp phun nhiễm thì bào tử nấm chỉ tiếp xúc chủ yếu bên ngoài vỏ nhộng, cần một thời gian và chỉ có lượng ít bào tử nảy mầm xâm nhập được vào bên trong nhộng, nhiều bào tử chỉ phát triển lớp vỏ ngoài của nhộng và chịu tác động của môi trường xung quanh. Nên áp dụng phương pháp phun thì mặc dù công phun nấm sẽ ít hơn nhưng hiệu quả hình thành synnemata thấp hơn so với khi tiêm nhiễm.

3.1.2. Ảnh hưởng của nồng độ bào tử Isaria tenuipes đến hình thành và phát triển synnemata trên nhộng tằm dâu

Kết quả nghiên cứu cho thấy (bảng 3), tỷ lệ nhộng bị nhiễm nấm tăng theo nồng độ bào tử, đạt cao nhất ở nồng độ 10^6 bt/ml (68,80 ± 1,81%) so với 2 mức nồng độ còn lại, nhưng không ảnh hưởng đến hình thành synnemata. Nồng độ tăng từ 10^4 đến 10^6 thì số lượng synnemata tăng dần nhưng chiều dài và đường kính lại giảm do giới hạn về nguồn dinh dưỡng trong mỗi cá thể nhộng không đủ cung cấp khi số synnemata trên mỗi nhộng quá nhiều (sai số có ý nghĩa thống kê ở mức 0,05). Ở cả 3 mức nồng độ thì sản lượng synnemata thu được lại không có sự sai khác. Để thu được số synnemata nhiều có chiều dài và đường kính lớn cần xác định mức nồng độ phù hợp để lây nhiễm đảm bảo khối lượng và chất lượng synnemata hình thành. Trong các chỉ tiêu nghiên cứu thì tỷ lệ nhộng nhiễm nấm là là yếu tố đầu tiên quyết định đến khả năng hình thành synnemata và tổng sản lượng synnemata thu được ở mỗi lô thí nghiệm. Cho nên, nồng độ 10^6 (bt/ml) là phù hợp nhất trong 3 mức nồng độ thí nghiệm.

Bảng 2. Ảnh hưởng nồng độ bào tử đến sự hình thành và phát triển synnemata của nấm *Isaria tenuipes* trên nhộng tằm dâu

Nồng độ bào tử tiêm (bt/ml)	Tỷ lệ nhộng nhiễm nấm (M±SD) (%)	Tỷ lệ nhộng hình thành synnemata (M±SD) (%)	Số lượng synnemata (M±SD) (cái/nhộng)	Chiều dài synnemata (M±SD) (mm)	Đường kính synnemata (M±SD) (mm)	Khối lượng synnemata (M±SD) (g/nhộng)
10^4	20,00± 2,55^c	68,00±1,08^a	7,67±0,57^c	37,33±1,53^a	1,43±0,06^a	1,02±0,10^a
10^5	37,70± 2,05^{bc}	70,33±1,15^a	10,67±1,53^b	34,00±1,00^b	1,03±0,15^c	0,97±0,21^a
10^6	68,80±1,81^a	69,00±1,00^a	13,67±0,58^a	31,00±1,73^c	1,27±0,06^b	0,95±0,11^a
$LSD_{0.05}$	20,58	1,76	0,99	2,90	0,19	1,21
CV%	5,65	0,90	9,40	4,30	8,00	7,00

Ghi chú: Các chữ cái khác nhau trong cột sai khác có ý nghĩa về mặt thống kê ở mức 0,05. M: Giá trị trung bình, SD: Độ lệch chuẩn.

Nồng độ bào tử quyết định đến khả năng phát triển của nấm bên trong cơ thể và làm cơ sở để phát triển hệ sợi nấm tạo synnemata. Vì khi xâm nhập vào bên trong nhộng nấm sẽ gặp sự chống đỡ của tế bào bạch cầu, một số enzym phân hủy trong cơ thể vật chủ. Nếu lượng bào tử quá ít thì không đủ gây chết được nhộng hoặc sợi nấm phát triển ra bên ngoài ít sẽ không hình thành được synnemata. Ngược lại, nếu lượng bào tử quá nhiều có thể làm nhộng chết nhanh kìm hãm sự phát triển sợi nấm bên trong, hoặc sợi nấm sinh trưởng mạnh dẫn tới hình thành quá nhiều synnemata nên chất lượng không cao, hoặc hệ sợi chuyển sang quá trình phát triển trực tiếp bào tử đính mà không tạo synnemata.

3.1.3. Ảnh hưởng của cường độ ánh sáng đến sự hình thành và phát triển synnemata của Isaria tenuipes trên nhộng tằm dâu

Cường độ chiếu sáng là một trong những yếu tố ảnh hưởng lớn nhất đến thời gian phát triển và sản lượng synnemata của nấm *Isaria tenuipes* trên nhộng tằm dâu (Bảng 3). Khi chiếu sáng ở 3 mức là 100 lux, 300 lux, 500 lux thì cường độ ánh sáng tác động mạnh nhất tới giai đoạn hình thành và phát triển synnemata. Trong đó, ở cường độ chiếu sáng 300 - 500 lux cho vòng đời phát triển của nấm ngắn nhất từ 37,00 - 40,80 ngày, so với 45,67 ngày ở cường độ chiếu sáng 100 lux. Mặt khác, ở mức cường độ chiếu sáng 300 lux đạt số lượng, chiều dài, đường kính và khối lượng synnemata cao nhất.

Cường độ chiếu sáng ảnh hưởng trực tiếp đến khả năng bật mầm hình thành synnemata. Cường độ và thời gian chiếu sáng liên quan tới sự biến đổi về màu sắc, có thể tác động đến quá trình chuyển hóa một số hợp chất cần cho quá trình hình thành synnemata. Tuy nhiên, cơ chế tác động của ánh sáng chưa được nghiên cứu nhiều.

Bảng 3. Ảnh hưởng của cường độ ánh sáng đến sự hình thành và phát triển synnemata của nấm *Isaria tenuipes* trên nhộng tằm dâu

Cường độ chiếu sáng	Tỷ lệ nhộng hình thành synnemata (M±SD) (%)	Số lượng synnemata (M±SD) (cái)	Chiều dài synnemata (M±SD) (mm)	Đường kính synnemata (M±SD) (mm)	Khối lượng synnemata (M±SD) (g/nhộng)	Vòng đời phát triển nấm (M±SD) (ngày)
100 lux	65,11±1,92^a	12,67± 2,08^a	52,67± 2,52^b	1,43±0,08^a	1,12±0,16^b	45,67± 2,58^b
300 lux	71,44±1,92^a	14,00±1,00^a	67,33± 2,52^a	1,30±0,02^b	1,53±0,14^a	40,80± 2,50^a
500 lux	61,67±6,67^b	8,33±0,58^b	46,00±1,00^c	0,87±2,52^c	0,61±0,04^c	37,00± 2,00^a
$LSD_{0.05}$	8,31	2,75	4,26	0,12	0,25	3,16
CV%	4,80	11,80	3,90	4,90	11,80	2,30

Ghi chú: Các chữ cái khác nhau trong cột sai khác có ý nghĩa về mặt thống kê ở mức 0,05. M: Giá trị trung bình, SD: Độ lệch chuẩn.

3.2. Sự phát triển của nấm *Isaria tenuipes* trên nhộng tằm dâu

3.2.1. Mức độ biểu hiện của nấm Isaria tenuipes trên nhộng tằm dâu

Sử dụng phương pháp tiêm nhiễm nấm với nồng độ 10^6 bt/ml và nuôi trong điều kiện có cường độ ánh sáng là 300 lux cho hiệu quả xâm nhiễm, hình thành và phát triển synnema nấm *I. tenuipes* trên nhộng tằm dâu đạt mức cao (Bảng 4). Tỷ lệ nhộng tằm nhiễm

nấm đạt trung bình là 70,00 ± 3,55% so với tổng số nhộng tằm thí nghiệm. Trong đó, có 68,80 ± 4,12% nhộng bị nhiễm nấm hình thành synnema; 31,20 ± 0,02% chỉ hình thành bào tử vô tính conidia và sau một thời gian ngắn bào tử có thể phóng thích ra môi trường xung quanh hoặc lây nhiễm sang cá thể khác. Khối lượng synnemata trung bình đạt khá cao là 1,68 ± 0,02 g/nhộng

Bảng 4. Mức độ biểu hiện của nấm *Isaria tenuipes* trên nhộng tằm dâu

Chỉ tiêu theo dõi	Mức độ biểu hiện nấm trên nhộng tằm (M±SD)
(1) Tỷ lệ nhộng tằm nhiễm nấm (%)	70,00±3,55
(2) Tỷ lệ nhộng tằm có hệ sợi nấm bao phủ (%)	92,30±2,11
(3) Tỷ lệ nhộng tằm hình thành synnema và bào tử (%)	68,80±4,12
(4) Tỷ lệ nhộng tằm chỉ hình thành bào tử (%)	31,20±0,02
(5) Khối lượng synnemata trung bình (g/nhộng)	1,68±0,02

3.2.2. Chu kỳ phát triển của nấm Isaria tenuipes trên nhộng tằm dâu

Chu kỳ phát triển của nấm *Isaria tenuipes* trên nhộng tằm dâu trải qua 2 pha bên trong và bên ngoài cơ thể nhộng tằm với các giai đoạn khác nhau: Thời gian nấm gây chết nhộng tằm trung bình 4,65 ± 0,44 ngày, sau quá trình biến đổi bệnh bên trong thì trung bình 8,45 ± 0,52 ngày sợi nấm phát triển ra bên ngoài cơ thể và giai đoạn này kéo dài 3,80 ngày; thời gian để nấm bao phủ cơ thể nhộng trung bình sau 13,71 ± 0,58 ngày và giai đoạn này kéo dài 5,26 ngày. Sau khi hệ sợi nấm bao phủ cơ thể nhộng thì giai đoạn phát triển tiếp của nấm xảy ra 2 trường hợp khác nhau phụ thuộc vào điều kiện nhân nuôi:

Trường hợp 1. Nấm hình thành synnemata mang bào tử đính conidia với thời gian hình thành mầm synnemata trung bình sau 18,78 ± 0,57 ngày và giai đoạn này kéo dài 5,07 ngày; thời gian phát triển synnemata mang bào tử conidia kéo dài trung bình 22,02 ngày. Trong trường hợp này chu kỳ phát triển của nấm trải qua gồm 5 giai đoạn và thời gian hoàn thành vòng đời nấm trên nhộng trung bình là 40,08 ± 2,50 ngày. Trong nhân nuôi nấm làm dược liệu cần điều khiển các yếu tố để tạo thuận lợi cho quá trình hình thành và phát triển synnemata (Bảng 5).

Trường hợp 2. Nấm phát sinh trực tiếp bào tử đính conidia mà không có sự hình thành synnemata với giai đoạn hình thành và phóng thích bào tử khá ngắn là 5,81 ngày. Trong trường hợp này chu kỳ phát triển của nấm trải qua gồm 4 giai đoạn và thời gian hoàn thành vòng đời nấm trên nhộng trung bình là 19,52 ± 1,53. Để sản xuất synnemata thì sự phát triển của *Isaria tenuipes* trên nhộng tằm theo con đường này phải hạn chế (Bảng 6).

Bảng 5. Các giai đoạn phát triển synnema và bào tử của nấm *Isaria tenuipes* trên nhộng tằm dâu

Thời gian phát triển nấm từ khi tiếp xúc nhộng (TB±SD) (ngày)		Thời gian phát triển từng giai đoạn (ngày)				
		4,65	3,80	5,26	5,07	22,02
(1) Nấm gây chết nhộng tằm	4,65±0,44					
(2) Hình thành sợi nấm	8,45±0,52					
(3) Hệ sợi nấm bao phủ nhộng	13,71±0,58					
(4) Hình thành mầm synnemata	18,78±0,57					
(5) Phát triển synnemata và bào tử	40,80±1,00					

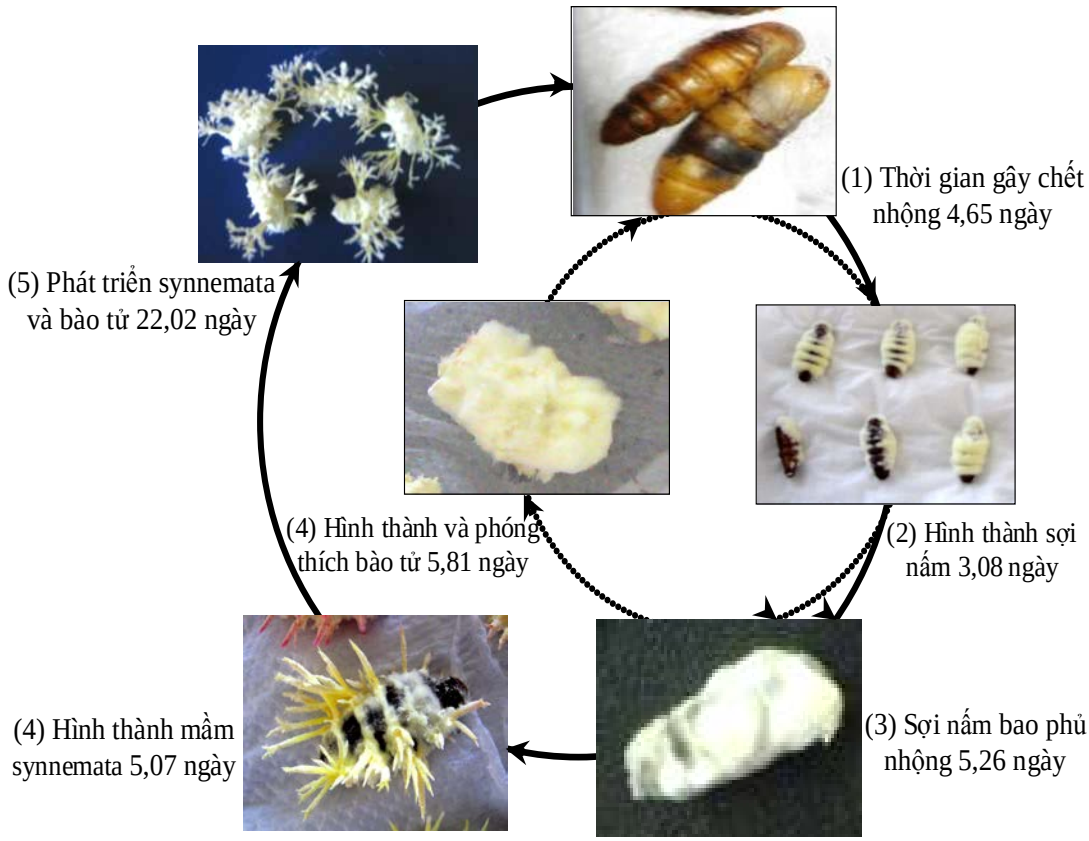
Ghi chú: TB: Trung bình; SD: Độ lệch chuẩn.

Bảng 6. Các giai đoạn phát triển trực tiếp bào tử của nấm *Isaria tenuipes* trên nhộng tằm dâu

Thời gian phát triển nấm từ khi tiếp xúc nhộng (TB±SD) (ngày)		Thời gian phát triển từng giai đoạn (ngày)			
		4,65	3,80	5,26	5,81
(1) Nấm gây chết nhộng tằm	4,65±0,44				
(2) Hình thành sợi nấm	8,45±0,52				
(3) Hệ sợi nấm bao phủ nhộng	13,71±0,58				
(4) Hình thành và phóng thích bào tử	19,52±1,53				

Ghi chú: TB: Trung bình; SD: Độ lệch chuẩn.

Sau khi bào tử nấm *Isaria tenuipes* được xâm nhiễm vào bên trong cơ thể nhộng tằm, trải qua quá trình ủ bệnh, biến đổi bệnh gây chết nhộng tằm rồi phát triển bệnh và thể hiện triệu chứng ra bên ngoài đó là sự phát triển của hệ sợi nấm, synnemata và bào tử đính conidia. Nấm *Isaria tenuipes* phát triển trên nhộng tằm theo 2 chu kỳ khác nhau nhưng có giai đoạn trùng nhau là từ giai đoạn nấm xâm nhiễm gây chết nhộng đến khi sợi nấm phát triển ra bên ngoài và bao phủ cơ thể nhộng. Khi bào tử thành thục và phóng bào tử ra môi trường xung quanh kết thúc một chu kỳ phát triển của nấm. Từ kết quả nghiên cứu trên có thể khái quát chu kỳ phát triển của nấm *Isaria tenuipes* trên nhộng tằm dâu theo hình 1.



Hình 1. Chu kỳ phát triển của nấm *Isaria tenuipes* trên nhộng tằm dâu *Bombyx mori*

Chu kỳ 1: Nấm trải qua 2 pha là bên trong và bên ngoài nhộng với 5 giai đoạn phát triển trên nhộng là (1) Giai đoạn nấm gây chết nhộng, (2) Sợi nấm bắt đầu mọc, (3) Sợi nấm bao phủ nhộng, (4) Hình thành mầm synnemata, (5) Phát triển synnemata mang bào tử. Thời gian hoàn thành chu kỳ phát triển nấm trên nhộng trung bình 40,08 ± 2,50 ngày.

Chu kỳ 2: Nấm trải qua 2 pha là bên trong và bên ngoài nhộng với 4 giai đoạn phát triển trên nhộng là (1) Giai đoạn nấm gây chết nhộng, (2) Sợi nấm bắt đầu mọc, (3) Sợi nấm bao phủ nhộng, (4) Hình thành và phóng thích bào tử. Thời gian hoàn thành chu kỳ phát triển của nấm trên nhộng trung bình là 19,52 ± 1,53 ngày.

Ở chu kỳ 1 nấm hoàn thành các giai đoạn phát triển cần thời gian dài hơn gấp 2 lần so với chu kỳ 2, do ở chu kỳ 1 nấm trải qua giai đoạn hình thành synnemata cần thời gian dài từ 20 - 24 ngày; còn các giai đoạn khác thời gian giữa 2 chu kỳ tương đối đồng đều. Thực tế cho thấy, trong điều kiện tự nhiên cũng như nhân tạo thì giai đoạn hình thành synnemata của nấm là dài nhất chiếm 1/2 - 2/3 tổng thời gian phát triển của nấm (chu kỳ 1) để tích luỹ đủ vật chất cho việc tổng hợp các hợp chất sinh học trong synnemata. Đây là giai đoạn có yêu cầu khắt khe nhất về dinh dưỡng, ánh sáng, độ ẩm,... nên khi nhân nuôi phải tuân theo một quy trình chặt chẽ thì mới đảm bảo hình thành và phát triển synnemata hiệu quả. Mặt khác, theo hướng sử dụng *Isaria tenuipes* để phòng trừ sinh học thì chu kỳ sinh trưởng ngắn rất thuận lợi nhân nuôi sinh khối bào tử rất nhanh từ 18 - 20 ngày (chu kỳ 2).

Nấm trải qua 2 pha phát triển là bên trong và bên ngoài cơ thể nhộng. Trong đó, pha phát triển bên

trong cơ thể nhộng là giai đoạn từ khi tiếp xúc đến khi nấm bắt đầu mọc ra bên ngoài nhộng, là quá trình gây bệnh của nấm, quyết định đến khả năng hình thành và phát triển nấm. Đặc điểm cho thấy sự gây bệnh của nấm bên trong cơ thể nhộng cần khoảng thời gian đủ dài để nấm tiếp xúc, nảy mầm, xâm nhập, phá vỡ hệ thống miễn dịch của nhộng, thiết lập được quan hệ ký sinh và gây chết nhộng rồi thể hiện triệu chứng ra bên ngoài (4 - 6 ngày). Pha phát triển nấm bên ngoài cơ thể nhộng bắt đầu từ khi nấm mọc ra bên ngoài, gồm 3 - 4 giai đoạn tiếp theo. Chu kỳ phát triển của nấm hoàn thành khi chúng phát sinh và phóng thích bào tử vô tính trên cơ thể nhộng ra xung quanh. Mặt khác, nấm *I. tenuipes* cho lượng bào tử khá lớn và khả năng hình thành bào tử nhanh nên có thể bắt gặp hiện tượng bào tử xuất hiện ngay cả khi hệ sợi nấm chưa bao phủ hoàn toàn cơ thể nhộng.

4. KẾT LUẬN

Các điều kiện để nhân nuôi thành công synnemata của nấm *I. tenuipes* trên nhộng tằm dâu là áp dụng phương pháp tiêm nhiễm với nồng độ 10^6 bt/ml và nuôi trong điều kiện có cường độ chiếu sáng khoảng 300 lux. Tỷ lệ nhộng tằm nhiễm nấm đạt 70,00 ± 3,55%; 92,30 ± 2,11% nhộng phát triển hệ sợi nấm bao phủ hoàn toàn cơ thể và 68,80±4,12% hình thành synnemata, khối lượng synnemata đạt khá cao là 1,68 g/nhộng.

Nấm *Isaria tenuipes* phát triển trên nhộng tằm theo 2 chu kỳ khác nhau. Chu kì 1. Nấm trải qua 2 pha là bên trong bên ngoài vật chủ với 5 giai đoạn phát triển trên nhộng là (1) Giai đoạn nấm gây chết nhộng, (2) Sợi nấm bắt đầu mọc, (3) Sợi nấm bao phủ nhộng, (4) Hình thành mầm synnemata, (5) Phát triển synnemata mang bào tử đính conidia. Thời gian hoàn thành chu kỳ phát triển của nấm trên nhộng trung bình là 40,08 ± 2,50 ngày. Chu kì 2. Nấm trải qua 2 pha là bên trong bên ngoài vật chủ với 4 giai đoạn phát triển trên nhộng là (1) Giai đoạn nấm gây chết nhộng, (2) Sợi nấm bắt đầu mọc, (3) Sợi nấm bao phủ nhộng, (4) Hình thành và phóng thích bào tử conidia. Thời gian hoàn thành chu kỳ phát triển của nấm trên nhộng tằm trung bình là 19,52 ± 1,53 ngày.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Trần Ngọc Lân và cs (2008). *Đa dạng sinh học nấm ký sinh côn trùng ở Vườn Quốc gia Pù Mát và đánh giá khả năng ký sinh của một số loài nấm đối với một số loài sâu hại cây trồng*, Báo cáo đề tài cấp Bộ Giáo dục và Đào tạo (Mã số B2007-27-25), 120 trang.
2. Choi J. H (1999). Anti-aging effects of silkworm Tongchunghacho (*Paecilomyces japonica*) in brain. In: Proceeding of the 1st International Symposium on *Cordyceps*, 1999 Nov 9., Suwon, Korea. Seoul: *The Korean Society of Sericulture Science*, pp. 45-63.
3. Shin K. H (1999). Immuno-stimulating, anti-tumor and anti-fatigue effects of silkworm-dongchunghacho (*Paecilomyces japonica*). In: Proceeding of the 1st International Symposium on Cordyceps; 1999 Nov 9; Suwon, Korea. *Seoul: The Korean Society of Sericulture Science*; pp. 21-33.
4. Eiji Yokoyama, Kenzo Yamagishi, Akira Hara (2003). *Structures of the Mating-Type Loci of Cordyceps takaomontana*. Appl. Environ. Microbiol., 69(8): 5019 - 5022.
5. Nigel L., Hywel - Jones (2005). The biodiversity of *Cordyceps* and its allies in Asia: is this the center of origin?, *World society for mushroon biology and mushroon products*.
6. Paulina Vega-Aquino, Sergio Sanchez-Peña (2010). Activity of oil-formulated conidia of the fungal entomopathogens *Nomuraea rileyi* and *Isaria tenuipes* against lepidopterous larvae, *Journal of Invertebrate Pathology* 103: 145-149.
7. Luangsa - ard J. J., Tasanatai K., Mongkolsamrit S. and Hywel - Jone N. L. (2007). *Atlas of inverte brate pathogenic fungi of Thailand*, BIOTEC, NSTDA, Thailand.
8. Pil-Don Kang, Gyoo-Byung Sun, Kee-Young Kim, Mi-Ja Kim, In-Pyo Hong and Nam-Gyu Ha (2010). Breeding of a Silkworm Variety for Synnematata Production of *Isaria tenuipes*, *The Korean Society of Mycology*, Mycobiology 38(3): 180-183.

THE DEVELOPMENT OF SYNNEMATA OF THE FUNGUS ENTOMOPATHOGENIC ISARIA TENUIPES (PECK.) SAMSON ON SILKWORM PUPAE

Nguyen Thi Thuy, Tran Ngoc Lan

Summary

The fungus entomopathogenic *Isaria tenuipes* were collected in Pu Mat National Park, Nghe An province. The synnemata of *I. tenuipes* were successfully cultured on silkworm pupae when inoculated with at a concentration of 10^6 cfu/ml and light intensity of about 300 lux, giving the infection rate of silkworm pupae to 70.00 ± 3.55% and 68.80 ± 4.12% formed synnemata; average synnemata weight 1.68 g/pupae. *I. tenuipes* develops on silkworm pupae in 2 cycles. Cycle 1 formed synnemata and conidia, the life cycle 40.08 ± 2.50 days. Cycle 2 only formed conidia, the life cycle 19.52 ± 1.53 days. Research on infection mechanism and development of *I. tenuipes* on silkworm pupae is of great significance in biological control of plant insect pests and medicinal applications.

Keywords: *Isaria tenuipes, silkworm pupae, synnemata, Pu Mat National Park.*

Người phản biện: TS. Nguyễn Thị Min
Ngày nhận bài: 15/8/2022
Ngày thông qua phản biện: 15/9/2022
Ngày duyệt đăng: 22/9/2022

SỬ DỤNG CHẾ PHẨM SINH HỌC TĂNG KHẢ NĂNG RA HOA ĐẬU QUẢ CHO CÂY HỒNG NAM ĐÀN

Phạm Duy Trình[1], Đào Thị Minh Hiền[1], Cao Đỗ Mười[1],
Lê Thị Quyên[1], Trần Thị Duyên[1] và cs

TÓM TẮT

Nghiên cứu đánh giá ảnh hưởng của chế phẩm sinh học (phân bón lá Multimolig-M, phân dưỡng hoa AminoQuelant - K 500 ml - AMINOK) bổ sung dinh dưỡng qua lá đến khả năng khả năng ra hoa đậu quả trên vườn hồng bản địa Nam Đàn (hồng Nam Đàn) thời kỳ kinh doanh có độ tuổi 10 - 30 năm. Các công thức được bố trí theo khối ngẫu nhiên, 3 lần nhắc, mỗi công thức thí nghiệm 5 cây (tổng số 45 cây/thí nghiệm), tiến hành trong 2 năm (2020, 2021). Kết quả cho thấy: Sử dụng phun Multimolig - M (CT3) qua lá trên cây hồng Nam Đàn cho năng suất thực thu cao nhất (đạt 77,68 - 82,04 kg/cây), cao hơn khi phun chế phẩm AminoQuelant - K 500ml - AMINOK (đạt 71,22 - 74,01 kg/cây). Sử dụng chế phẩm sinh học Multimolig-M qua lá trên cây hồng Nam Đàn làm tăng sức đề kháng cho cây trồng, hạn chế sâu bệnh, hiệu quả kinh tế tăng 32,88 - 33,86% (tỷ suất lợi nhuận MBRC đạt từ 3,05 - 3,28) so với công thức không sử dụng. Phun phân bón lá Multimolig-M (CT3) cho hiệu quả kinh tế cao nhất đạt 1.045.800 đồng/cây.

Từ khóa: *Chế phẩm sinh học, cây hồng Nam Đàn, dinh dưỡng, ra hoa, đậu quả.*

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Cây hồng từ lâu là loài cây trồng bản địa đã góp phần nâng cao đời sống cho người dân tại huyện Nam Đàn, tỉnh Nghệ An. Hiện nay, diện tích trồng hồng ở huyện Nam Đàn có xu hướng giảm mạnh. Từ quy mô trên 100 ha hồng trong những năm 1999 - 2000, hiện trên địa bàn toàn huyện chỉ còn khoảng 60 ha, nằm rải rác tại 18 xóm thuộc hai xã Nam Anh, Nam Xuân [1]. Biến động về diện tích, năng suất, phẩm chất và sản lượng hàng năm, làm giảm hiệu quả kinh tế của người trồng hồng do nhiều nguyên nhân, song chủ yếu do một số nguyên nhân chính như: Phần nhiều do thoái hóa giống, kỹ thuật canh tác của người dân,... Hiện tượng rụng quả được coi là một trong những nguyên nhân chính làm giảm đáng kể năng suất. Hồng thường có hiện tượng rụng quả sinh lý khá nhiều trong năm, nhưng tập trung chủ yếu vào hai đợt chính: Đợt 1 vào tháng 4 - 5 khi quả to bằng đầu ngón tay, đợt 2 vào tháng 7 - 8, lần này tuy quả rụng ít hơn đợt 1 nhưng vẫn ảnh hưởng đáng kể tới năng suất vì quả đã lớn. Ngoài ra quả hồng còn rụng rải rác cho đến trước thu hoạch do các nguyên nhân khác như sâu bệnh, gió bão, thiếu dinh dưỡng... [2,3,4,5]. Cây hồng có lá rộng, tiềm năng năng suất cao hàng năm có rụng lá sinh lý nên để có năng suất cao cần một lượng dinh dưỡng lớn, vì vậy việc bón phân cho cây là cần thiết, lượng bón phải cân đối N, P, K và vi lượng, bón đúng lúc, đúng cách theo nhu cầu của cây [6]. Biện pháp khắc phục tương ứng là bổ sung các chất thiếu hụt, phương pháp hiệu quả nhất là bổ sung tức thời thông qua bộ lá.

Xuất phát từ tình hình thực tiễn đó, đã tiến hành nghiên cứu: "Sử dụng chế phẩm sinh học tăng khả năng ra hoa đậu quả cho cây hồng Nam Đàn đồng thời giảm thiểu gây hại môi trường" làm cơ sở nhằm hoàn thiện quy trình trồng và thâm canh cây hồng bản địa Nam Đàn có hiệu quả cao.

2. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

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

- Vật liệu nghiên cứu:

+ Các chế phẩm sinh học (Phun AminoQuelant-K 500 ml - AMINOK; Phun Multimolig-M);

+ Giống hồng bản địa Nam Đàn (cây trong thời kỳ kinh doanh có độ tuổi từ 10 - 30 năm tuổi)

- Thời gian nghiên cứu: Năm 2020 – 2021.

- Địa điểm nghiên cứu: xã Nam Anh, huyện Nam Đàn, tỉnh Nghệ An.

2.2. Phương pháp nghiên cứu

2.2.1. Bố trí thí nghiệm

Thí nghiệm được bố trí trên vườn cây hồng bản địa Nam Đàn (hồng Nam Đàn) thời kỳ kinh doan có độ tuổi 10 - 30 năm với 3 công thức. Các công thức được bố trí theo khối ngẫu nhiên, 3 lần nhắc, mỗi công thức thí nghiệm 5 cây (tổng số cây cho thí nghiệm là 45 cây).

[1]Viện Khoa học Kỹ thuật Nông nghiệp Bắc Trung bộ

- Công thức 1 (Đ/C): Không phun phân bón lá.

- Công thức 2: Phun AminoQuelant -K 500 ml – AMINOK.

- Công thức 3: Phun Multimolig - M

Thành phần phân bón lá:

+ Phân dưỡng hoa AminoQuelant -K 500ml-AMINOk có thành phần: Axít humic: 5%, Total Nitrogen: 2,8%, Mn: 1%, Fe: 3%, Zn: 1%, Mg: 0,5%, Boron: 0,02%, Cu: 0,01%, Mo: 7ppm.

+ Phân bón lá Multimolig-M 100 ml có thành phần: Axít humic: 0,25%, N: 2%, Ca: 192 ppm, S: 1,88%, Mg: 2.370 ppm, Fe: 3.570 ppm, Cu: 590 ppm, Zn: 1.000 ppm, Mn: 2.770 ppm, B: 892 ppm, Co: 400 ppm, Mo: 800 ppm.

Các công thức 2 được phun 3 lần trước khi hoa nở 10 - 15 ngày và sau khi hình thành quả.

Multimolig - M là phân bón hữu cơ sinh học dạng lỏng được chiết xuất 100% từ thiên nhiên (cây gỗ thông Bạch Dương) theo công nghệ của Nga. Phun 2 lần khi đọt non lá trưởng thành (Mỗi lần cách nhau 10 - 15 ngày); phun trước lúc ra hoa 10 ngày; phun sau khi đậu trái 10 ngày. Nồng độ và lượng dịch/1 ha: 32 ml/ bình 16 lít, phun 800 – 1.000 lít nước/ha/1 lần phun. Tương đương 3,2 - 4 lít phân/ha/4 lần phun.

Ngày phun:

Năm 2020: Lần 1 ngày 20/2/2020; lần 2 ngày 11/3/2020; lần 3 ngày 10/4/2020.

Năm 2021: Lần 1 ngày 25/2/2021; lần 2 ngày 5/3/2021; lần 3 ngày 15/4/2021.

2.2.2. Các chỉ tiêu theo dõi:

Theo TCVN 6427-1: 1998, TCVN 5366: 1991

- Thời gian xuất hiện cành lộc: Tính khi trên vườn có khoảng 10% số cây xuất hiện lộc, thời gian lộc rộ (khi 70% tán cây xuất hiện lộc),

- Thời gian kết thúc lộc: Tính khi trên vườn có khoảng 80% số cây xuất hiện lộc và toàn bộ số lộc mới trên cây chuyển thành màu xanh lục, thân cành lộc chuyển màu xanh hơi xám vàng.

- Chiều dài lộc: Lấy ngẫu nhiên trên mỗi cây của 1 lần nhắc 10 cành lộc thành thục ở 4 hướng. Tiến hành đo chiều dài gốc cành đến mút cành.

- Đường kính lộc: Đo đường kính cành lộc ở vị trí lớn nhất

- Tỷ lệ đậu quả (%)= Số quả đậu trên cành x100/ (Tổng số hoa trên cành).

- Các yếu tố cấu thành năng suất:

+ Khối lượng trung bình quả: Là khối lượng trung bình khi cân 10 quả ngẫu nhiên/cây/lần nhắc.

+ Năng suất lý thuyết (tấn/ha)= số cây/ha x số quả trung bình/cây x khối lượng trung bình của quả.

+ Năng suất thực thu: Cân toàn bộ số quả của 1 cây/lần nhắc.

- Tính hiệu quả kinh tế:

+ Tổng thu: GR = Y x P. Trong đó: P là giá sản phẩm ở thời điểm thu hoạch; Y là tổng sản phẩm thu hoạch trên 1 đơn vị diện tích.

+ Tổng chi phí biến động (TVC) = Chi phí vật chất + Chi phí lao động + Chi phí năng lượng + Lãi suất vốn

+ Lợi nhuận: = GR - Tổng chi phí vật chất

- Đánh giá sâu, bệnh hại:

+ Đối với sâu hại, ký hiệu (+) chỉ tần suất bắt gặp ở mức:

(+): rất ít bắt gặp;

(++): ít bắt gặp;

(+++): bắt gặp thường xuyên;

(++++): bắt gặp rất thường xuyên.

+ Đối với bệnh hại, ký hiệu (+) chỉ tỷ lệ bắt gặp cây bị bệnh, mức:

(+): < 25% cây bị bệnh;

(++): 25- 50% cây bị bệnh;

(+++): >50% cây bị bệnh.

2.2.3. Xử lý số liệu

Số liệu được thu thập và xử lý bằng Excel và phần mềm IRRISTAT 5.0.

3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU

3.1. Ảnh hưởng của phân bón lá đến thời gian ra lộc xuân và đặc điểm đợt lộc xuân của các công thức thí nghiệm

- Thời gian xuất hiện lộc ở các công thức vào cùng thời gian (10/2 đến 15/2 hằng năm), tuy nhiên thời gian từ khi hình thành lộc đến khi lộc thành thục của công thức 2 và công thức 3 dài hơn (30 ngày), còn công thức 1 (25 ngày).

- Tỷ lệ lộc ra hoa, tỷ lệ lộc dinh dưỡng ở các công thức tỷ lệ nghịch với nhau. Ở công thức 1 (đối chứng) cho tỷ lệ ra hoa thấp hơn công thức 2, công thức 3 có phun phân bón lá, tỷ lệ lộc dinh dưỡng của công thức 1 lại cao hơn 2 công thức còn lại có phun phân bón lá.

Bảng 1. Ảnh hưởng của phân bón lá đến thời gian ra lộc xuân và đặc điểm đợt lộc xuân của các công thức thí nghiệm (năm 2020, 2021 tại xã Nam Anh, Nam Đàn, Nghệ An)

Chỉ tiêu theo dõi	Năm 2020			Năm 2021		
	CT1 (đ/c)	CT2	CT3	CT1 (đ/c)	CT2	CT3
Thời điểm xuất hiện lộc	10/2	10/2	10/2	15/2	15/2	15/2
Thời gian lộc thành thục (ngày)	25	30	30	25	30	30
Tỷ lệ lộc mang hoa (%)	41,87	43,15	43,17	41,93	43,86	43,92
Tỷ lệ lộc dinh dưỡng (%)	58,13	56,85	56,87	58,07	56,14	56,08
Chiều dài cành (cm)	14,38	16,28	16,78	14,42	16,45	16,86
Đường kính cành (cm)	0,41	0,43	0,45	0,42	0,44	0,45

- Với chỉ tiêu chiều dài cành lộc, có sự phân cấp khá rõ rệt, trong đó CT2 (Phun AminoQuelant-K500 ml-Aminok) và công thức 3 (phun Multimolig-M) có chiều dài cành lộc vượt trội so với đối chứng. Trong khi đó đường kính cành của các công thức không có sự khác biệt rõ rệt. Kết quả trên được giải thích dựa trên vai trò sinh lý của các yếu tố được bổ sung, trong đó Multimolig-M có tác dụng kích thích mạnh mẽ mạnh lên pha giãn của tế bào theo chiều dọc dẫn đến sự sinh trưởng kéo dài của thân, cành. Trong nhiều trường hợp Multimolig-M được biết đến với tác dụng kích thích sự ra hoa rõ rệt và ảnh hưởng đến sự phân hóa giới tính của hoa, ức chế sự phát triển hoa cái và kích thích sự phát triển hoa đực. Song thời điểm phun được lựa chọn là sau khi hoa nở rộ với mục đích hạn chế hiện tượng rụng quả, do đó các chỉ tiêu trên không chịu ảnh hưởng.

- Chiều dài cành và đường kính cành: Đối với CT2 (Phun AminoQuelant-K500 ml-Aminok) và CT 3 (phun Multimolig-M) đều cho chiều dài cành và đường kính cành cao hơn nhiều so với công thức không tiến hành phun bổ sung phân bón lá (đường kính cành chỉ đạt 0,41 - 0,42 cm; chiều dài cành đạt 14,38 - 14,42 cm), vượt trội khi phun Multimolig-M (đường kính cành đạt 0,45 cm, chiều dài cành đạt 16,78 - 16,86 cm) tác dụng của pha dãn tế bào theo chiều dọc.

3.2. Ảnh hưởng của phân bón lá đến thời gian ra lộc hè và đặc điểm đợt lộc hè của giống hồng bản địa Nam Đàn

Bảng 2. Ảnh hưởng của phân bón lá đến thời gian ra lộc hè và đặc điểm đợt lộc hè của giống hồng bản địa Nam Đàn (năm 2020, 2021 tại xã Nam Anh, Nam Đàn, Nghệ An)

Chỉ tiêu theo dõi	Năm 2020			Năm 2021		
	CT1 (đ/c)	CT2	CT3	CT1 (đ/c)	CT2	CT3
Thời điểm xuất hiện lộc	25/5	25/5	25/5	20-25/5	20-25/5	20-25/5
Từ mọc đến thành thục (ngày)	35	35	35	35	35	35
Chiều dài cành lộc (cm)	22,65	23,25	23,36	22,68	23,62	23,78
Đường kính cành lộc (cm)	0,43	0,45	0,45	0,43	0,46	0,46

Lộc hè hồng Nam Đàn tại các công thức thí nghiệm đồng loạt xuất hiện vào cuối tháng 5 dương lịch. Thời gian cho 1 cành lộc từ khi xuất hiện cho đến khi thành thục dài hơn lộc xuân và không có sự khác biệt ở các công thức thí nghiệm. Không thấy rõ sự sai khác về kích thước chiều dài, đường kính cành. Căn cứ vào bảng số liệu trên, có thể kết luận, việc bổ sung phân bón lá vào thời điểm sau khi đậu quả không có ảnh hưởng rõ rệt đến sự phát sinh và sinh trưởng của lộc hè trên cây hồng Nam Đàn.

3.3. Ảnh hưởng của phân bón lá đến thời gian ra lộc thu và đặc điểm đợt lộc thu của giống hồng bản địa Nam Đàn

Bảng 3. Ảnh hưởng của phân bón lá đến thời gian ra lộc thu và đặc điểm đợt lộc thu của giống hồng bản địa Nam Đàn (năm 2020, 2021 tại xã Nam Anh, Nam Đàn, Nghệ An)

Chỉ tiêu theo dõi	Năm 2020			Năm 2021		
	CT1 (đ/c)	CT2	CT3	CT1 (đ/c)	CT2	CT3
Thời điểm xuất hiện lộc	5/8	5/8	5/8	1/8	1/8	1/8
Từ mọc đến thành thục (ngày)	30	30	30	30	30	30
Chiều dài cành lộc (cm)	13,97	14,65	14,88	13,95	14,58	14,87
Đường kính cành lộc (cm)	0,33	0,36	0,38	0,34	0,37	0,38

Kết quả bảng 3 cho thấy: Đối với lộc thu, việc bổ sung dinh dưỡng và chất điều tiết sinh trưởng vào thời điểm trước lúc ra hoa, có một khoảng cách tương đối xa về mặt thời gian đối với đợt lộc thu, do đó sự ảnh hưởng không thể hiện rõ rệt về chiều dài cành, đường kính cành. Lộc thu xuất hiện vào đầu tháng 8 dương lịch, giao động từ ngày 1/8 đến 5/8 hằng năm và cần 25 - 30 ngày cho 1 cành lộc ổn định về kích thước và chức năng sinh lý. Đặc điểm nêu trên đồng nhất ở các công thức thí nghiệm. Chiều dài cành và đường kính cành ở công thức 3 khi phun Multimolig-M cho kết quả cao nhất (chiều dài cành đạt 14,87 - 14,88 cm; đường kính cành đạt 0,38 cm), tuy nhiên sự chênh lệch không đáng kể.

3.4. Ảnh hưởng của phân bón lá đến tỷ lệ rụng quả và tỷ lệ quả cho thu hoạch ở giống hồng bản địa Nam Đàn

Bảng 4. Ảnh hưởng của phân bón lá đến tỷ lệ rụng quả và tỷ lệ quả cho thu hoạch ở giống hồng bản địa Nam Đàn (năm 2020, 2021 tại xã Nam Anh, Nam Đàn, Nghệ An)

Công thức TN	Năm 2020				Năm 2021			
	Tỷ lệ rụng quả sau tàn hoa (%)			Tỷ lệ quả cho thu hoạch (%)	Tỷ lệ rụng quả sau tàn hoa (%)			Tỷ lệ quả cho thu hoạch (%)
	15 ngày	30 ngày	45 ngày		15 ngày	30 ngày	45 ngày	
CT1(đ/c)	23,34	35,93	50,24	25,62	23,45	35,96	50,25	25,78
CT2	19,95	27,86	43,16	28,87	20,02	27,86	43,12	29,15
CT3	20,05	28,34	43,27	29,36	20,08	28,35	43,23	29,48
CV(%)				*5,11*				*4,60*
LSD.05				*1,16*				*1,06*

Hiện tượng rụng quả rất phổ biến ảnh hưởng lớn đến năng suất của các vùng trồng hồng. Trong bảng 4, kết quả theo dõi trong 2 năm 2020 và 2021 cho thấy tỷ lệ rụng quả sau tàn hoa và tỷ lệ quả thu hoạch từ nguồn gen giống hồng Nam Đàn tại các công thức thí nghiệm bổ sung phân bón lá có tác dụng hạn chế rụng quả và tăng tỷ lệ quả thu hoạch trên cây hồng Nam Đàn. Trong đó công thức 3 (phun phân bón lá Multimolig-M) đạt tỷ lệ quả cho thu hoạch cao nhất (đạt 29,36% năm 2020 và 29,48% năm 2021) cao hơn so với công thức đối chứng (không phun chế phẩm sinh học) và sự sai khác này có ý nghĩa.

3.5. Ảnh hưởng của phân bón lá đến năng suất và các yếu tố cấu thành năng suất giống hồng bản địa Nam Đàn

Bảng 5. Ảnh hưởng của phân bón lá đến năng suất và các yếu tố cấu thành năng suất giống hồng bản địa Nam Đàn (năm 2020, 2021 tại xã Nam Anh, Nam Đàn, Nghệ An)

Năm / CT / Công thức	Năm 2020					Năm 2021				
	ĐK quả (cm)	KL quả (gam)	Số quả/cây (#)	NSLT (kg/cây)	NSTT (kg/ cây)	ĐK quả (cm)	KL quả (gam)	Số quả/cây (#)	NSLT (kg/cây)	NSTT (kg/cây)
CT1(đ/c)	3,35	45,13	1595,83	72,02	60,02	3,34	45,15	1677,96	75,76	63,03
CT2	3,52	48,86	1636,92	79,98	71,22	3,75	49,86	1918,97	95,68	74,01
CT3	3,75	50,23	1862,83	93,57	77,68	3,72	49,67	2044,69	101,56	82,04
CV(%)					*11,36*					*12,15*
LSD.05					*5,66*					*8,37*

Ghi chú: ĐK: Đường kính; KL: Khối lượng; NSLT: Năng suất lý thuyết; NSTT: Năng suất thực thu; CT: Chỉ tiêu theo dõi

Qua số liệu Bảng 5 ta thấy:

- Đường kính quả, trọng lượng quả và số quả/cây: Năm 2020: Đường kính quả ở công thức 1 (3,35 cm) nhỏ hơn 2 công thức có phun phân bón lá. Công thức 2 (3,62 cm), công thức 3 (3,75 cm). Trọng lượng quả của công thức 2 (48,86 gam) và công thức 3 (50,23 gam) cũng lớn hơn công thức 1 (45,13 gam). Giữa công thức 2 và công thức 3 chênh lệch nhau không đáng kể. Tương tự như vậy, số quả/cây của công thức 1 thấp hơn công thức 2 và công thức 3, đạt giá trị cao nhất công thức 3(1.862,83 quả/cây). Kết quả thu được trong năm 2021 cho thấy: Đường kính quả 2 công thức có phun phân bón lá. Công thức 2 (3,75 cm) cao hơn công thức 3 (3,72 cm) đều cao hơn công thức 1(3,34 cm). Khối lượng quả của công thức 2 (49,86 gam) có cao hơn không đáng kể so với công thức 3 (49,67 gam) nhưng đều lớn hơn công thức 1 (45,15 gam). Số quả/cây của công thức 1 thấp hơn công thức 2 và công thức 3, đạt giá trị cao nhất công thức 3 (2044,69 quả/cây).

- Năng suất lý thuyết và năng suất thực thu: Trong năm 2020, năng suất lý thuyết của công thức 3 (năng suất 93,57 kg/cây) vượt trội so với đối chứng (năng suất 72,02 kg/cây). Kết quả xử lý thống kê cho thấy sự khác biệt có ý nghĩa giữa 2 công thức phun phân bón lá và công thức đối chứng. Năng suất thực thu của công thức 3 (77,68 kg/cây) có giá trị cao nhất, thấp nhất công thức 1 (63,03 kg/cây). Số liệu này có sự thay đổi và tăng dần trong năm 2021, tuy nhiên đạt cao nhất và sự khác biệt có ý nghĩa so với công thức 1 và công thức 2 là công thức 3 (phun Multimolig-M) cho năng suất thực thu 82,04 kg/cây.

Hiệu quả kinh tế của một số công thức: theo tỷ suất lợi nhuận cận biên của CIMMYT, 1988 (MH giống và QTKT canh tác mới so với Mô hình giống/kỹ thuật canh tác cũ):

$$MBCR = \frac{\textit{Tổng thu mô hình mới - Tổng thu mô hình cũ}}{\textit{Tổng chi mô hình mới - Tổng chi mô hình cũ}}$$

Bảng 6. Tính hiệu quả kinh tế các công thức thí nghiệm (năm 2020, 2021 tại xã Nam Anh, Nam Đàn, Nghệ An)

ĐVT: nghìn đồng

Năm / Chỉ tiêu CT	Năm 2020					Năm 2021				
	NS (kg/cây)	Tổng thu	Tổng chi	Lãi thuần	MBRC (#)*	NS (kg/cây)	Tổng thu	Tổng chi	Lãi thuần	MBRC (#)*
CT1(đ/c)	60,02	1.200	479	721,4	-	63,03	1.261	479	781,6	-
CT2	71,22	1.424	585	839,4	2.11	74,01	1.480	585	895,2	2.07
CT3	77,68	1.554	595	958,6	3.05	82,04	1.641	595	1.046	3.28

MBCR: Tỷ suất lợi nhuận cận biên; nếu MBCR < 1,5 trung bình; MBCR = 1,5 - 2,0 khá; MBCR > 2,0 cao (tốt). CT/MH có hệ số MBCR từ khá trở lên mới khuyến cáo áp dụng

Trong 2 năm thực hiện thí nghiệm, hiệu quả kinh tế thu được các công thức dao động từ 721.400 đồng/cây đến 1.045.800 đồng/cây. Trong đó 2 công thức dùng phân bón lá thu lợi nhuận cao hơn hẳn (lãi thuần thu được từ 839.500 - 1.0046.000 đồng/cây) công thức đối chứng không phun phân bón qua lá (đạt 721.100 - 781.600 đồng/cây). Năm 2020 phun phân bón lá, tỷ suất lợi nhuận MBRC đạt từ 2,11 - 3,05 (CT2 lãi thuần tăng 16,42%, CT3 lãi thuần tăng 32,88%; năm 2021, phun phân bón lá tỷ suất lợi nhuận MBRC đạt từ 2,07 - 3,28 (CT2 lãi thuần tăng 14,53%, CT3 lãi thuần tăng 33,86% so với công thức đ/c không sử dụng phân bón lá). Trong đó sử dụng phun phân bón lá tổng hợp Multimolig-M cho hiệu quả kinh tế cao nhất, đạt 1.045.800 đồng/cây. Như vậy việc thường xuyên bổ sung phân bón lá từ các chế phẩm sinh học làm tăng năng suất và nâng cao hiệu quả kinh tế cho người sản xuất hồng tại Nam Đàn (Bảng 6).

3.6. Ảnh hưởng của phân bón lá đến thành phần sâu, bệnh hại chính trên cây hồng bản địa Nam Đàn

Bảng 7. Ảnh hưởng của phân bón lá đến thành phần sâu, bệnh hại chính trên cây hồng bản địa Nam Đàn (Năm 2020, 2021 tại xã Nam Anh, Nam Đàn, Nghệ An)

TT	Tên sâu, bệnh	Bộ phận bị hại	Thời điểm gây hại (tháng trong năm)	Năm 2020			Năm 2021		
				Mức độ bắt gặp			Mức độ bắt gặp		
				CT1 (đ/c)	CT2	CT3	CT1 (đ/c)	CT2	CT3
I	***Sâu hại***								
1	Rệp sáp	Cuống quả, cành, nách lá	2 - 4	+	+	+	+	+	+
2	Sâu kèn	Lá	2 - 8	++	++	+	++	+	+
3	Bọ xít xanh	Lá	4 - 8	+	+	+	+	+	+
4	Nhện	Lá, quả	5 - 6	++	+	++	++	+	+
II	***Bệnh hại***								
1	Bệnh thán thư	Lá	2 - 6	++	+	+	++	+	+
2	Bệnh chảy gôm	Thân, cành	2 - 6	+	+	+	+	+	+
3	Bệnh đốm tròn	lá	2 - 6	+	+	+	+	+	+

Số lượng và mức độ gây hại của sâu, bệnh trên cây hồng Nam Đàn ở 3 công thức thí nghiệm cho thấy, có ít loài sâu, bệnh xuất hiện tại vườn thí nghiệm, chủ yếu sâu kèn, nhện và bệnh thán thư. Tất cả các loại sâu đều rất ít gặp, bệnh ở mức độ gây hại nhẹ và không có sự khác biệt về số lượng cũng như mức độ gây hại của các loài sâu, bệnh giữa các công thức thí nghiệm. Tuy nhiên so với công thức không phun phân bón lá thì 2 công thức phun AminoQuelant-K 500ml - AMINOK và phun Multimolig-M, sức đề kháng tốt, gây hại nhẹ hơn (Bảng 7).

4. KẾT LUẬN VÀ ĐỀ NGHỊ

4.1. Kết luận

Khi bổ sung chế phẩm phân bón lá AminoQuelant-K 500 ml - AMINOK và phun Multimolig-M làm tăng chiều dài và đường kính cành lộc so với việc không bổ sung chế phân bón lá, trong đó phun chế phẩm Multimolig-M có hiệu quả cao nhất (lộc xuân đường kính cành đạt 16,78 cm đến 16,86, còn đường kính cành đạt 0,45 cm), đồng thời khi phun Multimolig-M có tỷ lệ quả cho thu hoach cao nhất; đạt 29,36% (năm 2020) và 29,48%.

- Sử dụng phân bón lá hữu cơ sinh học Multimolig-M trên cây hồng Nam Đàn cho năng suất thực thu cao nhất (NS đạt 77,68 - 82,04 kg/cây), cao hơn khi phun chế phẩm Phân bón dưỡng hoa AminoQuelant-K 500ml - AMINOK (NS đạt 71,22 - 74,01 kg/cây). Sử dụng chế phẩm sinh học Multimolig-M qua lá trên cây hồng Nam Đàn làm tăng sức đề kháng cho cây trồng, hạn chế sâu bệnh, hiệu quả kinh tế tăng 16,36% đến 44,99% so với công thức không sử dụng.

- Hiệu quả kinh tế khi sử dụng phân bón sinh học qua lá trên cây hồng Nam Đàn, thu lợi nhuận (lãi thuần thu được từ 839.500 - 1.0046.000 đồng/cây) cao hơn hẳn công thức đối chứng không phun phân bón qua lá (đạt 721.100 - 781.600 đồng/cây). Năm 2020, phun phân bón lá, tỷ suất lợi nhuận MBRC đạt từ 2,11 - 3,05 (CT2 lãi thuần tăng 16,42%, CT3 lãi thuần tăng 32,88%; năm 2021, phun phân bón lá tỷ suất lợi nhuận MBRC đạt từ 2,07 - 3,28 (CT2 lãi thuần tăng 14,53%, CT3 lãi thuần tăng 33,86% so với công thức đ/c không sử dụng phân bón lá. Trong đó sử sụng phun phân bón lá tổng hợp Multimolig-M cho hiệu quả kinh tế cao nhất, đạt 1.045.800 đồng/cây.

4.2. Đề nghị

Sử dụng kết quả nghiên cứu để làm cơ sở hoàn thiện quy trình thâm canh giống hồng bản địa Nam Đàn đại hiệu quả.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Báo cáo Ban nông nghiệp xã Nam Anh, huyện Nam Đàn, Nghệ An năm 2018.
2. Phạm Văn Côn (1995). Điều tra đánh giá, tuyển chọn một số giống hồng tốt ở các địa phương miền Bắc Việt Nam, Bộ Giáo dục và Đào tạo.
3. Phạm Văn Côn (2001). *Cây hồng, kỹ thuật trồng và chăm sóc.* Nhà xuất bản Nông nghiệp, Hà Nội.
4. Vũ Công Hậu (1999). *Trồng cây ăn quả ở Việt Nam*. Nhà xuất bản Nông nghiệp, thành phố Hồ Chí Minh, tr. 254-273.
5. Lưu Vinh Quang 1995. *Sổ tay trồng cây ăn quả*. Tài liệu dịch của Nhà xuất bản Nông nghiệp, Quảng Tây (Trung Quốc).
6. Trần Thế Tục 1999. *Sổ tay người làm vườn*, Nxb Nông nghiệp, Hà Nội. Tr. 93-99

USING BIOPHARMACEUTICALS TO INCREASE THE PRODUCTIVITY OF PERSIMMON TREES AND MINIMIZE THE ENVIRONMENTAL DAMAGE

Pham Duy Trinh, Dao Thi Minh Hien, Cao Do Muoi, Le Thi Quyen, Tran Thi Duyen

Summary

A study on the effects of bioproducts (Multimolig-M and AminoQuelant -K 500ml -AMINOK foliar fertilizers) on the number of flowers and fruits was carried out for 10 - 30 years old persimmon trees in Nam Dan garden in 2 years (2020 & 2021). There were 9 treatments which were designed as a randomized complete block, each treatment included 5 trees. Results indicated that the utilization of Multimolig-M (Treatment 3) achieved the highest fruit yield (77.68 – 82.04 kg/tree), higher than that of AminoQuelant -K 500ml -AMINOK utilization (71,22 - 74,01 kg/tree). Spraying Multimolig-M via persimmon leaves increased the resistance to the hard climate conditions, reduced the effect of pests and disease, and enhanced economic efficiency (32,88 - 33,86% with the Marginal benefit-cost ratio of 3.05 -3.28) compared with that of control. Finally, using Multimolig-M in treatment 3 got the highest economical benefit of 1,045,800 Vndong/tree.

Người phản biện: TS. Nguyễn Thế Yên
Ngày nhận bài: 25/7/2022
Ngày thông qua phản biện: 22/8/2022
Ngày duyệt đăng: 29/8/2022

PHÂN LẬP TILAPIA LAKE VIRUS (TILV) VÀ XÁC ĐỊNH MỘT SỐ ĐẶC ĐIỂM BỆNH LÝ Ở CÁ RÔ PHI CẢM NHIỄM

Phạm Thị Tâm[1], Lê Minh Hải[2], Nguyễn Thị Thu Hiền[1]

TÓM TẮT

Từ 91 mẫu cá rô phi hoang dã thu thập từ các mương nước ở tỉnh Nam Định, Thái Bình nghi mắc bệnh do Tilapia Lake virus (TiLV) đã phân lập được 1 mẫu TiLV. Virus này gây bệnh tích điển hình ở tế bào E-11 với hiện tượng tế bào bị co tròn và bong tróc, 80% tế bào bị ly giải sau 3 ngày cảm nhiễm. Độc lực của TiLV được đánh giá bằng LD_{50}, giá trị này đạt $10^{3,047}$ ở cá rô phi ở giai đoạn giống. Trên cá cảm nhiễm, virus gây các biểu hiện lâm sàng như bơi lội chậm chạp, bỏ ăn, sắc tố da sậm màu (100%), mất vảy (90%), mắt lồi (85%), xuất huyết trên thân (90%), trướng bụng (90%); gan có biểu hiện sưng, xuất huyết và tiết dịch vàng; biểu hiện bệnh tích tế bào đặc trưng của bệnh do TiLV, bao gồm hoại tử gan, lách, thận, có hiện tượng hợp bào tế bào gan, có các trung tâm tế bào hắc tố trong gan, lách, thận, tim, não. Các kết quả thu được là cơ sở để nghiên cứu sâu hơn về TiLV - tác nhân gây bệnh nguy hiểm trên cá rô phi, đồng thời đưa ra các giải pháp phòng bệnh hiệu quả.

Từ khóa: *Tilapia Lake virus, cá rô phi, bệnh học, tế bào E-11.*

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Nuôi cá rô phi là một trong những nghề phát triển nhanh và mang lại lợi nhuận cao trong ngành nuôi trồng thủy sản. Do hàm lượng protein cao, kích thước lớn, tốc độ tăng trưởng nhanh và chất lượng thịt khá ngon nên cá rô phi đã được phát triển nuôi ở quy mô và phạm vi lớn trong thời gian gần đây. Sản lượng cá rô phi và các loài thuộc họ cá rô phi khác trên toàn thế giới ước tính đạt 6,3 triệu tấn vào năm 2018 [1]. Loài này đang được nuôi ở nhiều quốc gia, trong đó tập trung ở Trung Quốc, Thái Lan, Ecuador và nhà nhập khẩu lớn nhất là Hoa Kỳ [2]. Ngoài giá trị làm thực phẩm, cá rô phi còn được sử dụng để kiểm soát tảo và ấu trùng muỗi trong môi trường nước.

Việc tăng lên về quy mô và mật đôi nuôi thả cá rô phi đã khiến cho chúng dễ bị nhiễm các mầm bệnh mới nổi khác nhau [3]. Trước đó chưa có báo cáo nào về bệnh virus ở cá rô phi, tuy nhiên, vào mùa hè năm 2009, tại nhiều vùng của Israel, cá rô phi hoang dã và cá rô phi lai (*O. niloticus* x *O. aureus*) xuất hiện tình trạng tỷ lệ chết rất cao. Eyngor và cộng sự (2014) [4] đã xác định được tác nhân gây bệnh là Tilapia lake virus (TiLV), theo đó, bệnh lây theo đường truyền ngang, từ cá bệnh sang cá khỏe trong cùng môi trường hoặc lây qua nguồn nước, dụng cụ nuôi thả cá. Sau đó, căn bệnh này đã được báo cáo xuất hiện ở các quốc gia châu Á, châu Phi và châu Mỹ… [5, 6, 7, 8].

Theo Eyngor và cộng sự (2014) [4] bệnh do TiLV bùng phát trong mùa hè và mẫn cảm đặc hiệu với cá rô phi, gây chết với tỷ lệ từ 80 - 90% cá rô phi ở các giai đoạn sống khác nhau và có thể truyền từ ao này sang ao khác, tuy nhiên, TiLV không ảnh hưởng đến bất kỳ loài nào khác trong hệ thống nuôi ghép kết hợp cá rô phi. Tuy nhiên, gần đây ở Malaysia, bệnh TiLV đã được phát hiện ở cá chép sông [9].

Ở Việt Nam, bệnh do TiLV được phát hiện trên cá rô phi nuôi tại Tiền Giang, cá điêu hồng nuôi tại Vĩnh Long [10] . Kết quả chủ động lấy mẫu giám sát cá rô phi giống và nuôi thương phẩm của Cục Thú y cho thấy đã có sự lưu hành TiLV ở một số địa phương bao gồm Hải Phòng, Quảng Ninh, Bắc Ninh, Hà Nội, Thái Bình, Thái Nguyên. Kết quả báo cáo của Trung tâm Chẩn đoán Thú y trung ương trên 173 mẫu cá rô phi thu thập từ 12 tỉnh thành phía Bắc cho tỷ lệ dương tính là 26,65%, điều đáng lưu ý là mẫu nước nuôi cá ở các ao mắc bệnh cũng cho kết quả xét nghiệm dương tính với TiLV, bên cạnh đó, cá giống có nguồn gốc từ Việt Nam và Trung Quốc đều nhiễm virus này [11].

Nghiên cứu này được thực hiện nhằm phân lập virus, đồng thời xác định độc lực, bệnh lý của bệnh do TiLV gây nên để làm cơ sở cho các nghiên cứu tiếp theo về dịch tễ bệnh do virus này gây ra ở cá rô phi.

2. ĐỐI TƯỢNG VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Đối tượng nghiên cứu

91 mẫu cá rô phi nghi nhiễm bệnh được thu thập từ các mương nước ở Thái Bình (ký hiệu TB 01- TB 52) và Nam Định (ký hiệu NĐ 01 - NĐ 49), cá có các

[1] Trường Đại học Mở Hà Nội
[2] Trường Đại học Vinh

biểu hiệu lâm sàng như: mất thăng bằng, xói mòn vây, da sẫm màu, xuất huyết thân, mang nhợt nhạt, lồi mắt, trướng bụng. Các mẫu não, gan, lá lách và thận của cá nghi nhiễm được nghiền trong môi trường Hanks' (HBSS) theo tỷ lệ 1/10 và xử lý vô trùng bằng dung dịch 240 mg penicillin và 400 mg streptomycin, mẫu được ly tâm ở 4^0C, tốc độ 3.000 vòng/phút trong 10 phút, dịch nổi được lọc qua màng lọc vô trùng có kích thước lỗ lọc là 0,22 µm, thu dịch lọc để phân lập virus.

2.2. Phương pháp nghiên cứu

2.2.1. Phương pháp nuôi cấy tế bào

Dòng tế bào E-11 (Sigma, Aldrich) được nuôi cấy trong môi trường Leibovitz L15 bổ sung 10% huyết thanh bào thai bê, 0,1% L-glutamine-penicillin - streptomycin (Invitrogen). Tế bào được nuôi trong chai nhựa có nút vặn dung tích 25 cm^2 cho đến khi tế bào mọc thành một lớp rồi bổ sung dịch bệnh phẩm. Nuôi tế bào ở 28^0C, hàng ngày bổ sung môi trường nuôi cấy tế bào và quan sát hiệu ứng huỷ hoại tế bào (cytopathic effects -CPE).

2.2.2. Phương pháp RT-PCR

ARN tổng số của TiLV được tách từ mẫu não và gan cá nhiễm bệnh bằng kit Quick Prep Total RNA Isolation (Pharmacia biotech). Phản ứng được thực hiện với bộ sinh phẩm Verso 1-step RT-PCR ReddyMix kit (Thermo) và cặp mồi Nested ext-1 (5'-TAT GCAGTA CTTTCCCTGCC-3'), ME1 (5'-GTTGGGCACAAGGCATCC TA-3') và 7450/150R/ME2 (5'-TATCACGTG CGTACTCGTTCAGT-3') [5]. Chương trình chu kỳ nhiệt của bước tổng hợp cDNA gồm 25^0C 10 phút, 50^0C, 30 phút và 94^0C ở 2 phút. Sau đó sản phẩm cDNA được khuếch đại bằng phản ứng Nested PCR với cặp mồi ngoài Nested ext-1 và ME1 (PCR1, 415 bp) và cặp mồi trong 7450/150R/ME2 và ME1 (PCR2, 250bp), chương trình nhiệt gồm một chu kỳ 94^0C trong 2 phút, 25 chu kỳ với 94^0C trong 30 giây, 60^0C trong 30 giây, 72^0C trong 30 giây và một chu kỳ 72^0C trong 5 phút. Phản ứng PCR2 được tiến hành với cặp mồi 7450/150R/ME2 và ME1, chương trình nhiệt tương tự như phản ứng PCR1. Sản phẩm PCR được kiểm tra trên gel agarose 1%.

2.2.3. Phương pháp gây nhiễm xác định liều gây chết 50% (LD_{50})

Cá rô phi giống, trọng lượng trung bình 5,0 g, chiều dài khoảng 5 cm được mua từ trại giống không có tiền sử bệnh TiLV. Cá thí nghiệm được chia vào 15 bể, mỗi bể 20 con và được nuôi trong bể nước ngọt có sục khí, nhiệt độ nuôi khoảng 26 ± 2^0C, cho ăn thức ăn viên với lượng tương đương 1% trọng lượng cơ thể.

Cá ở các lô thí nghiệm được gây nhiễm với các virus ở các độ pha loãng từ 10^1 -10^7 bằng phương pháp tiêm vào xoang bụng với liều lượng 0,1 ml/con. Cá ở lô đối chứng âm được tiêm bằng nước muối sinh lí với liều 0,1 ml/con, cá ở lô đối chứng dương không tiêm gì. Loại bỏ những con cá bị chết sau khi tiêm 12 giờ và bổ sung số lượng cá để đảm bảo mỗi bể là 20 con. Các bể thí nghiệm được lặp lại 2 lần.

Thực hiện chế độ sục khí liên tục, không thay nước, cho ăn trong thời gian thí nghiệm và hằng ngày tiến hành ghi nhận số cá chết. Thống kê số cá chết và số cá còn sống trong mỗi lô để tính giá trị LD_{50} theo công thức của Reed và Muench (1938) [12].

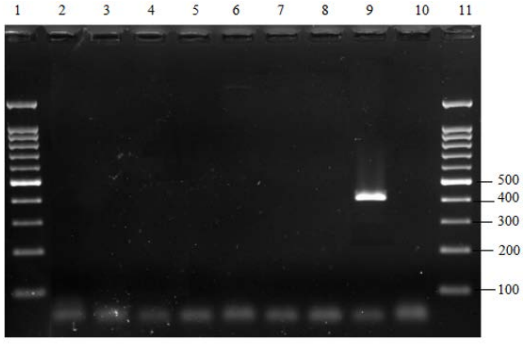
Đồng thời, theo dõi đặc điểm lâm sàng của bệnh. Các mẫu cá chết ở các lô được sử dụng để kiểm tra bệnh tích ở các tạng và mô bệnh học.

2.2.4. Phương pháp kiểm tra mô bệnh học

Cá nhiễm TiLV được tạo thành các lát bệnh phẩm có độ dày 3-5 µm bằng thiết bị cắt lạnh rồi được cố định lên phiến kính bằng cồn tuyệt đối 97 độ trong 20 giây. Nhuộm mẫu bằng dung dịch Hematoxyline - Eosin. Mẫu bệnh phẩm được quan sát bằng kính hiển vi quang học.

3. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

3.1. Kết quả phân lập TiLV



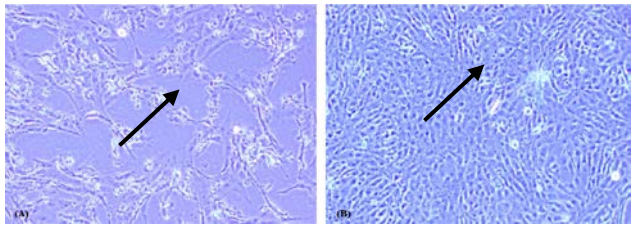
Hình 1. Kết quả điện di sản phẩm RT-PCR lồng của các mẫu cá rô phi thu thập (vạch số 1 và 11: thang chuẩn 100 bp; vạch số 2-8: mẫu NĐ 31-NĐ 37; vạch 9: mẫu NĐ 38; vạch 10: mẫu NĐ 39)

Các mẫu cá rô phi nghi nhiễm bệnh được kiểm tra bằng phương pháp RT - PCR lồng với cặp mồi đặc hiệu khuếch đại trình tự số 3 của TiLV, kết quả cho

thấy có 1 mẫu ký hiệu là NĐ38 được phát hiện sản phẩm gen có kích thước 415bp (Hình 1), tương đương với kích thước của đoạn trình tự số 3 trong bộ gen TiLV theo báo cáo của Eyngor và cộng sự (2014), Kembou Tsofack cộng sự (2017) [4, 8], 90 mẫu còn lại không phát hiện thấy sản phẩm gen này.

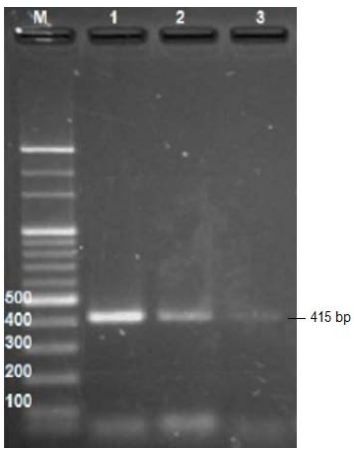
Từ kết quả sàng lọc bằng phương pháp sinh học phân tử, mẫu NĐ 38 được lựa chọn để phân lập virus TiLV trên tế bào E-11.

Kết quả cảm nhiễm mẫu NĐ 38 trên tế bào E -11 cho thấy có hiện tượng ly giải tế bào với các dấu hiệu đặc trưng do virus TiLV, cụ thể: tế bào bị co tròn và bong tróc khỏi bề mặt đĩa nuôi cấy, sau 3 ngày cảm nhiễm thì 80% tế bào E -11 bị ly giải (Hình 2). Dịch nổi của các giếng cảm nhiễm được thu, cấy chuyển sang các bình nuôi cấy tế bào tiếp theo để lưu giữ virus, cùng với đó, dịch nuôi cấy được kiểm tra lại bằng phản ứng RT - PCR lồng để khẳng định sự có mặt của TiLV. Kết quả phản ứng cho thấy có sự tồn tại của TiLV trong dịch ly giải tế bào sau khi cảm nhiễm mẫu NĐ 38 (Hình 3).



Hình 2. Hình ảnh tế bào E-11 (A: CPE sau 3 ngày cảm nhiễm với mẫu NĐ 38 với hiện tượng ly giải tế bào; B: tế bào E-11 trước khi cảm nhiễm) (x200)

Nghiên cứu của Eyngor và cộng sự (2014) đã thực hiện nuôi cấy TiLV trên 8 dòng tế bào, bao gồm HSE-214 (ATCC CRL 1681), BF-2 (ATCC CCL 91, BB (ATCC CCL 59), EPC (ATCC CRL 2872), KF-1, RTG-2 (ATCC CCL 55), FHM (ATCC CCL 42 và E-11 cho thấy, chỉ có dòng tế bào E -11 là phù hợp cho sự nhân lên của TiLV [4]. Sau đó, Japhette và cộng sự (2017) cũng sử dụng tế bào E -11 và ba dòng tế bào có nguồn gốc từ cá rô phi là TO-2 (từ buồng trứng), OmB (từ não) và TmB (từ thành động mạch), kết quả là, TiLV nhân lên trong OmB và TmB mà không nhân lên trong TO - 2 [8]. Trên cơ sở các kết quả nêu trên, nghiên cứu này sử dụng dòng tế bào E -11 để phân lập TiLV từ mẫu cá nghi thí nghiệm, từ kết quả CPE và RT - PCR trong hình 2 và 3 cho cho phép kết luận bước đầu đã phân lập thành công TiLV từ mẫu cá rô phi hoang dã.



Hình 3. Kết quả điện di sản phẩm RT - PCR lồng của dịch tế bào E - 11 cảm nhiễm mẫu NĐ 38. Vạch M: thang chuẩn 100 bp; vạch số 1: dịch tế bào E - 11 cảm nhiễm mẫu NĐ 38, vạch số 2: dịch tế bào E - 11 cảm nhiễm mẫu NĐ 38 pha loãng 100 lần; Vạch số 3: tế bào E-11 cảm nhiễm mẫu NĐ 38 pha loãng 1.000 lần

3.2. Độc lực của TiLV

Trong nghiên cứu này, độc lực của TiLV được xác định bằng liều gây chết 50% cá rô phi thí nghiệm (LD_{50}), giá trị này tính bằng công thức của Reed Muynch, LD_{50} tỷ lệ nghịch với độc lực của virus. Giá trị LD_{50} của TiLV phân lập từ mẫu cá rô phi ký hiệu ND38 được xác định theo kết quả thí nghiệm ở bảng 1.

Bảng 1. Kết quả cảm nhiễm TiLV ở cá rô phi

Độ pha loãng	Tổng số cá thí nghiệm (con)	Số cá chết (con)	Số cá sống (con)	Số cá chết cộng dồn (con)	Số cá sống cộng dồn (con)	Tỷ lệ chết (%)	Tỷ lệ chết cộng dồn (%)
$1/10^1$	20	13	7	45	7	65,00	86,54
$1/10^2$	20	11	9	38	16	55,00	70,37
$1/10^3$	20	10	10	27	26	50,00	50,94
$1/10^4$	20	8	12	17	38	40,00	30,91
$1/10^5$	20	6	14	9	52	30,00	14,75
$1/10^6$	20	3	17	3	69	15,00	4,17
$1/10^7$	20	0	20	0	89	-	-

Tỷ lệ chết của cá thí nghiệm có sự khác nhau rõ rệt khi cảm nhiễm virus ở các nồng độ pha loãng khác nhau, tỷ lệ chết giảm dần, tỷ lệ thuận với độ pha loãng virus, cụ thể là từ 86,54 - 0%, tương ứng với độ pha loãng virus từ $1/10^1$- $1/10^7$. Với các số liệu trình bày ở bảng 1 và công thức tính của Reed Muynch, LD_{50} của TiLV phân lập là được tính như sau:

Tỷ lệ cận trên (Pa) và tỷ lệ cận dưới (Pu) của giá trị LD_{50} lần lượt là 50,94% và 30,91%. Theo công thức: x = (Pa- 50)/(Pa- Pu), ta có x = (50,94 - 50)/(50,94 - 30,91)= 0,047. Giá trị LD_{50} được xác định theo công thức: $LD_{50} = 10^{(a+x)}$, trong đó 10^a là 10^3, do vậy $LD_{50} = 10^{(a+x)} = 10^{(3+0,047)} = 10^{3,047}$. Như vậy, mẫu TiLV ở độ pha loãng là $1/10^{3,047}$ thì gây chết 50% số cá rô phi thí nghiệm.

3.3. Biểu hiện bệnh ở cá rô phi cảm nhiễm TiLV

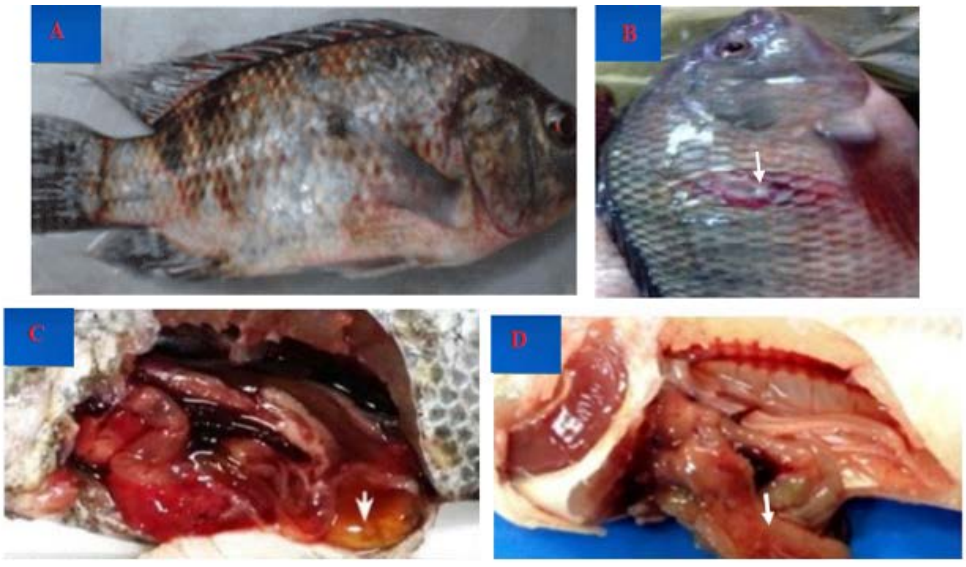
Cá rô phi thí nghiệm được cảm nhiễm với mẫu TiLV NĐ38 với liều LD_{50}, sau 5 ngày cảm nhiễm, cá có các biểu hiện lâm sàng bao gồm: bơi lội chậm chạp, bỏ ăn, sắc tố da sậm màu (100%), mất vảy (90%), mắt lồi (85%), xuất huyết trên thân (90%), trướng bụng (90%) (Bảng 2).

Các nghiên cứu trước đây về bệnh do TiLV cho thấy dấu hiệu lâm sàng và các tổn thương bệnh lý của bệnh ở cá rô phi thay đổi, tùy thuộc vào vùng địa lý. Eyngor và cộng sự (2014) [4] báo cáo về các dấu hiệu lâm sàng của cá rô phi nuôi ở Israel nhiễm bệnh bao gồm thờ ơ, thay đổi mắt, ăn mòn da và sậm da, trong khi đó, báo cáo của OIE, 2017 về biểu hiện bệnh do TiLV ở cá rô phi hoang dã là hôn mê, mòn da và tổn thương mắt [13]; nghiên cứu về bệnh ở Ecuador cho thấy cá có biểu hiện lồi mắt, đổi màu (sẫm màu), chướng bụng, lồi vảy và xanh mang [5]; tại Thái Lan, các báo cáo của Dong và cộng sự (2017a); Surachetpong và cộng sự (2017) cho thấy cá có biểu hiện chán ăn, thờ ơ, hành vi bất thường (bơi trên mặt nước), thân nhợt nhạt, mắt lồi, sưng bụng, xung huyết và xói mòn da [7, 14]; ở Ai Cập, cá có các mảng xuất huyết trên thân, bong vảy, lở loét, thối vây có kết quả xét nghiệm dương tính với [15].

Bảng 2. Tỷ lệ cá rô phi có biểu hiện lâm sàng của bệnh TiLV

Biểu hiện	Tỷ lệ (%)
Bất thường về vận động (bơi lội chậm, mất thăng bằng, bắt mồi kém)	100,0
Xuất huyết trên thân	90,0
Lở loét trên thân	80,0
Trướng bụng	90,0
Tróc vẩy	90,0
Mắt lồi	85,0

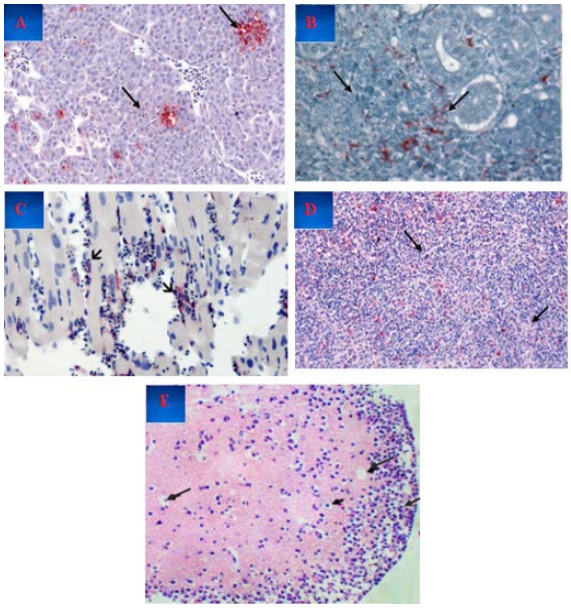
Báo cáo của OIE (2017) [13] dịch bệnh do TiLV gây ra được gọi là "tilapia lake virus" [13]. Trong khi Eyngor và cộng sự (2014) xác định tên gọi của bệnh là viêm gan do virus ở cá rô phi (syncytial hepatitis of tilapia - SHT), tên gọi này cho thấy viêm gan là biểu hiện đặc trưng của bệnh [4]. Quan sát biểu hiện lâm sàng và đặc điểm bệnh tích ở các tạng trong cơ thể cá chỉ ra rằng, các biểu hiện đặc trưng do TiLV trên cá thí nghiệm là xuất huyết khắp bề mặt cơ thể, mất vảy, bụng trướng có dịch vàng, gan sưng và xuất huyết (Hình 4).



Hình 4. Cá rô phi cảm nhiễm TiLV có biểu hiện xuất huyết trên thân, mất vảy (A); xuất huyết, lở loét trên da (B); tích tụ chất lỏng màu vàng trong ruột sưng (C); sưng và xuất huyết ở gan (D)

3.4. Đặc điểm mô bệnh học một số tạng

Kiểm tra mô bệnh học của các mẫu gan, thận, tim, lách, não cá rô phi cảm nhiễm với TiLV cho thấy, gan có dấu hiệu hoại tử tế bào lan rộng, có hiện tượng hợp bào điển hình, xuất hiện thể vùi ái toan trong nguyên sinh chất trong tế bào (Hình 5A); thận có biểu hiện nhiều trung tâm tế bào hắc tố (MMC) và các đám xuất huyết trong nhu mô (Hình 5B); tim có hiện tượng nguyên sinh chất, nhân cô đặc, xuất hiện các đám xuất huyết (Hình 5C); lách trắng bị thâm nhiễm bởi nhiều tế bào lympho và đại thực bào, xuất hiện nhiều trung tâm tế bào hắc tố (Hình 5D); não có biểu hiện tế bào thần kinh chứa không bào, nhân cô đặc, tế bào thần kinh đệm tăng sinh. Hiện tượng tăng sinh các trung tâm tế bào hắc tố có liên quan đến các giai đoạn muộn của nhiễm trùng mãn tính, đồng thời, đó là phản ứng của cơ thể đối với tổn thương mô nghiêm trọng trong nhiều loại nhiễm trùng đặc biệt là virus, chúng được coi là chỉ số đánh giá sức khỏe quần thể cá.



Hình 5. Mô bệnh học cá rô phi cảm nhiễm TiLV, bệnh tích ở mô gan (A), bệnh tích ở mô thận (B), bệnh tích ở mô tim (C), bệnh tích ở mô lách (D), bệnh tích ở mô não (E) (x200)

Các biểu hiện bệnh tích vi thể ở cá thí nghiệm tương tự với các nghiên cứu trước đây đã được báo cáo bởi Eyngor và cộng sự (2014); Tsofack và cộng sự (2017) [4, 8]: trong gan của cá bị nhiễm bệnh, sự hình thành tế bào hợp bào và hoại tử tế bào gan lớn với nhân pyknotic và karyolitic được quan sát thấy nhiều nhất, ngoài ra, có các không bào trong tế bào chất của bạch cầu ái toan có trong tế bào gan và tế bào lách của cá bị nhiễm bệnh, thận trước và lách gia tăng các trung tâm tế bào hắc tố và các ổ hoại tử. Tình trạng tắc nghẽn nhẹ và gan nhợt nhạt đã được quan sát bởi Abdullah và cộng sự (2018) [9].

Báo cáo của Eyngor và cộng sự (2014) còn cho biết thêm các tổn thương ở mắt bao gồm hiện tượng thâm nhập số lượng vừa phải các tế bào bạch cầu hạt bạch cầu ái toan và trung tâm tế bào hắc tố trong mống mắt, thủy tinh thể và màng mạch (viêm nội nhãn) [4]. Cá bị đục thủy tinh thể do hiện tượng khoáng hoá dịch thuỷ tinh thể và có các bạch cầu ái toan; biểu mô vảy của giác mạc bị xói mòn, loét, mô đệm phù nề và bị thâm nhiễm bởi số lượng vừa phải các tế bào lympho, đại thực bào và tế bào bạch cầu ái toan.

4. KẾT LUẬN

Đã phân lập được 1 mẫu TiLV từ 91 mẫu cá rô phi hoang dã nghi nhiễm bệnh thu từ Nam Định. TiLV phân lập có khả năng gây chết mạnh đối với cá thí nghiệm với các biểu hiện lâm sàng, dấu hiệu bệnh lý và bệnh tích tế bào điển hình của bệnh. Cần đánh giá thêm về mức độ thích nghi của mẫu virus phân lập trên các đối tượng cá nước ngọt, cá rô phi ở các độ tuổi, khả năng gây bệnh ở các điều kiện sinh thái khác nhau để có cơ sở nghiên cứu phương thức phòng bệnh hiệu quả.

LỜI CẢM ƠN

Nghiên cứu này được tài trợ bởi đề tài cấp Bộ Giáo dục và Đào tạo, mã số B2019-MHN-06.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. FAO Fisheries and Aquaculture Circular. (2017). Tilapia Lake virus disease strategy manual No. 1220 NFIM/C1220 (En).

2. Laurent Bigarré, Joelle Cabon, Marine Baud, Marianne Heimann, François Lieffrig (2009). Outbreak of betanodavirus infection in tilapia, *Oreochromis niloticus* (L.), in fresh water. *Journal of Fish Diseases*, 32 (8), pp. 667-673.

3. Jasper Abowei, O. F. Briyai, S. E. Bassey. (2011). A review of some viral, neoplastic, environmental and nutritional diseases of African fish. *British Journal of Pharmacology,* 2, pp. 227-235.

4. Marina Eyngor, Rachel Zamostiano, Japhette Esther Kembou Tsofack, Asaf Berkowitz, Hillel Bercovier, Simon Tinman, Menachem Lev, Avshalom Hurvitz, Marco Galeotti, Eran

Bacharach, Avi Eldar. (2014). Identification of a novel RNA virus lethal to tilapia. *Journal of Clinical Microbiology*, 52 (12), pp. 4137-4146.

5. Mohammad Shamim Ahasan, William Keleher, Cem Giray, Brenda Perry, Win Surachetpong, Pamela Nic holson, Lowia Al Hussinee, Kuttichantran Subramaniam, Thomas B. Waltzek (2020). Genomic characterization of Tilapia lake virus isolates recovered from moribund nile Tilapia (*Oreochromis niloticus*) on a farm in the United States. Microbiology Resource Announcements, 9, p. 4.
6. Mohammad Noor Amal Azmai, Nurliyana Mohamad, Diyana Nadhirah, Ina Salwany Yasin *et al.* (2018) A case of natural co-infection of Tilapia Lake Virus and *Aeromonas veronii* in a Malaysian red hybrid tilapia (*Oreochromis niloticus*ă *O. mossambicus*) farm experiencing high mortality. Aquaculture, 485, pp. 12-16.
7. Ha Thanh Dong, Gabriel Ataguba, Triwit Rattanarojpong, Saengchan Senapin. (2017). Evidence of TiLV infection in tilapia hatcheries from 2012 to 2017 reveals probable global spread of the disease. Aquaculture, 479, pp. 579-583.
8. Japhette Esther Kembou Tsofack, Rachel Zamostiano, Salsabeel Watted, Asaf Berkowitz, Ezra Rosenbluth, Nischay Mishra, Thomas Briese, W Ian Lipkin, Richard M Kabuusu, Hugh Ferguson, Jorge Del Pozo, Avi Eldar, Eran Bacharach (2017). Detection of tilapia lake virus in clinical samples by culturing and nested reverse transcription-PCR. *Journal of Clinical Microbiology*, 55 (3), pp. 759-767.
9. Azila Abdullah, Rimatulhana Ramly, Mohd Syafiq Mohd RidzuanFahmi Sudirwan, Adnan Abas, Kamisa Ahmad, *et al.* (2018). First detection of tilapia lake virus (TiLV) in wild river carp (*Barbonymus schwanenfeldii*) at Timah Tasoh Lake, Malaysia. *Journal of Fish Diseases*, 41 (9), pp. 1459-1462.
10. Ngô Huỳnh Phương Thảo, Trần Hạnh Triết, Nguyễn Hoàng Thụy Vy, Lê Thị Thu Thảo, Bùi Nguyễn Chí Hiếu, Trần Thị Thanh Hương, Nguyễn Hoàng Chi Mai, Lê Hoàng Thế Huy, Trần Nhựt Linh (2020). Điều chỉnh quy trình semi-nested RT - PCR chẩn đoán Tilapia Lake Virus (TiLV) và bước đầu phân lập TiLV từ cá rô phi Việt Nam. *Tạp chí nghề cá sông Cửu Long, số 18.*
11. Hội nghị phòng chống bệnh mới do Tilapia lake virus (TilV) trên cá rô phi tại Việt Nam. Hà Nội, 2017.
12. Lowell Jacob Reed, H. Muench. (1938) A Simple Method of Estimating Fifty Percent Endpoints. *American Journal of Hygiene*, 27, 493-497.
13. OIE. (2017). Immediate notifications and follow-ups. Tilapia lake virus, the Philippines
14. Win Surachetpong, Taveesak Janetanakit, Kwanrawee Joy Sirikanchana, Alongkorn Amonsin, Puntanat Tattiyapong, Nutthawan Nonthabenjawan. (2017). Outbreaks of tilapia lake virus infection, Thailand, 2015-2016. Emerging Infectious Diseases, 23 (6), p. 1031.
15. Pamela Nicholson, Mohamed Fathi, Chadag Vishnumurthy Mohan, Elise Schieck, Andreas Heinimann, Joachim Frey, Barbara Wieland, Joerg Jores. (2017). Detection of Tilapia Lake Virus in Egyptian fish farms experiencing high mortalities in 2015. *Journal of Fish Diseases*, 40 (12), pp. 1925-1928.

ISOLATION TILAPIA LAKE VIRUS AND IDENTIFICATION THE PATHOLOGICAL SIGNS IN INFECTED TILAPIA

Pham Thi Tam[1], Le Minh Hai[2], Nguyen Thi Thu Hien[1]

[1] Hanoi Open University

[2]Vinh University

Summary

From 91 wild tilapia samples, which were suspected to be infected with Tilapia Lake virus (TiLV) collected from ditches in Nam Dinh, Thai Binh, 1 sample of TiLV was successfully isolated. This virus causes typical lesions in E -11 cells, with signs of cells being rounded and peeling off the surface of the bottom of the culture plate, 80% of cells are lysed after 03 days of infection. The virulence of TiLV was assessed by LD_{50}, which reached $10^{3,047}$ in tilapia at the fingerling stage. In infected fish, the virus causes clinical manifestations such as slow swimming, anorexia, dark skin pigmentation (100%), erosion, exophthalmos (90%), ocular alterations, cataract (85%), skin redness (100%). 90%), abdominal distention (90%); swollen fish liver, hemorrhage and yellow discharge; The typical cytologic manifestations of the disease caused by TiLV include necrosis of the liver, spleen, and kidneys, hepatocyte syncytosis, and the appearance of melanocytes in the liver, spleen, kidney, and heart, brain. The obtained results are the basis for further research on TiLV - a dangerous pathogen in tilapia, and at the same time provide effective prevention solutions.

Keywords: *Tilapia Lake virus,* tilapia*, pathological, E -11 cell.*

Người phản biện: PGS.TS. Tô Long Thành
Ngày nhận bài: 22/7/2022
Ngày thông qua phản biện: 22/8/2022
Ngày duyệt đăng: 29/8/2022

ỨNG DỤNG GIS THÀNH LẬP BẢN ĐỒ ĐƠN VỊ ĐẤT ĐAI KHU VỰC 3 HUYỆN NGOẠI THÀNH PHÍA TÂY NAM HÀ NỘI

Đỗ Thị Tài Thu [1], Võ Thị Thu Hà[2]

TÓM TẮT

Khu vực ngoại thành phía Tây Nam Hà Nội trong phạm vi nghiên cứu là 3 huyện: Quốc Oai, Chương Mỹ, Thanh Oai có diện tích đất nông nghiệp khá lớn với 34.471,3 ha. Kết quả nghiên cứu đã xác định được 8 chỉ tiêu phân cấp gồm: loại đất, địa hình tương đối, độ dày, độ dốc, thành phần cơ giới, hàm lượng chất hữu cơ, chế độ tưới, chế độ tiêu thoát nước. Bằng các chức năng của GIS đã xây dựng được 8 bản đồ đơn tính tương ứng, chồng xếp các bản đồ đơn tính đã xây dựng được bản đồ đơn vị đất đai. Kết quả thu được bao gồm 128 đơn vị đất đai (LMU), trong đó đơn vị đất đai số 6 có diện tích lớn nhất (7.218,44 ha); đơn vị bản đồ đất đai số 19 có diện tích nhỏ nhất (5,76 ha). Từ chất lượng đất đai của các đơn vị đất đai sẽ góp phần quan trọng phục vụ cho việc xác định các diện tích đất thích lợp với loại hình sử dụng đất trên địa bàn nghiên cứu cũng như công tác quy hoạch sử dụng đất hợp lý.

Từ khóa: *Bản đồ đơn vị đất đai, loại hình sử dụng đất, GIS.*

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Theo quy trình đánh giá đất đai của FAO (1976) [1], việc xây dựng bản đồ đơn vị đất đai là một trong những nội dung có ý nghĩa rất quan trọng. Bản đồ đơn vị đất đai là bao gồm các bản đồ chuyên đề trên đó thể hiện đầy đủ các đơn vị đất đai, thể hiện những đặc tính và tính chất đất đai, là cơ sở để xác định mức độ thích hợp của các loại hình sử dụng đất trong đánh giá đất. Xây dựng bản đồ đơn vị đất đai có ý nghĩa rất quan trọng trong sản xuất nông nghiệp, bố trí cơ cấu cây trồng hợp lý cũng như định hướng quy hoạch sử dụng đất.

Việc xây dựng bản đồ đơn vị đất đai bằng công nghệ GIS là cần thiết và mang lại hiệu quả bởi nó giúp xác định chính xác các đơn vị đất đai, làm cơ sở cho việc sử dụng đất đạt hiệu quả cao.

Khu vực ngoại thành phía Tây Nam Hà Nội trong phạm vi nghiên cứu gồm 3 huyện: Quốc Oai, Chương Mỹ, Thanh Oai có diện tích đất nông nghiệp khá lớn chiếm 67,1% diện tích tự nhiên [2]. Do tốc độ công nghiệp hoá, đô thị hoá ngày càng phát triển mạnh, cùng với sức ép về dân số ngày càng gia tăng, đã làm cho quỹ đất nông nghiệp ngày càng bị thu hẹp. Mặt khác với vai trò là khu vực ngoại thành, diện tích đất nông nghiệp cần được quy hoạch sử dụng có hiệu quả cao nhằm cung cấp lương thực, rau quả cho nội thành và cải thiện môi trường sinh thái đô thị. Vì vậy rất cần có những nghiên cứu, đánh giá đất đai góp phần trong sử dụng đất nông nghiệp bền vững để từ đó đưa ra những định hướng, giải pháp phát triển nông nghiệp đô thị.

2. DỮ LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Dữ liệu nghiên cứu

- Báo cáo thuyết minh thống kê kiểm kê đất đai huyện Thanh Oai, Chương Mỹ, Quốc Oai.

- Bản đồ thổ nhưỡng tỉnh Hà Tây cũ năm 2005 nay là thành phố Hà Nội.

- Dữ liệu về địa hình khu vực nghiên cứu và hệ thống tưới, tiêu thoát nước của khu vực được lấy từ Bản đồ địa hình tỉnh Hà Tây cũ năm 2000 và bản đồ hệ thống thủy lợi khu vực sông Đáy và La Khê.

- Thông tin, tư liệu từ việc điều tra thực tế tại địa phương.

2.2. Phương pháp nghiên cứu

a. Thu thập thông tin

Thu thập các số liệu liên quan đến nội dung nghiên cứu: điều kiện khí hậu, đất đai (đặc điểm khí hậu, thổ nhưỡng, địa hình, tình hình sử dụng đất); điều kiện kinh tế xã hội (cơ sở kinh tế, hạ tầng phục vụ cho sản xuất nông nghiệp, dân số, tập quán canh tác,...). Số liệu được thu thập tại Phòng Tài nguyên và Môi trường, Phòng Nông nghiệp và Phát triển nông thôn các huyện Quốc Oai, Chương Mỹ, Thanh Oai.

b. Phương pháp điều tra, phúc tra bản đồ đất

Trên cơ sở bản đồ đất của tỉnh Hà Tây, tỉ lệ 1/50.000, tách riêng phần 3 huyện Quốc Oai, Chương Mỹ, Thanh Oai. Sau đó phúc tra, xây dựng

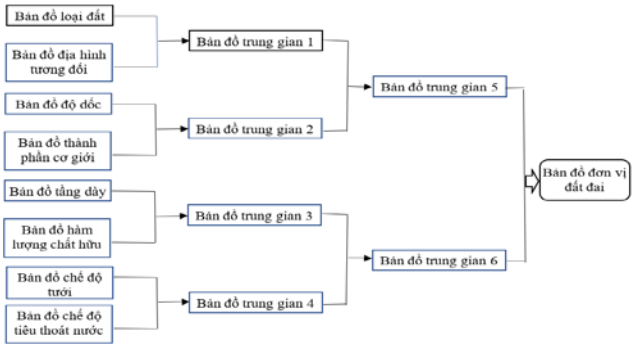
[1]Khoa Địa lý, Trường Đại học Khoa học Tự nhiên, Đại học Quốc gia Hà Nội
[2] Viện Nông nghiệp và Tài nguyên, Trường Đại học Vinh

bản đồ đất khu vực nghiên cứu, tỷ lệ 1/50.000 theo phương pháp sau: Điều tra, lấy mẫu đất theo tuyến, 7 phẫu diện chính đã được đào để phân tích và 25 phẫu diện thăm dò. Phân loại đất được dựa theo theo FAO-UNESCO [3].

c. Phương pháp chuyên gia

Lấy ý kiến các chuyên gia nông nghiệp của địa phương để tham khảo xây dựng bản đồ địa hình tương đối, bản đồ chế độ tưới nước nông nghiệp, bản đồ chế độ tiêu nước nông nghiệp. Hình thức lấy ý kiến là phỏng vấn trực tiếp cán bộ địa phương.

d. Phương pháp GIS và bản đồ



Hình 1. Sơ đồ chồng xếp bản đồ bằng GIS

Bản đồ là một trong những tư liệu quan trọng khi nghiên cứu một vùng lãnh thổ. Phương pháp bản đồ được sử dụng từ giai đoạn chuẩn bị nghiên cứu để xác định vị trí địa lý của khu vực nghiên cứu, phân bố các loại tài nguyên,... sử dụng trong suốt quá trình nghiên cứu và thể hiện kết quả cuối cùng của nghiên cứu. Công nghệ GIS với các phần mềm được sử dụng để phân tích các dữ liệu (không gian, thuộc tính), thành lập các bản đồ thành phần. Cụ thể: Sử dụng phần mềm Microstation để số hóa và vẽ bản đồ. Dùng phần mềm ArcGIS xây dựng 8 bản đồ đơn tính gồm: bản đồ loại đất, bản đồ địa hình tương đối, bản đồ thành phần cơ giới, bản đồ tầng dày canh tác, bản đồ độ dốc, bản đồ hàm lượng chất hữu cơ, bản đồ chế độ tiêu thoát nước và bản đồ chế độ tưới. Cuối cùng tiến hành chồng xếp các bản đồ đơn tính bằng phần mềm ArcGIS xây dựng bản đồ đơn vị đất đai khu vực nghiên cứu.

3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU

3.1. Khái quát khu vực nghiên cứu

Khu vực Tây Nam Hà Nội có địa hình đa dạng, có sự phân hoá rõ nét từ tây sang đông bao gồm: vùng núi cao có độ cao thay đổi từ 300 m đến trên 1.000 m, trong đó có một số dãy núi đá vôi ở phía Nam huyện Chương Mỹ, Quốc Oai, vùng đồi thấp có độ cao từ 30 m đến 300 m và vùng đồng bằng được chia thành hai dạng: vùng đồng bằng thấp - có địa hình tương đối bằng phẳng, song lại có khu vực quá trũng như khu vực Chương Mỹ (trong đê hữu ngạn sông Đáy).

Theo số liệu kiểm kê đất đai năm 2019, các huyện ngoại thành Tây Nam Hà Nội (gồm 3 huyện Quốc Oai, Chương Mỹ, Thanh Oai) có tổng diện tích tự nhiên là 51.349,8 ha; đất nông nghiệp có diện tích 34.471,3 ha, chiếm 67,1% diện tích tự nhiên, còn lại là đất phi nông nghiệp và đất chưa sử dụng [2]. Do quỹ đất sản xuất nông nghiệp khu vực nghiên cứu chiếm tỉ lệ lớn nên cần phải được tổ chức sử dụng hợp lý và có hiệu quả để góp phần đáp ứng nhu cầu về lương thực, thực phẩm cho nhân dân và không làm cạn kiệt nguồn tài nguyên đất đai.

3.2. Xây dựng bản đồ đơn vị đất đai

3.2.1. Lựa chọn yếu tố và chỉ tiêu phân cấp để xây dựng bản đồ đơn vị đất đai

Dựa vào đặc điểm, hiện trạng đất đai của khu vực và khảo sát thực địa, đã lựa chọn các yếu tố được đưa vào đánh giá là: loại đất, địa hình tương đối, độ dày tầng đất, thành phần hữu cơ trong đất, thành phần cơ giới, độ dốc, chế độ tưới và chế độ tiêu (thoát nước). Các chỉ tiêu phân cấp được lựa chọn để xây dựng bản đồ dựa theo hướng dẫn của Hội Khoa học Đất Việt Nam [4]

Bảng 1. Các yếu tố chỉ tiêu phân cấp xây dựng bản đồ đơn vị đất đai

Yếu tố	Chỉ tiêu phân cấp	Ký hiệu
Loại đất	- Đất phù sa được bồi hàng năm trung tính ít chua (Pbe)	G1
	- Đất phù sa không được bồi trung tính ít chua (Pe)	G2
	- Đất phù sa glây (Pg)	G3
	- Đất phù sa úng nước (Pj)	G4
	- Đất lầy thụt (J)	G5
	- Đất xám bạc màu trên phù sa cổ (B)	G6
	- Đất đỏ vàng biến đổi do trồng lúa nước (Fl)	G7
	- Đất đỏ vàng trên đá biến chất (Fs)	G8

	- Đất nâu vàng trên phù sa cổ (Fp)	G9
Độ dốc (°)	< 3	D1
	3 - 8	D2
	8 -15	D3
	15 - 20	D4
	20 - 25	D5
Tầng dày (cm)	Dày	d1
	Trung bình	d2
	Mỏng	d3
Thành phần cơ giới	1. Cát pha	b
	2. Thịt nhẹ	c
	3. Thịt trung bình	d
	4. Thịt nặng	e
Chế độ tưới	1. Tưới chủ động	I1
	2. Tưới bán chủ động	I2
	3. Tưới khó khăn	I3
Chế độ tiêu	1. Tiêu chủ động	R1
	2. Tiêu bán chủ động	R2
	3. Tiêu khó khăn	R3
Địa hình tương đối	1. Rất cao	E1
	2. Cao	E2
	3. Vàn	E3
	4. Vàn thấp	E4
	5. Trũng	E5
Chất hữu cơ	1. Cao	M1
	2. Trung bình	M2
	3. Thấp	M3

3.2.2. Xây dựng các bản đồ đơn tính

a. Điều tra, phúc tra, xây dựng bản đồ đất khu vực nghiên cứu, tỷ lệ 1/50.000

Bảng 2. Phân loại đất

Tên đất	Ký hiệu	Diện tích (ha)	Cơ cấu so với tổng diện tích điều tra (%)	Cơ cấu so với tổng diện tích tự nhiên(%)
1. Đất phù sa	*P*	*33183,27*	*72,92*	*64,62*
Đất phù sa được bồi trung tính ít chua	Pbe	3954,37	8,69	7,70
Đất phù sa không được bồi TT ít chua	Pe	9757,67	21,44	19,00
Đất phù sa gley	Pg	18637,11	40,96	36,29
Đất phù sa úng nước	Pj	834,12	1,83	1,62
2. Đất lầy và than bùn	*T*	*477,99*	*1,05*	*0,93*
Đất lầy thụt	J	477,99	1,05	0,93
3. Đất xám bạc màu	*X*	*619,09*	*1,36*	*1,21*
Đất xám bạc màu trên phù sa cổ	B	619,09	1,36	1,21
4. Đất đỏ vàng	*F*	*11225,89*	*24,67*	*21,86*
Đất đỏ vàng trên đá sét	Fs	3981,27	8,75	7,75
Đất nâu vàng trên phù sa cổ	Fp	6077,23	13,35	11,83
Đất đỏ vàng biến đổi do trồng lúa nước	Fl	1167,39	2,57	2,27
Tổng diện tích điều tra(1+2+3+4)		45506,24		
Diện tích không điều tra		5843,06		
Tổng diện tích tự nhiên		51349,8		

Hình 2. Sơ đồ đất khu vực nghiên cứu
(được thu nhỏ từ bản đồ tỉ lệ 1: 120.000)

Bản đồ đất khu vực nghiên cứu được xây dựng trên cơ sở tham khảo báo cáo thuyết minh bản đồ đất của tỉnh Hà Tây cũ, tỷ lệ 1/50.000 năm 2005 và kết quả điều tra, phúc tra. Đất của khu vực nghiên cứu được chia thành 4 nhóm với 9 đơn vị phụ đất theo tiêu chuẩn phân loại của FAO-UNESCO [3].

b. Xây dựng bản đồ tầng dày

Độ dầy tầng đất mặt là môi trường dự trữ dinh dưỡng tự nhiên trong đất, thể hiện khả năng phát triển sản xuất của đất đai, tạo không gian hoạt động của rễ cây, được giới hạn cho đến khi gặp các vật cản trở mức độ ăn sâu của rễ như: kết vón cứng, độ lẫn đá trên 75% trọng lượng đất, mặt đá gốc... Trong điều kiện thực tế của khu vực nghiên cứu, độ dày tầng đất mặt được chia làm 3 cấp. Nhìn chung khu vực nghiên cứu diện tích chủ yếu là vùng đồng bằng nên đa số diện tích có tầng dày ở mức dày.

Bảng 3. Diện tích phân theo tầng dày

Tầng dày	Ký hiệu	Diện tích (ha)	Cơ cấu so với tổng diện tích điều tra (%)
Dày (>100 cm)	d1	36190,6	79,53
Trung bình (70 cm - 100 cm)	d2	4966,86	10,91
Mỏng (50 cm -70 cm)	d3	4348,78	9,56
Tổng diện tích điều tra		45506,24	100

Hình 3. Sơ đồ tầng dày khu vực nghiên cứu
(được thu nhỏ từ bản đồ tỉ lệ 1: 120.000)

c. Xây dựng bản đồ độ dốc

Dựa vào các điểm độ cao của bản đồ địa hình, tác giả sử dụng công cụ ArcGIS tiến hành nội suy độ dốc của khu và xây dựng Bản đồ độ dốc (nội suy từ mô hình số DEM).

Nhìn chung, khu vực nghiên cứu đa số diện tích là địa hình bằng phẳng, độ dốc 20° - 25° chỉ chiếm khoảng 0,5% (26,17 ha) tập trung chủ yếu ở khu xã Phú Mãn, huyện Quốc Oai.

Bảng 4. Diện tích phân theo độ dốc

Độ dốc(o)	Ký hiệu	Diện tích (ha)	Cơ cấu so với tổng diện tích điều tra (%)
< 3	D1	36.170,6	79,48
3 - 8	D2	6.904,9	15,17
8 -15	D3	1.619,55	3,56
15 - 20	D4	785,02	1,73
20 - 25	D5	26,17	0,06
Tổng diện tích điều tra		45.506,24	100

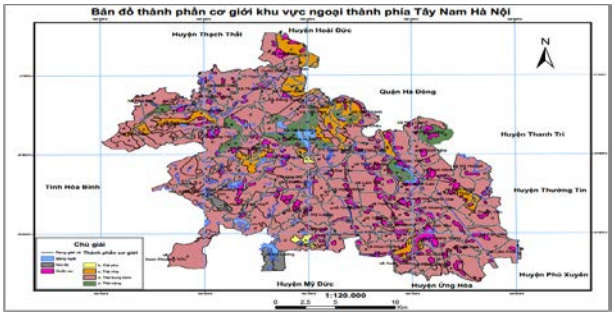
Hình 4. Sơ đồ độ dốc khu vực nghiên cứu
(được thu nhỏ từ bản đồ tỉ lệ 1: 120.000)

d. Xây dựng bản đồ thành phần cơ giới

Căn cứ vào kết quả phân tích thành phần cơ giới các mẫu đất tầng mặt của các phẫu diện, tham khảo báo cáo thuyết minh bản đồ đất của tỉnh Hà Tây cũ, xây dựng năm 2005. Bản đồ thành phần cơ giới đất khu vực Tây Nam, tỷ lệ 1/50.000 đã được xây dựng. Diện tích đất phân theo thành phần cơ giới của khu vực được trình bày ở bảng 5.

Bảng 5. Diện tích phân theo thành phần cơ giới đất

Cấp thành phần cơ giới	Ký hiệu	Diện tích (ha)	Cơ cấu so với tổng diện tích điều tra (%)
Cát pha	b	227,29	0,50
Thịt nhẹ	c	3.720,27	8,18
Thịt trung bình	d	39.286,71	86,33
Thịt nặng	e	2.271,97	4,99
Tổng diện tích điều tra		45.506,24	100



Hình 5. Sơ đồ thành phần cơ giới khu vực nghiên cứu
(được thu nhỏ từ bản đồ tỉ lệ 1: 120.000)

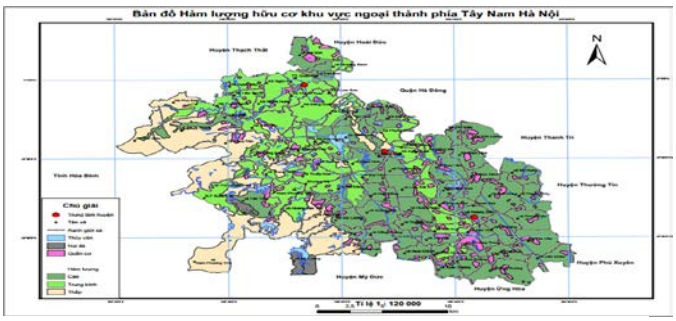
Phần lớn đất nông nghiệp của khu vực có thành phần cơ giới trung bình, phân bố ở hầu hết các xã trong khu vực, sau đó đến đất thịt nhẹ. Đất có thành phần cơ giới là cát pha, phân bố chủ yếu ở các bãi bồi ven sông. Đất thịt nặng phân bố tập trung ở khu vực giáp ranh giữa huyện Quốc Oai và Chương Mỹ.

e. Xây dựng bản đồ hàm lượng chất hữu cơ

Căn cứ vào kết quả phân tích hàm lượng chất hữu cơ các mẫu đất tầng mặt của các phẫu diện, tham khảo báo cáo thuyết minh bản đồ đất của tỉnh Hà Tây cũ, xây dựng năm 2005. Bản đồ hàm lượng chất hữu cơ trong đất đã xây dựng. Diện tích đất phân theo hàm lượng chất hữu cơ ở khu vực theo bảng 6.

Bảng 6. Diện tích đất phân theo hàm lượng chất hữu cơ

Phân cấp hàm lượng chất hữu cơ tổng số	Ký hiệu	Diện tích (ha)	Cơ cấu so với tổng diện tích điều tra (%)
Đất có hàm lượng chất hữu cơ cao	M1	20.968,28	46,08
Đất có hàm lượng chất hữu cơ trung bình	M2	14.493,8	31,85
Đất có hàm lượng chất hữu cơ thấp	M3	10.044,16	22,07
Tổng diện tích điều tra		45.506,24	100



Hình 6. Sơ đồ hàm lượng hữu cơ khu vực nghiên cứu
(được thu nhỏ từ bản đồ tỉ lệ 1: 120.000)

Theo thang đánh giá hàm lượng chất hữu cơ trong đất khu vực Tây Nam Hà Nội chủ yếu có hàm lượng chất hữu cơ cao (chiếm đến 46,2%), phân bố chủ yếu khu vực huyện Thanh Oai và Chương Mỹ. Đất có hàm lượng chất hữu cơ trung bình phân bố tập trung ở Quốc Oai. Đất có hàm lượng chất hữu cơ thấp chủ yếu là nhóm đất cát, phân bố ở khu vực giáp với tỉnh Hòa Bình. Tuy vậy, việc bổ sung thường xuyên chất hữu cơ cho đất vẫn rất cần thiết.

f. Xây dựng bản đồ địa hình tương đối

Trên cơ sở khảo sát thực địa và tham khảo báo cáo thuyết minh bản đồ đất của tỉnh Hà Tây cũ, xây dựng năm 2005 để xây dựng bản đồ địa hình tương đối cho khu vực. Diện tích đất phân theo cấp địa hình tương đối của khu vực Tây Nam được thể hiện ở bảng 7.

Bảng 7. Diện tích đất phân theo địa hình tương đối

Loại địa hình	Ký hiệu	Diện tích (ha)	Cơ cấu so với tổng diện tích điều tra (%)
Rất cao	E1	880,24	1,93
Cao	E2	1832,09	4,03
Vàn	E3	17409,27	38,26
Vàn thấp	E4	21898,35	48,12
Trũng	E5	3486,29	7,66
Tổng diện tích điều tra		45506,24	100

Hình 7. Sơ đồ địa hình tương đối khu vực nghiên cứu (được thu nhỏ từ bản đồ tỉ lệ 1: 120.000)

Tây Nam Hà Nội là khu vực có địa hình đa dạng từ địa hình trũng cho đến địa hình đồi núi cao. Đất có địa hình rất cao chỉ chiếm tỷ lệ nhỏ tập trung ở xã Nam Phương Tiến huyện Chương Mỹ. Đất có địa hình trung bình và thấp chiếm tỷ lệ lớn và phân bố rộng khắp toàn khu vực. Địa hình trũng phân bố ở các xã thuộc huyện Chương Mỹ.

g. Xây dựng bản đồ chế độ tưới nước nông nghiệp

Trên cơ sở sơ đồ thủy văn, bản đồ thủy lợi khu vực Sông Đáy và bản đồ thủy lợi La Khê, bản đồ địa hình tương đối, kết hợp với điều tra, khảo sát thực địa đã xây dựng bản đồ chế độ tưới phục vụ nông nghiệp khu vực nghiên cứu. Diện tích đất phân theo chế độ tưới của khu vực theo bảng 8:

Bảng 8. Diện tích đất phân theo chế độ tưới nước nông nghiệp

Phân cấp chế độ tưới	Ký hiệu	Diện tích (ha)	Cơ cấu so với tổng diện tích điều tra (%)
Tưới chủ động	I1	42.186,4	92,70
Tưới bán chủ động	I2	1.243,8	2,73
Tưới khó khăn	I3	2.076,04	4,56
Tổng diện tích điều tra		45.506,24	100

Hình 8. Sơ đồ chế độ tưới khu vực nghiên cứu (được thu nhỏ từ bản đồ tỉ lệ 1: 120.000)

Hầu hết khu vực Tây Nam Hà Nội được tưới chủ động. Diện tích tưới bán chủ động phân bố rải rác ở các huyện, nơi có địa hình cao hơn hoặc hệ thống thủy lợi phục vụ tưới nước nông nghiệp kém hơn vùng tưới chủ động. Vùng tưới khó khăn tập trung ở phía Quốc Oai, vùng giáp Hòa Bình, có địa hình cao.

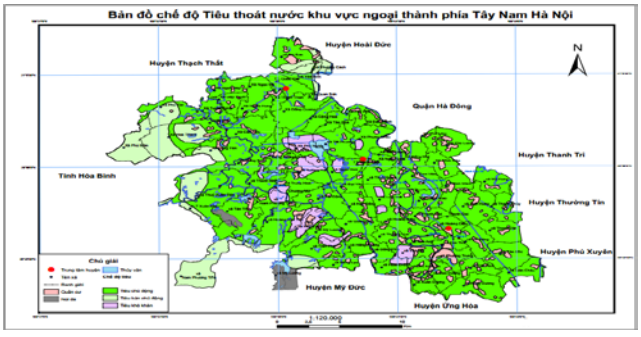
h. Xây dựng bản đồ chế độ tiêu thoát nước nông nghiệp

Trên cơ sở sơ đồ thủy văn, bản đồ thủy lợi khu vực Sông Đáy và bản đồ thủy lợi La Khê, bản đồ địa hình tương đối, kết hợp với điều tra, khảo sát thực địa đã xây dựng bản đồ chế độ tiêu thoát nước phục vụ nông nghiệp khu vực nghiên cứu. Diện tích đất phân theo chế độ tiêu của khu vực (Bảng 9).

Bảng 9. Diện tích đất phân theo chế độ tiêu nước nông nghiệp

Phân cấp chế độ tiêu	Ký hiệu	Diện tích (ha)	Cơ cấu so với tổng diện tích điều tra (%)
Tiêu chủ động	R1	37.541,43	82,50
Tiêu bán chủ động	R2	5.684,22	12,49
Tiêu khó khăn	R3	2.280,19	5,01
Tổng diện tích điều tra		45.506,24	100

Diện tích đất được tiêu chủ động của khu vực chiếm diện tích lớn. Vùng tiêu khó khăn tập trung chủ yếu ở huyện Chương Mỹ và một phần ở huyện Quốc Oai, nguyên nhân khách quan do địa hình thấp và trũng, hệ thống thủy lợi phục vụ tiêu nước chưa được đầu tư đúng mức, hiện tại hệ thống thủy lợi phục vụ tưới nước nhiều hơn tiêu. Vào mùa mưa, hiện tượng úng ngập xảy ra thường xuyên, gây thiệt hại cho sản xuất nông nghiệp. Để nâng cao hiệu quả sử dụng đất và tăng năng suất cây trồng cần xây dựng và hoàn thiện hệ thống tiêu nước phục vụ nông nghiệp.



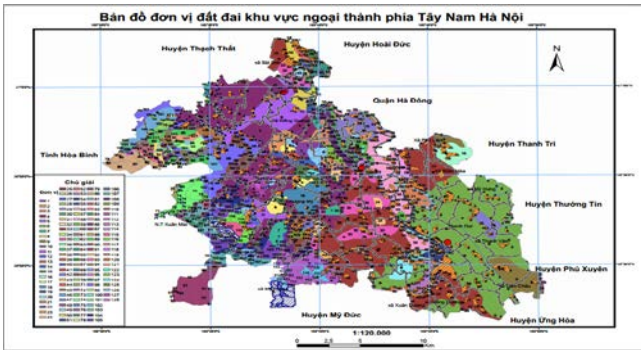
Hình 9. Sơ đồ chế độ tiêu thoát nước khu vực nghiên cứu (được thu nhỏ từ bản đồ tỉ lệ 1: 120.000)

3.2.3. Xây dựng bản đồ đơn vị đất đai

Để thành lập bản đồ đơn vị đất đai, nghiên cứu đã tiến hành chồng xếp 8 bản đồ chuyên đề, kết quả chồng xếp cho thấy có 128 đơn vị bản đồ đất đai khác nhau. Như vậy có thể thấy rằng, số lượng đơn vị đất đai của vùng là khá lớn, điều này chứng tỏ các đặc tính đất đai của vùng nghiên cứu là khá phức tạp và ít đồng nhất. Diện tích của mỗi đơn vị đất cũng có sự chênh lệch rất lớn, đơn vị đất đai số 6 có diện tích lớn nhất (7.218,44 ha); đơn vị bản đồ đất đai số 19 có diện tích nhỏ nhất (5,76 ha). Quy mô, đặc tính và tính chất của từng đơn vị đất đai được thể hiện ở bảng 10.

Bảng 10. Mô tả đặc tính và tính chất đất đai của một số đơn vị đất đai

LMU	G	E	d	TPCG	I	R	M	D	Diện tích (ha)	Cơ cấu so với tổng diện tích điều tra (%)
1	G4	E5	d1	e	I1	R3	M1	D1	218,66	0,48
2	G4	E5	d1	e	I1	R1	M1	D1	478,26	1,05
3	G4	E5	d1	e	I1	R1	M1	D2	136,82	0,30
4	G3	E4	d1	d	I1	R1	M2	D1	5.323,25	11,70
5	G3	E4	d1	d	I1	R1	M2	D2	69,33	0,15
6	G3	E4	d1	d	I1	R1	M1	D1	7.218,44	15,86
…									…	…
125	G6	E5	d1	b	I1	R1	M3	D1	65,57	0,14
126	G6	E2	d2	b	I1	R1	M3	D1	161,73	0,36
127	G6	E3	d1	c	I1	R1	M3	D1	350,83	0,77
128	G6	E3	d1	c	I1	R3	M3	D1	40,97	0,09
Tổng diện tích điều tra									45.506,24	100,00



Hình 10. Sơ đồ đơn vị đất đai khu vực nghiên cứu
(được thu nhỏ từ bản đồ tỉ lệ 1: 120.000)

4. KẾT LUẬN

Phương pháp thành lập bản đồ đơn vị đất đai dựa vào công nghệ hệ thống thông tin địa lý GIS có tính khả thi cao và đã đạt được những thành công nhất định trong nghiên cứu này.

Nghiên cứu đã xây dựng được các bản đồ đơn tính, bản đồ đơn vị đất đai cho khu vực ngoại thành phía Tây Nam Hà Nội, cụ thể xây dựng bản đồ đơn vị đất đai dựa vào 8 chỉ tiêu phân cấp: loại đất, địa hình tương đối, độ dày tầng đất, thành phần hữu cơ trong đất, thành phần cơ giới, độ dốc, chế độ tưới và chế độ tiêu (thoát nước). Kết quả chồng xếp 8 bản đồ đơn tính có 128 đơn vị bản đồ đất đai. Từ đó làm cơ sở tham khảo cho việc quản lý sử dụng đất đai, công tác đánh giá đất đai, phát triển nông nghiệp đô thị và sử dụng đất bền vững.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. FAO (1976). *Framework for Land Evaluation.*

2. UBND huyện Thanh Oai, Chương Mỹ, Quốc Oai (2021). *Báo cáo thuyết minh Quy hoạch sử dụng đất giai đoạn 2021 - 2030.*

3. FAO - UNESCO - *Soil map of the world (revisedlegend)*. Rome. 1994

4. Hội Khoa học Đất Việt Nam (1999). *Sổ tay điều tra phân loại, đánh giá đất*. Nxb Nông nghiệp, Hà Nội.

BUILDING LAND UNIT MAP OF SUBURBAN AREA IN THE SOUTHWEST OF HA NOI BY GIS TECHNOLOGY

Do Thi Tai Thu[1], Vo Thi Thu Ha[2]

[1]Hanoi University of Science

[2]Vinh University

Summary

The suburban area in the southwest of Ha Noi in the research scope of the project consists of 3 districts: Quoc Oai, Chuong My, Thanh Oai with a large area of agricultural production land with 34.471,3 ha. Research results have identified 8 classification criteria including: soil type, relative topography, thickness, slope, mechanical composition, content of organic matter, irrigation regime, drainage regime. By the functions of GIS, there have been 8 corresponding and simple maps, overlapping simple maps that have developed land unit maps. The results include 128 land units (LMU), of which land unit No. 6 has the largest area (7.218,44 ha); land map unit No. 19 has the smallest area (5.76 ha). From the quality of land of land mapping units, it will make an important contribution to the determination of land areas that are suitable for the type of land use in the study area.

Keywords: *Land unit map, land use type, GIS.*

Người phản biện: TS. Lê Anh Hùng
Ngày nhận bài: 9/8/2022
Ngày thông qua phản biện: 9/9/2022
Ngày duyệt đăng: 16/9/2022

THỰC TRẠNG SỬ DỤNG ĐẤT TẬP TRUNG, QUY MÔ LỚN, ỨNG DỤNG CÔNG NGHỆ CAO TRONG SẢN XUẤT NÔNG NGHIỆP TẠI HUYỆN NGHI LỘC, TỈNH NGHỆ AN

Võ Thị Thu Hà[1], Trần Đình Du[1]

TÓM TẮT

Kết quả nghiên cứu cho thấy, trên địa bàn huyện Nghi Lộc có 325 trang trại và gia trại tổng hợp đạt chuẩn tập trung ở hầu hết tất cả các xã, cùng với các hình thức sử dụng đất nông nghiệp khác nhau khác với 6 mô hình cụ thể như sau: Mô hình dồn điền, đổi thửa, mô hình cánh đồng lớn, mô hình trang trại, mô hình doanh nghiệp, mô hình hợp tác xã; chế biến và tiêu thụ sản phẩm. Tuy nhiên, qua khảo sát quá trình sử dụng đất tập trung để sản xuất nông nghiệp ở Nghi Lộc còn nhiều khó khăn cần có giải pháp tháo gỡ như trình độ canh tác, vốn, dịch vụ hỗ trợ sản xuất, trong khi thị trường đầu ra vẫn còn bấp bênh. Vì vậy, địa phương cần có những chính sách khuyến khích hơn nữa việc tích tụ ruộng đất, sản xuất tập trung, quy mô lớn và ứng dụng công nghệ cao trong sản xuất nông nghiệp.

Từ khóa: *Tập trung đất đai, nông nghiệp công nghệ cao, Nghi Lộc.*

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Việt Nam là một nước nông nghiệp, do đó sản xuất nông nghiệp luôn giữ vai trò quan trọng trong nền kinh tế quốc dân, cũng như là nguồn thu chủ yếu của nhiều hộ gia đình nông dân. Chính vì vậy, việc xây dựng chính sách khuyến khích tích tụ, tập trung đất đai, phát huy tiềm năng đất đai cho phát triển kinh tế - xã hội, xây dựng một nền nông nghiệp sản xuất hàng hóa lớn, ứng dụng công nghệ cao mang lại hiệu quả và bền vững là chủ trương lớn đã được đặt ra trong Nghị quyết Hội nghị lần thứ sáu Ban Chấp hành Trung ương Đảng Khóa XI (Nghị quyết số 19 -NQ/TW ngày 31 tháng 10 năm 2012) và Nghị quyết Trung ương 7 về vấn đề nông nghiệp - nông dân - nông thôn.

Nghi Lộc là huyện giáp ranh với thành phố Vinh và thị xã Cửa Lò, là vùng trọng điểm phát triển sản xuất nông nghiệp, công nghiệp, thương mại - dịch vụ của tỉnh, có nhiều điều kiện thuận lợi cho phát triển nông nghiệp đặc biệt nông nghiệp phục vụ tiêu dùng cho thị trường vùng ven thành phố Vinh. Tuy nhiên trong quá trình sản xuất tập trung, bên cạnh nhiều kết quả nổi bật đạt được, huyện cũng gặp phải những khó khăn và thách thức khiến cho việc tích tụ, tập trung ruộng đất để sản xuất quy mô lớn, ứng dụng công nghệ cao vẫn còn nhiều hạn chế. Chính vì vậy, việc nghiên cứu thực trạng sử dụng đất tập trung, quy mô lớn, ứng dụng công nghệ cao trong sản xuất nông nghiệp tại huyện Nghi Lộc, tỉnh Nghệ An là cần thiết, giúp địa phương đưa ra các định hướng phát triển nông nghiệp phù hợp với lý luận và thực tiễn.

2. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Phương pháp thu thập thông tin, số liệu

Phương pháp sử dụng để thu thập các tài liệu số liệu về điều kiện tự nhiên, kinh tế xã hội, các chủ trương, chính sách, đề án dồn điền đổi thửa tập trung đất đai, thực trạng ứng dụng công nghệ cao trong sản xuất nông nghiệp tập trung quy mô lớn tại địa phương.

2.2. Phương pháp điều tra xã hội học

Phương pháp điều tra xã hội học: Phương pháp này sử dụng để thu thập ý kiến của 40 hộ gia đình, cá nhân về các vấn đề tích tụ tập trung đất đai như hạn mức giao đất, thời hạn sử dụng đất, khó khăn trong tích tụ tập trung đất đai,...Ngoài ra, phương pháp này được sử dụng để thu thập ý kiến, nguyên vọng của hộ gia đình các vấn đề chính sách, pháp luật đất đai.

2.3. Phương pháp tổng hợp, phân tích và xử lý số liệu

Sử dụng các tài liệu, số liệu thu thập được tiến hành chọn lọc, phân tích tổng hợp theo mục đích nghiên cứu. Số liệu được tổng hợp bằng phần mềm Excel, sau đó tiến hành phân tích và xử lý theo hệ thống bảng biểu

3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

3.1. Hiện trạng sử dụng đất năm 2021 và tình hình sản xuất nông nghiệp của huyện Nghi Lộc

a. Khái quát khu vực nghiên cứu

Nghi Lộc là huyện đồng bằng ven biển nằm ở phía Đông Nam của tỉnh Nghệ An, địa hình đa dạng,

[1] Viện Nông nghiệp và Tài nguyên, Trường Đại học Vinh

có hướng thấp dần từ Tây sang Đông và có thể chia thành 2 vùng lớn là vùng bán sơn địa và vùng đồng bằng. Tổng diện tích tự nhiên toàn huyện là 34.601,0 ha được chia thành 5 loại đất theo mục đích sử dụng gồm: đất nông nghiệp, đất lâm nghiệp, đất chuyên dùng, đất khu dân cư và đất chưa sử dụng.

b. Hiện trạng sử dụng đất và tình hình sản xuất nông nghiệp của huyện Nghi Lộc

** Hiện trạng sử dụng đất nông nghiệp*

Hiện nay huyện Nghi Lộc đã hoàn thành xong công tác tập trung đất đai dồn điền đổi thửa, khắc phục tình trạng các thửa đất manh mún tạo ra các cánh đồng mẫu lớn, các vùng sản xuất chuyên canh tạo tiền đề để phát triển nông nghiệp theo hướng hàng hóa. Sau dồn điền, đổi thửa bình quân số thửa/hộ đã giảm đáng kể, như: xã Nghi Lâm giảm từ 7 - 8 thửa/hộ xuống còn 1 - 2 thửa/hộ, còn xã Nghi Trung giảm từ 4 - 5 thửa/hộ xuống còn 2 - 3 thửa/hộ. Cùng với việc giảm bình quân số thửa/hộ thì bình quân diện tích/thửa đất cũng tăng lên đáng kể. Quỹ đất công ích sau dồn điền, đổi thửa cũng được các địa phương chuyển đổi cho gọn vùng, gọn khu, tạo thuận tiện cho việc quản lý cũng như nâng cao giá trị sử dụng.

Năm 2021, nhóm đất nông nghiệp có tổng diện tích xác định đến 31/12/2021 là 24.036,91 ha

Bảng 1. Hiện trạng sử dụng đất huyện Nghi Lộc năm 2021

TT	Loại đất	Mã	Diện tích (ha)
1	Đất nông nghiệp	NNP	24.036,91
1.1	Đất trồng lúa	LUA	9.190,27
1.2	Đất trồng cây hàng năm khác	HNK	2.878,97
1.3	Đất trồng cây lâu năm	CLN	3.232,04
1.4	Đất rừng phòng hộ	RPH	4.973,18
1.5	Đất rừng sản xuất	RSX	3.110,23
1.6	Đất nuôi trồng thủy sản	NTS	514,01
1.7	Đất nông nghiệp khác	NKH	137,22

Nguồn: Theo báo cáo Kế hoạch sử dụng đất 2021 của huyện Nghi Lộc

** Tình hình sản xuất nông nghiệp của huyện*

- Về trồng trọt: Tổng diện tích gieo trồng 220.896 ha, tăng 2,05% (507 ha) so với năm 2020. Tổng sản lượng lương thực 92.609,4 tấn, tăng 0,19% (176,4 tấn) so với năm 2020 (Bảng 2).

Bảng 2. Diện tích, năng suất, sản lượng cây trồng nông nghiệp

Cây trồng nông nghiệp	Diện tích (ha)	Năng suất (tạ/ha)	Tăng, giảm so với 2020	Sản lượng (tấn)	%Tăng, giảm so với 2020
Lúa	15.248,16	146,45	1,12	84.622,46	-1,096
Ngô	3.711	53,9	3,6	2.799	5,81
Lạc	2.414,33	26,3	-0,3	3.694	1,82
Khoai lang	249,1	72,91	1,89	1.816,1	-6,92
Rau các loại	1.466,31	174,18	-9,52	66.128,59	2,25

Nguồn : Tổng hợp từ báo cáo ngành nông nghiệp huyện Nghi Lộc năm 2021 và 2022

Các mô hình sản xuất cho giá trị kinh tế cao như: Cánh đồng Trọt Mượu thuộc xóm Hợp Thắng, xã Khánh Hợp, canh tác các loại hoa, rau, củ, quả trong nhà màng sử dụng công nghệ tưới nhỏ giọt mang lại thu nhập khá cao như tại Nghi Long (gần 80 ha), Nghi Trung, Nghi Trường, Nghi Thịnh, Nghi Xá, Khánh Hợp (gần 20 ha) Thu nhập mang lại từ sản xuất hoa, dưa, rau, củ, quả ở mô hình sản xuất công nghệ cao đạt trên 350 triệu đồng/ha/năm. Diện tích hành tăm (Nghi Lâm, Nghi Thuận, Nghi Văn với diện tích gần 150 ha); nghệ (Nghi Kiều gần 20 ha); măng tây (Nghi Văn, Nghi Kiều, Nghi Lâm, Nghi Công Nam... với diện tích hơn 10 ha)... thu nhập mang lại từ các loại cây trồng này đạt trên 300 triệu đồng/ha/năm [1].

- Về chăn nuôi: Về chuyển đổi cơ cấu đàn vật nuôi, tổng đàn trâu, bò: 11.652 con tăng 1,5% so với năm 2020; tổng đàn lợn 34.670 con giảm 6,6% so với năm 2020; tổng đàn gia cầm: 1.356.128 con, tăng 3,5% so với năm 2020, tổng đàn dê: 7.653 con, tăng 27,5% so với năm 2020 [1].

- Về sản xuất lâm nghiệp: Trồng mới được 35 ha diện tích rừng tập trung. Sản lượng gỗ khai thác 12,7 nghìn m^3, tăng 2,78% so với cùng kỳ năm 2020. Xây dựng, triển khai phương án phòng cháy chữa cháy rừng năm 2020, tổ chức đốt trước vật liệu cháy dưới tán rừng thông được 470 ha, phát dọn thực bì 647,3 ha, tu sửa đường băng cản lửa [1].

- Về nuôi trồng thủy sản: Diện tích mặt nước nuôi trồng 5.1401 ha, giữ nguyên so với năm 2020, sản lượng thủy sản 7.014 tấn, tăng 5,08% so với năm 2020 [1].

3.2. Thực trạng sử dụng đất tập trung, quy mô lớn, ứng dụng công nghệ cao trong sản xuất nông nghiệp trên địa bàn huyện Nghi Lộc

3.2.1. Một số chương trình, đề án tại huyện Nghi Lộc về tích tụ, tập trung ruộng đất, sử dụng đất tập trung, quy mô lớn, ứng dụng công nghệ cao trong sản xuất nông nghiệp

(1) Kế hoạch ban hành kèm theo Quyết định số 1270/QĐ.UBND ngày 10/9/2012 của UBND huyện Nghi Lộc về tổ chức thực hiện cuộc vận động nông dân "dồn điền, đổi thửa" theo Chỉ thị số 08-CT/TU ngày 08/5/2012 của Ban thường vụ Tỉnh uỷ Nghệ An.

Căn cứ vào chủ trương xác định "dồn thửa, đổi ruộng" là động lực lớn cho phát triển sản xuất hàng hóa trong kinh tế nông nghiệp, tạo đà tích cực cho công nghiệp hóa - hiện đại hóa nông nghiệp, nông thôn UBND huyện đã đưa ra kế hoạch chi tiết tổ chức thực hiện công tác dồn điển đổi thửa cho các xã. Huyện đã chọn xã Nghi Lâm là xã điểm triển khai dồn điền, đổi thửa của huyện, sau đó đến các xã Nghi Trung, Nghi Hoa, Nghi Kiều và các xã còn lại. Các cấp ủy Đảng, chính quyền từ huyện đến cơ sở đã tập trung lãnh đạo, chỉ đạo tổ chức triển khai thực hiện khá tốt công tác dồn điền đổi thửa, đến nay 19/19 xã đã thực hiện xong việc giao ruộng ngoài thực địa cho các hộ dân sản xuất, đạt tỷ lệ 100% và đang triển khai cấp giấy chứng nhận quyền sử dụng đất.

(2) Đề án phát triển nông nghiệp theo hướng ứng dụng công nghệ cao

Nghị quyết đại hội Đảng bộ huyện lần thứ 28 nhiệm kỳ 2015 - 2020 đã đẩy mạnh thực hiện Đề án cơ cấu lại ngành nông nghiệp, ứng dụng khoa học - công nghệ, nhất là nông nghiệp theo hướng công nghệ cao, nông nghiệp hữu cơ gắn với liên kết doanh nghiệp bao tiêu sản phẩm ở nhiều xã. Nhờ đó, nhiều mô hình sản xuất nông nghiệp mới được triển khai hiệu quả như: 1 phải 5 giảm, cánh đồng lớn, tưới tiết kiệm, nông nghiệp hữu cơ... qua đó, tăng giá trị sản xuất nông nghiệp từ 1.366 tỷ đồng năm 2011 lên 1.706 tỷ đồng năm 2020.

(3) Dự án Khu lâm nghiệp ứng dụng công nghệ cao vùng Bắc Trung bộ tại xã Nghi Lâm, huyện Nghi Lộc

Khu lâm nghiệp ứng dụng công nghệ cao vùng Bắc Trung bộ có quy mô 618 ha, bao gồm 3 phân khu chức năng gồm khu sản xuất ươm tạo cây giống, khu sản xuất chế biến gỗ, lâm sản và khu sàn giao dịch.

3.2.2. Thực trạng sử dụng đất tập trung, quy mô lớn, ứng dụng công nghệ cao trong sản xuất nông nghiệp trên địa bàn huyện Nghi Lộc

Thực trạng việc sử dụng đất tập trung, quy mô lớn trên địa bàn tỉnh đang thực hiện ở nhiều hình thức khác nhau sau đây.

(1) Mô hình dồn điền, đổi thửa

Thực hiện Chỉ thị số 08-CT/TU ngày 08/5/2012 của Ban thường vụ Tỉnh uỷ Nghệ An về đẩy mạnh vận động nông dân "dồn điền, đổi thửa" và khuyến khích tích tụ ruộng đất để phát triển sản xuất quy mô lớn trong nông nghiệp, huyện Nghi Lộc đã triển khai công tác dồn điền, đổi thửa đối với 237/291 xóm tại 19/29 xã, thị trấn (do có 9 xã thuộc quy hoạch của Khu kinh tế Đông Nam Nghệ An và 1 thị trấn không thực hiện dồn điền, đổi thửa). Trước dồn điền đổi thửa bình quân số thửa/hộ từ 4 - 6 thửa, nhưng sau dồn điền đổi thửa thì bình quân số thửa/hộ chỉ còn từ 1 - 3 thửa. Mặt khác dồn điền đổi thửa làm tăng diện tích trung bình trên một thửa có diện tích đất thấp nhất là 500,0 - 800,0 m^2. Sau khi chuyển đổi, một số xã đã tập trung chỉ đạo các hộ làm trang trại tạo điều kiện cho người dân đưa cơ giới hóa vào sản xuất, góp phần tăng năng suất, sản lượng cây trồng; đã xuất hiện nhiều trang trại chăn nuôi tập trung, quy mô lớn.

(2) Mô hình cánh đồng mẫu lớn

Qua thí điểm xây dựng cánh đồng mẫu lớn ở địa phương cho thấy ưu điểm vượt trội của loại hình tổ chức sản xuất này. Đó là năng suất, sản lượng cây trồng tăng từ 10% trở lên, chất lượng sản phẩm được nâng cao, nhiều tiến bộ kỹ thuật được ứng dụng, giảm chi phí sản xuất, góp phần nâng cao thu nhập cho người nông dân. Trong đó huyện đã tập trung xây dựng cánh đồng mẫu lớn cho 2 loại cây trồng nông nghiệp là cây lúa và cây lạc. Điển hình như cánh đồng mẫu lớn sản xuất lúa thuần VTNA2 tại các

xã Nghi Công Nam, Nghi Mỹ, Nghi Kiều với diện tích từ bình quân mỗi xã là 100 - 150 ha; cánh đồng mẫu lớn sản xuất lúa thuần VTNA6 tại xã Nghi Vạn do Hội Nông dân, UBND huyện phối hợp với công ty vật tư nông nghiệp tỉnh Nghệ An gắn với tiêu thụ sản phẩm với diện tích khoảng 30 ha mang lại lợi nhuận cao hơn nhiều loại giống lúa khác được sản xuất trong vùng. Ý nghĩa quan trọng của cánh đồng mẫu lớn không chỉ ở năng suất cao trên cơ sở thực hiện tốt các biện pháp kỹ thuật theo quy trình hướng dẫn mà lớn hơn là chất lượng cơm gạo ngon và là sản phẩm sạch, được người sản xuất và tiêu dùng ưa chuộng. Mặt khác, mô hình xây dựng cánh đồng mẫu lớn là sự gắn kết của "bốn nhà" (nhà nông, nhà khoa học, doanh nghiệp và quản lý). Sự gắn kết của bốn nhà tạo điều kiện cho nông nghiệp phát triển về lượng và chất, đóng góp vào sự thành công của chương trình xây dựng nông thôn mới hiện nay. Kết quả trên cũng là cơ sở để tổ chức lại sản xuất nhằm đạt được mục tiêu năng suất, chất lượng và hiệu quả kinh tế cao, phù hợp nhu cầu hiện nay của người tiêu dùng trong và ngoài nước, đó là cần có các giống lúa gạo chất lượng cao và an toàn sinh học để bảo vệ sức khỏe con người.

(3) Mô hình trang trại

Để khuyến khích kinh tế trang trại phát triển, địa phương đặc biệt quan tâm tới việc quy hoạch phát triển trang trại gắn với xây dựng các cơ sở chế biến, tiêu thụ sản phẩm.

Theo thống kê của Phòng Nông nghiệp và Phát triển nông thôn PTNT huyện Nghi Lộc năm 2020 toàn huyện có 320 trang trại và gia trại đạt chuẩn, đa phần là các trang trại tổng hợp nên diện tích đất trong đó chủ yếu là đất sản xuất nông nghiệp và đất nuôi trồng thủy sản, chăn nuôi. Hàng năm số lượng này vẫn được tiếp tục tăng lên, điển hình năm 2021 có thêm 5 trang trại, gia trại.

Số lượng trang trại cơ bản được rải 27/29 xã nhưng tập trung nhiều ở các xã Nghi Văn, Nghi Kiều, Nghi Lâm. Một số trang trại điển hình như mô hình chăn nuôi bò giống và bò thịt ứng dụng công nghệ cao đáp ứng tiêu chí nông nghiệp công nghệ cao tại các trang trại ở Nghi Lâm với quy mô 20.000 - 30.000 con/năm/trang trại, trang trại chăn nuôi lợn ứng dụng công nghệ cao tại xã Nghi Văn quy mô 2.400 con lợn nái sinh sản, cung cấp khoảng 65.000 - 75.000 con thịt/năm [2].

Bảng 3. Tổng hợp số lượng trang trại, gia trại đến 31/12/2021

TT	Xã	Số lượng đến 2020	Số lượng xây dựng thêm năm 2021	Ghi chú
1	Nghi Lâm	20		
2	Nghi Văn	32	1	
3	Nghi Kiều	35	1	
4	Nghi Công Bắc	4		
5	Nghi Công Nam	17	1	
6	Nghi Đồng	14		
7	Nghi Hưng	14		
8	Nghi Phương	17		
9	Nghi Mỹ	13		
10	Nghi Diên	2		
11	Nghi Vạn	15		
12	Nghi Hoa	14		
13	Nghi Thuận	9		
14	Nghi Trung	11	1	
15	Nghi Long	10		
16	Nghi Trường	13	1	
17	Nghi Thạch	3		
18	Nghi Thịnh	3		
19	Khánh Hợp	3		
20	Nghi Xá	10		
21	Nghi Phong	15		
22	Nghi Yên	15		
23	Nghi Tiến	3		
24	Nghi Quang	15		
25	Nghi Thái	8		
26	Nghi Thọ	2		
27	Thị trấn Quán Hành	3		
Tổng		**320**	**5**	

Nguồn : Phòng Nông nghiệp và PTNT huyện Nghi Lộc

(4) Mô hình doanh nghiệp

Việc hợp tác liên doanh, liên kết với các công ty, doanh nghiệp để sản xuất giống lúa, ngô, rau đậu các loại đã diễn ra từ lâu và tương đối thuận lợi… Hình thức liên kết sản xuất phổ biến là giữa doanh nghiệp và nông dân có đất - doanh nghiệp thu mua lại sản phẩm, diện tích hàng năm tăng gồm: lúa giống, ngô và một số cây trồng khác. Một số đơn vị doanh nghiệp liên kết nổi bật như công ty giống và vật tư nông nghiệp tỉnh, công ty sản xuất rau an toàn Tâm Nguyên…

(5) Mô hình hợp tác xã

Hiện nay, Nghi Lộc có 47 hợp tác xã gồm cả lĩnh vực nông ngiệp, phi nông nghiệp và dịch vụ. Phần

lớn các HTX nông nghiệp tham gia cung cấp được các dịch vụ đầu vào cơ bản cho sản xuất nông nghiệp; một số HTX liên kết sản xuất, tiêu thụ sản phẩm với các doanh nghiệp theo hợp đồng, điển hình có HTX tiêu biểu như HTX dịch vụ nông nghiệp và thương mại xã Nghi Long, huyện Nghi Lộc với việc áp dụng tiến bộ khoa học, giống mới cũng như kết nối với các doanh nghiệp để chế biến và tiêu thụ rau, củ, quả an toàn, hoa các loại trong nhà lưới. Những năm qua, với sự quan tâm, chỉ đạo của địa phương, các HTX trên địa bàn đã từng bước được củng cố, ổn định phát triển, góp phần tích cực trong việc giúp nông dân tổ chức sản xuất theo hướng hiệu quả và đáp ứng nhu cầu của thị trường.

(6) Chế biến và tiêu thụ sản phẩm

Nghi Lộc đã triển khai việc thúc đẩy sản xuất gắn với tiêu thụ sản phẩm, địa phương đã triển khai mô hình cánh đồng lớn sản xuất lúa, rau củ quả, lạc, tất cả các mô hình đều có sự tham gia của người dân, các doanh nghiệp giải quyết tốt đầu ra cho nông dân theo phương thức liên doanh liên kết giữa nhà nông và doanh nghiệp nên đã giải quyết tốt vấn đề đầu ra cho sản phẩm. Cụ thể với cánh đồng mẫu lớn lúa chất lượng cao sẽ tổ chức mối liên kết khép kín từ khâu sản xuất, thu hoạch lúa - vận chuyển làm khô (sấy công nghiệp) - bảo quản - chế biến - đóng gói sản phẩm để kiểm soát chất lượng, đảm bảo chất lượng sản phẩm gạo làm nguyên liệu để chế biến các sản phẩm khác như: bánh kẹo và gạo hàng hóa chất lượng cao phục vụ người tiêu dùng.

Bên cạnh đó, địa phương cũng có các mô hình liên kết sản xuất gắn với tiêu thụ sản phẩm trong lĩnh vực trồng trọt, chăn nuôi, chế biến, gia công sản phẩm giữa các hợp tác xã (HTX), chủ trang trại với các doanh nghiệp. Đồng thời, rất nhiều hợp đồng sản xuất, tiêu thụ sản phẩm được ký giữa doanh nghiệp và nhóm hộ thực hiện ổn định trong nhiều năm.

3.3. Tổng hợp ý kiến của người sử dụng đất về sử dụng đất tập trung, quy mô lớn, ứng dụng công nghệ cao trong sản xuất nông nghiệp tại địa bàn

3.3.1. Các yếu tố ảnh hưởng đến hình thức sử dụng đất tập trung, quy mô lớn, ứng dụng công nghệ cao trong sản xuất nông nghiệp tại địa phương

Theo ý kiến của các hộ gia đình cá nhân, yếu tố được đánh giá cao về tầm quan trọng, đó là các yếu tố về kinh tế, 95% hộ gia đình cho rằng các yếu tố về kinh tế như vốn, khả năng đầu tư, huy động vốn và hỗ trợ,… mới là yếu tố quan trọng nhất, vì thiếu vốn thì khó có thể thực hiện được bất kỳ hoạt động sản xuất nông nghiệp nào.

Bảng 4. Tổng hợp kết quả điều tra về các yếu tố ảnh hưởng đến hình thức sử dụng đất tập trung, quy mô lớn, ứng dụng công nghệ cao trong sản xuất nông nghiệp tại huyện Nghi Lộc

Các quyền của người sử dụng đất nông nghiệp	Các yếu tố về kinh tế: vốn, khả năng đầu tư, huy động vốn, khả năng hỗ trợ từ nguồn tín dụng, ngân hàng, các tổ chức trong và ngoài nước, thị trường	Các yếu tố xã hội: lao động, việc làm, phân bố dân cư, tập quán canh tác, trình độ văn hóa, các vấn đề về đô thị hóa	Các yếu tố kỹ thuật: kỹ thuật canh tác (giống, phân bón,...), quy trình công nghệ chế biến, bảo quản, các tiến bộ của khoa học kỹ thuật	Các yếu tố điều kiện tự nhiên (đất, nước, khí hậu, địa hình, môi trường và tài nguyên thiên nhiên khác)
70%	95%	80%	90%	90%

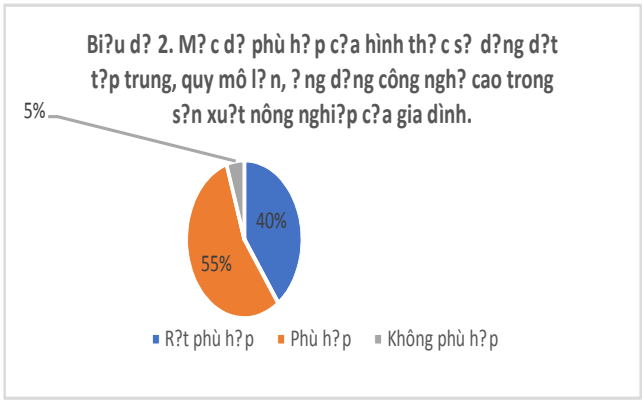
Nguồn: Tổng hợp từ phiếu điều tra xã hội học

Các yếu tố kỹ thuật và điều kiện tự nhiên được đến 90% hộ gia đình đánh giá ở mức quan trọng thứ hai trong số các yếu tố đưa ra (xem bảng 4). Đối với hình thức sử dụng đất đai tập trung, quy mô lớn, thì việc ứng dụng các yếu tố kỹ thuật trong lựa chọn giống, canh tác, chế biến, bảo quản cũng rất quan trọng, giúp người nông dân có thể thâm canh tăng năng suất, giảm thiểu sự phụ thuộc vào sử dụng phân hóa học, thuốc trừ sâu, đảm bảo sản xuất sản phẩm nông nghiệp đạt chuẩn chất lượng. Bên cạnh đó, Nghi Lộc là huyện ven biển có địa hình đa dạng, có đồng bằng ven biển, có khu vực bán sơn địa nên yếu tố tự nhiên không đồng nhất, khu vực đồng bằng thường canh tác nông nghiệp dễ hơn khu vực bán sơn địa nên người dân cho rằng yếu tố tự nhiên là yếu tố khá quan trọng trong việc canh tác nông nghiệp.

3.2.2. Đánh giá tính phù hợp của hình thức sử dụng đất tập trung, quy mô lớn, ứng dụng công nghệ cao trong sản xuất nông nghiệp tại địa phương

Qua kết quả tổng hợp từ phiếu điều tra cho thấy phần lớn ý kiến cho rằng hình thức sử dụng đất tập trung quy mô lớn, ứng dụng công nghệ cao phù hợp

với sản xuất nông nghiệp của hộ gia đình, của địa phương và chính sách đất đai. Một số ý kiến đánh giá chưa phù hợp do khả năng của người dân chưa đáp ứng được các yêu cầu, chính sách đầu tư chưa thỏa đáng (Hình 1)



Nguồn: Tổng hợp từ phiếu điều tra xã hội học

3.3.3. Đánh giá của người dân về hạn mức, thời hạn sử dụng đất nông nghiệp hiện hành có ảnh hưởng gì đến tập trung ruộng đất quy mô lớn, ứng dụng công nghệ cao

Bảng 5. Sự phù hợp của quy định hiện hành về hạn mức và thời hạn sử dụng đất nông nghiệp của hộ gia đình, cá nhân với tập trung ruộng đất

Đơn vị: tỷ lệ %

	Rất phù hợp	Phù hợp	Không phù hợp
Về thời hạn	20	55	25
Về hạn mức	25	70	5

Nguồn: Tổng hợp từ phiếu điều tra xã hội học

Kết quả tổng hợp từ phiếu điều tra cho thấy có 95% người dân sản xuất nông nghiệp tập trung đánh giá hạn mức sử dụng đất quy định hiện hành là phù hợp và rất phù hợp và có 75% người dân sản xuất nông nghiệp tập trung đánh giá thời hạn sử dụng đất quy định hiện hành phù hợp và rất phù hợp. Hiện nay, quỹ đất nông nghiệp đều đã được giao sử dụng ổn định lâu dài, người dân muốn tích tụ đất đai vẫn có thể nhận chuyển quyền hoặc thuê từ người khác, vì vậy hạn mức quy định hiện hành là phù hợp, phần lớn không ảnh hưởng đến tích tụ đất đai. Về thời hạn sử dụng đất theo luật đất đai đã được nâng lên thành 50 năm cho cả cây trồng hàng năm và lâu năm [3]. Theo quy định của Luật Đất đai thì đất sử dụng hết thời hạn nếu có nhu cầu vẫn được gia hạn nếu không vi phạm pháp luật. Vì vậy thời hạn giao đất không ảnh hưởng nhiều đến việc tích tụ đất đai. Tuy vậy phần lớn những ý kiến cho rằng không phù hợp (25%) chủ yếu đối với thời hạn thuê đất công ích của xã (chỉ 5 năm), thời hạn này không đủ để quay vòng chu kỳ sản xuất đối với cây lâu năm và đầu tư có lãi đối với nuôi trồng thủy sản và một số người dân có khả năng về kinh tế, sử dụng nguồn đất thuê từ hộ gia đình, cá nhân khác để sản xuất cho rằng nên bỏ thời hạn 50 năm, nên thay đổi theo nhu cầu và khả năng của hộ gia đình, cá nhân nhằm thu hút các tổ chức, cá nhân đầu tư vào nông nghiệp.

3.3.4. Những khó khăn, vướng mắc

Hình 2 cho thấy, khó khăn chính của người dân trong quá trình tích tụ đất đai là thiếu kiến thức về khoa học kỹ thuật, thiếu vốn và các dịch vụ hỗ trợ sản xuất. Để sản xuất lớn, đặc biệt ứng dụng công nghệ cao bên cạnh việc người nông dân phải có kiến thức tốt về khoa học kỹ thuật thì còn cần một nguồn vốn lớn, phục vụ cho việc thuê đất, sản xuất. Ngoài ra, người dân còn gặp nhiều khó khăn khác liên quan đến vấn đề tiêu thụ sản phẩm đầu ra, nắm bắt các thông tin về thị trường, thiếu nguồn giống chất lượng, nguồn lao động trình độ chưa cao, khả năng nắm bắt và áp dụng khoa học kĩ thuật vào sản xuất còn hạn chế; …

Nguồn: Tổng hợp từ phiếu điều tra xã hội học

Trong quá trình tiến tới sản xuất quy mô lớn, người nông dân ở Nghi Lộc cũng gặp phải rất nhiều khó khăn, vướng mắc. Đối với quá trình tích tụ, tập trung đất đai, do địa phương vẫn đang trong quá trình cấp giấy chứng nhận quyền sử dụng đất sau dồn điền đổi thửa nên 55% hộ gia đình gặp khó khăn trong việc cấp giấy chứng nhận quyền sử dụng đất nên chưa thể yên tâm đầu tư và ứng dụng công nghệ cao vào sản xuất. 70% nói rằng họ thiếu quỹ đất tập trung để có thể sản xuất quy mô lớn và ứng dụng công nghệ cao do muốn tăng quỹ đất bên canh việc giao theo hạn mức người dân cần phải nhận chuyển nhượng hoặc thuê đất từ người khác nhưng do giá đất trên thị trường hiện nay khá cao nên việc tăng

quỹ đất ảnh hưởng lớn đến vấn đề vốn. Việc tích tụ, tập trung ruộng đất cần có sự kết hợp của cả hộ gia đình cá nhân và sự hỗ trợ tích cực của phía chính quyền địa phương, 75% hộ gia đình nhận định rằng họ gặp khó khăn trong cấp giấy chứng nhận quyền sở hữu tài sản trên đất nông nghiệp, gây khó khăn cho người sử dụng khi làm thủ tục đăng ký giao dịch đảm bảo, thế chấp vay vốn ngân hàng.

Bảng 6. Những khó khăn khi tập trung đất đai để sản xuất nông nghiệp quy mô lớn

Thiếu quỹ đất tập trung để sản xuất nông nghiệp công nghệ cao	Đất chưa được cấp giấy chứng nhận quyền sử dụng đất nên chưa yên tâm đầu tư, ứng dụng công nghệ cao vào sản xuất	Khó khăn trong thủ tục hành chính về đất đai
70%	55%	75%

Nguồn: Tổng hợp từ phiếu điều tra xã hội học

3.3.5. Nguyện vọng của người dân

Trong quá trình khảo sát thực tế tại địa phương, nguyện vọng của người dân là đa số mong muốn được hỗ trợ dịch vụ cây con, hỗ trợ kỹ thuật, quản lý và tiêu thụ sản phẩm để mở rộng và phát triển sản xuất nông nghiệp

Bảng 7. Tổng hợp các nguyện vọng của hộ gia đình, cá nhân trong việc mong muốn được hỗ trợ sản xuất tập trung

Được cấp giấy chứng nhận quyền sử dụng đất	Được hỗ trợ tiêu thụ sản phẩm	Được hỗ trợ lãi suất ngân hàng	Được hỗ trợ dịch vụ cây, con	Được hỗ trợ đào tạo kiến thức quản lý	Được hỗ trợ khoa học kỹ thuật	Được hỗ trợ thế chấp quyền sử dụng đất để vay vốn
85%	95%	75%	95%	90%	90%	75%

Nguồn: Tổng hợp từ phiếu điều tra xã hội học

3.3.6. Ý kiến của người dân về vấn đề sử dụng đất nông nghiệp tập trung mà pháp luật đất đai cần sửa đổi, bổ sung

Theo ý kiến của các hộ gia đình được hỏi, đa số cho rằng việc sử dụng đất tập trung quy mô lớn ứng dụng công nghệ cao hoàn toàn phù hợp với tình hình sử dụng đất của địa phương. Tuy nhiên người dân mong muốn địa phương cần có chính sách cải cách các thủ tục hành chính trong giao đất, cho thuê đất, tạo điều kiện tối đa để người sử dụng đất có thể tích tụ tập trung đất đai, sản xuất hàng hóa quy mô lớn; có chính sách hỗ trợ hỗ trợ tiêu thụ sản phẩm đầu ra cũng như giống cây trồng có năng suất, chất lượng tốt.

4. KẾT LUẬN

Kết quả nghiên cứu cho thấy, 325 mô hình trang trại, gia trại được hình thành nhờ việc tập trung ruộng đất, chuyển đổi mục đích sử dụng đất và đầu tư lớn, đã giúp người nông dân thu được giá trị hiệu quả kinh tế và xã hội cao hơn nhiều so với trước. Tuy nhiên, quá trình sử dụng đất tập trung, quy mô lớn, ứng dụng công nghệ cao trong sản xuất nông nghiệp ở Nghi Lộc còn gặp nhiều khó khăn do chính sách và giải pháp thực hiện còn chưa hiệu quả; sự liên kết giữa chính quyền địa phương, doanh nghiệp và người nông dân còn chưa chặt chẽ khiến cho việc xây dựng các mô hình sản xuất quy mô lớn, ứng dụng công nghệ cao còn gặp nhiều khó khăn như: thiếu kiến thức về khoa học kỹ thuật, trình độ canh tác (ở 100% người dân được hỏi), thiếu vốn, trang thiết bị máy móc, thị trường đầu ra…Vì vậy người dân có nguyện vọng được Nhà nước hỗ trợ hiệu quả về mặt kỹ thuật, giống, vốn và kiến thức, đồng thời mong muốn Nhà nước có chính sách cải cách về thủ tục hành chính về đất đai, tạo điều kiện tối đa để người sử dụng đất có thể tích tụ tập trung đất đai phát triển nông nghiệp, sản xuất hàng hóa quy mô lớn, có chính sách hỗ trợ hỗ trợ tiêu thụ sản phẩm đầu ra cũng như giống cây trồng có năng suất, chất lượng tốt.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Báo cáo ngành nông nghiệp huyện Nghi Lộc năm 2021 và 2022.
2. Báo cáo tổng kết 10 năm xây dựng nông thôn mới của huyện Nghi Lộc, tỉnh Nghệ An.
3. Báo cáo kết quả thống kê đất đai năm 2021 của huyện Nghi Lộc, tỉnh Nghệ An.

STATUS OF LAND USE CONCENTRATION, LARGE SCALE, HIGH TECHNOLOGY APPLICATION IN AGRICULTURAL PRODUCTION IN NGHI LOC DISTRICT, NGHE AN PROVINCE

Vo Thi Thu Ha[1], Tran Dinh Du[1]

[1] School of Agriculture and Natural Resources, Vinh University

Summary

In recent years, Nghi Loc district has actively implemented the guidelines and policies of the State in promoting the process of land concentration to develop agricultural production according to the model of concentrated and large-scale land use application of high technology in agricultural production. Currently, in Nghi Loc district, there are 325 standard farms and general farms concentrated in almost all communes, along with different forms of agricultural land use with 6 specific models such as: model of land consolidation, change of plot, model of large field, model of farm, model of agricultural land. business model, cooperative model; processing and consuming products. However, through the survey on the process of using concentrated land for agricultural production in Nghi Loc, there are still many difficulties that need to be solved, such as the level of cultivation, capital, production support services, while the output market is still limited. Therefore, localities need to have policies to further encourage land accumulation, concentrated production, large-scale production and application of high technology in agricultural production.

Keywords: *Land concentration, high-tech agriculture, Nghi Loc.*

Người phản biện: TS. Bùi Thị Ngọc Dung
Ngày nhận bài: 19/8/2022
Ngày thông qua phản biện: 19/9/2022
Ngày duyệt đăng: 26/9/2022

ĐA DẠNG THỰC VẬT TẠI KHU BẢO TỒN LOÀI VÀ SINH CẢNH VOỌC MŨI HẾCH KHAU CA THUỘC VƯỜN QUỐC GIA DU GIÀ - CAO NGUYÊN ĐÁ ĐỒNG VĂN, TỈNH HÀ GIANG

Phan Văn Dũng[1], Trần Hậu Thìn[2], Trần Văn Đông[3], Nguyễn Thị Ánh Vân[4]

TÓM TẮT

Nghiên cứu điều tra thực vật có mạch tại Khu Bảo tồn Loài và Sinh cảnh Voọc mũi hếch Khau Ca, tỉnh Hà Giang đã thu được tài liệu về 520 loài thuộc 312 chi và 122 họ thuộc 4 ngành thực vật Lycophyta, Polypodiophyta, Pinophyta và Magnoliophyta). Trong đó, Magnoliophyta là ngành đa dạng nhất với 486 loài (chiếm 93,46%) tổng số loài khu vực nghiên cứu. Các họ có số loài nhiều nhất là Orchidaceae, Rubiaceae, Lauraceae, Rutaceae, Moraceae, Fabaceae, Vitaceae, Araliaceae và Euphorbiaceae. Các chi nhiều loài nhất là *Ficus, Tetrastigma, Piper, Rubus, Syzygium, Cinnamomum, Smilax, Litsea* và *Smilax*. Có 30 loài thực vật nguy cấp, quý, hiếm đã được xác định, chiếm 5,98% tổng số loài thực vật trong khu vực nghiên cứu. Số loài trong Sách Đỏ Việt Nam là 26 loài, trong đó - Cực kỳ nguy cấp (CR) - 1 loài, nguy cấp (EN) - 6 loài, Sắp nguy cấp (VU) - 19 loài. Số loài có tên trong Sách Đỏ IUCN (năm 2021) là 5 loài. Trong số này, có 1 loài được xếp vào mức phân hạng nguy cấp (EN); danh mục - Sẽ nguy cấp (VU) - 1 loài; danh mục - Ít bị tổn thương nhất (LR) - 1 loài; danh mục - Không cần quan tâm (LC) - 2 loài. Nghị định 84/2021/NĐ-CP liệt kê 13 loài thực vật, chiếm 43,33% số loài quý hiếm của khu bảo tồn, chiếm 2,50% số loài trong khu vực nghiên cứu. Thuộc nhóm IA – Các loài thực vật rừng đang bị đe dọa tuyệt chủng cấm khai thác, sử dụng vì mục đích thương mại (IA) - 2 loài và nhóm IIA - Các loài thực vật rừng có nguy cơ bị đe dọa nếu không được quản lý chặt chẽ, hạn chế khai thác, sử dụng vì mục đích thương mại (IIA) có 11 loài.

Từ khóa: *Khu bảo tồn, đa dạng thực vật, taxon, thực vật quý hiếm.*

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Vườn Quốc gia Du Già - Cao nguyên đá Đồng Văn được thành lập theo Quyết định số 1377/QĐ-TTg năm 2015 của Thủ tướng Chính phủ trên cơ sở sáp nhập Khu bảo tồn loài và sinh cảnh Voọc mũi hếch Khau Ca và Khu Bảo tồn Thiên nhiên Du Già. Đây là khu vực tự nhiên có tính đa dạng sinh học cao với nhiều loài động thực vật quý, hiếm. Có tổng diện tích tự nhiên là 15.006,3 ha thuộc địa bàn 3 xã của 3 huyện thuộc tỉnh Hà Giang là: Tùng Bá (Vị Xuyên); Minh Sơn (Bắc Mê) và Du Già (Yên Minh). Khu Bảo tồn Loài và Sinh cảnh Voọc mũi hếch Khau Ca cách thủ đô Hà Nội 300 km về phía Đông Bắc, gồm rừng núi đất và núi đá vôi, có diện tích 2.024,2 ha, trong đó diện tích rừng là 1.848,24 ha. Thời gian qua đã có một số công trình nghiên cứu về hệ thực vật ở đây. Tuy nhiên, một số thông tin thiếu thống nhất và minh chứng như không có danh sách các loài, hoặc có nhưng chưa đầy đủ, trùng lặp thông tin, không chỉ rõ ranh giới điều tra nên khó tham khảo. Nghiên cứu của Nguyễn Anh Đức và cs (2006) cho thấy, Khu Bảo tồn Loài và Sinh cảnh Voọc mũi hếch Khau Ca có 471 loài, 268 chi và 113 họ [1]; Nghiên cứu của Nguyễn Thanh Tứ (2013) đã nghi nhận 515 loài, 306 chi và 121 họ [2];…

Bài báo này đánh giá về tính đa dạng thành phần loài thực vật bậc cao có mạch ở Khu bảo tồn loài và sinh cảnh Voọc mũi hếch Khau Ca nhằm làm cơ sở cho công tác bảo tồn và sử dụng bền vững nguồn tài nguyên thực vật nơi đây.

2. ĐỐI TƯỢNG VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Đối tượng nghiên cứu

Tất cả các loài thực vật bậc cao có mạch tại Khu Bảo tồn Loài và Sinh cảnh Voọc mũi hếch Khau Ca.

2.2. Phương pháp nghiên cứu

Sử dụng phương pháp nghiên cứu điều tra thực địa theo tuyến, ô tiêu chuẩn điều tra về thành phần loài, số lượng loài; tiến hành thu mẫu theo phương pháp của Nguyễn Nghĩa Thìn (2007) [3].

Phỏng vấn PRA (Participatory rapid appraidal): phỏng vấn những người thu hái, mua bán và sử dụng

[39] Trường Đại học Lâm nghiệp
[2] Viện Nông nghiệp và Tài nguyên, Trường Đại học Vinh
[3] Chi cục Kiểm lâm tỉnh Hà Giang
[4] Viện Sinh thái rừng và Môi trường, Trường Đại học Lâm nghiệp

các loài cây có giá trị làm thuốc trên Khu Bảo tồn Loài và Sinh cảnh Voọc mũi hếch Khau Ca.

Phương pháp kế thừa có chọn lọc các tài liệu, số liệu, các văn bản, báo cáo khoa học, các số liệu, các báo cáo đã công bố tại khu vực nghiên cứu [4].

Công tác định loại taxon theo phương pháp hình thái so sánh. Chỉnh lý tên khoa học dựa vào 3 tập Danh lục các loài thực vật Việt Nam [5, 6, 7]. Đánh giá tính đa dạng về thành phần loài theo Nguyễn Nghĩa Thìn (1977) [8]. Các loài thực vật quý hiếm có nguy cơ bị tuyệt chủng thống kê theo Sách Đỏ Việt Nam năm 2007 [9], IUCN 2021[10] và Nghị định 84/2021/NĐ-CP [11].

2.3. Địa điểm nghiên cứu

Khu Bảo tồn Loài và Sinh cảnh Voọc mũi hếch Khau Ca thuộc Vườn Quốc gia (VQG) Du Già - Cao nguyên đá Đồng Văn, tỉnh Hà Giang.

3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

3.1. Đa dạng về các taxon thực vật

Kết quả điều tra về thành phần loài thực vật bậc cao có mạch tại Khu Bảo tồn Loài và Sinh cảnh Voọc mũi hếch Khau Ca, bước đầu đã xác định được 520 loài thực vật thuộc 312 chi và 122 họ, của 4 ngành thực vật bậc cao có mạch (Bảng 1).

Bảng 1. Sự phân bố các taxon thực vật bậc cao có mạch ở Khu Bảo tồn Loài và Sinh cảnh Voọc mũi hếch Khau Ca

Số TT	Tên ngành	Họ		Chi		Loài	
		Số họ	Tỷ lệ (%)	Số chi	Tỷ lệ (%)	Số loài	Tỷ lệ (%)
1	Thông đất (Lycophyta	2	1,64	3	0,96	5	0,96
2	Dương xỉ (Polypodiophyta)	11	9,02	15	4,81	19	3,65
3	Thông (Polyphyta)	6	4,92	8	2,56	10	1,92
4	Mộc Lan (Magnoliphyta)	103	84,43	286	91,67	486	93,46
Tổng		122	100	312	100	520	100

Bảng 1 cho thấy, phần lớn các taxon tập trung trong ngành Mộc lan (Magnoliophyta) với 103 họ (chiếm 84,43%); 286 chi (chiếm 91,67%); 486 loài (chiếm 93,46%) so với tổng số họ, chi, loài của hệ thực vật, tiếp đến là ngành Dương xỉ (Polypodiophyta) 11 họ (chiếm 9,02%), 15 chi (chiếm 4,81%) và 19 loài (chiếm 3,65%). Đặc biệt là sự có mặt của 10 loài thuộc ngành Thông (Polyphyta) nằm trong 8 chi, 6 họ. Ngành còn lại ngành Thông đất (Lycophyta) chiếm tỉ lệ không đáng kể.

So sánh hệ thực vật Khu Bảo tồn Loài và Sinh cảnh Voọc mũi hếch Khau Ca với hệ thực vật Việt Nam. Kết quả được thể hiện ở bảng 2.

Bảng 2. So sánh tỉ lệ % số loài của Khu Bảo tồn Loài và Sinh cảnh Voọc mũi hếch Khau Ca với hệ thực vật Việt Nam

Ngành	Khau Ca		Việt Nam (*)		Khau Ca/Việt Nam (%)
	Số loài	Tỷ lệ %	Số loài	Tỷ lệ %	
Thông đất (Lycophyta)	5	0,96	57	0,54	8,77
Dương xỉ (Polypodiophyta)	19	3,65	644	6,09	2,95
Thông (Polyphyta)	10	1,92	63	0,60	15,87
Mộc Lan (Magnoliphyta)	486	93,46	9812	92,78	4,95
Tổng	520	100	10.576	100	32,55

*Ghi chú: *Số liệu theo Nguyễn Nghĩa Thìn (1997)* [8]

Bảng 2 cho thấy, sự đa dạng của thực vật Khu Bảo tồn Loài và Sinh cảnh Voọc mũi hếch Khau Ca có số lượng loài của các ngành và tỷ lệ phần trăm so với hệ thực vật Việt Nam như sau: Ngành Thông đất (Lycophyta) có số lượng 5/57 loài (chiếm 8,77); ngành Dương xỉ (Polypodiophyta) có 19/644 loài (chiếm 2,95%); ngành Thông (Polyphyta) có 10/63 loài (chiếm 15,87%) và ngành Mộc lan (Magnoliopsida) có 485 loài (chiếm 4,95% tổng số loài).

Đa dạng về họ: Để thấy được tính đa dạng về họ của hệ thực vật Khu Bảo tồn Loài và Sinh cảnh Voọc mũi hếch Khau Ca chúng tôi đưa ra danh sách của 10 họ có số lượng loài nhiều nhất (Bảng 3). Chỉ với 10 họ chiếm 8,20% tổng số họ nhưng số loài lên tới 172

(chiếm 33,08% tổng số loài). Các họ sau lớn nhất về số loài: Orchidaceae - 34 (6,54%) loài, Rubiaceae - 27 (5,19%) loài, Lauraceae - 24 (4,62%) loài, các họ Rutaceae - 14 (2,69%) loài và Moraceae, Fabaceae 14 (2,69%) loài, Vitaceae - 12 (2,31%) loài, các họ Araliaceae Araceae và Euphorbiaceae đều có 11 (2,12%) loài. Các họ nhiều loài thường là các họ điển hình cho các vùng nhiệt đới. Kết quả được thể hiện ở bảng 3.

Đa dạng bậc chi: Tổng hợp kết quả nghiên cứu cho thấy với 10 chi nhiều loài nhất của hệ thực vật chiếm 3,21% tổng số chi nhưng có tới 69 loài, chiếm 22,12% tổng số loài. Bao gồm các chi như chi *Ficus* với 11 loài, chi *Tetrastigma* và chi *Piper* cùng có 9 loài, các chi *Rubus, Syzygium, Cinnamomum, Smilax* và *Litsea* đều có 6 loài, các chi *Sterculia và chi Bulbophyllum* với 5 loài (Bảng 4).

Bảng 3. Danh sách 10 họ nhiều loài nhất tại Khu bảo tồn Loài và Sinh cảnh Vọoc mũi hếch Khau Ca

Số TT	Tên họ	Số loài	
		Số lượng	Tỷ lệ (%)
1	Orchidaceae	34	6,54
2	Rubiaceae	27	5,19
3	Lauraceae	24	4,62
4	Rutaceae	14	2,69
5	Moraceae	14	2,69
6	Fabaceae	14	2,69
7	Vitaceae	12	2,31
8	Araliaceae	11	2,12
9	Euphorbiaceae	11	2,12
10	Araceae	11	2,12
Tổng		172	33,08

Bảng 4. Các chi đa dạng nhất hệ thực vật Khu Bảo tồn Loài và Sinh cảnh Vọoc mũi hếch Khau Ca

TT	Tên chi	Họ	Số loài	Tỷ lệ (%)
1	*Ficus*	Moraceae	11	3,53
2	*Tetrastigma*	Vitaceae	9	2,88
3	*Piper*	Piperaceae	9	2,88
4	*Rubus*	Rosaceae	6	1,92
5	*Syzygium*	Myrtaceae	6	1,92
6	*Cinnamomum*	Lauraceae	6	1,92
7	*Smilax*	Smilacaceae	6	1,92
8	*Litsea*	Lauraceae	6	1,92
9	*Sterculia*	Sterculiaceae	5	1,60
10	*Bulbophyllum*	Orchidaceae	5	1,60
10 chi đa dạng nhất (chiếm 3,21% tổng số chi)			69	22,12

Bảng 5. Công dụng của các loài thực vật ở Khu Bảo tồn Loài và Sinh cảnh Vọoc mũi hếch Khau Ca

Số TT	Tên nhóm công dụng	Số lượng	Tỷ lệ %
1	Nhóm cây làm thuốc (Medicine)	287	42,08
2	Nhóm cây cho gỗ hay sử dụng trong xây dựng (Timber tree)	137	20,09
3	Nhóm cây làm cảnh (Ornamental)	97	14,22
4	Nhóm cây ăn được như cho rau ăn, ăn quả, ăn hạt, ăn củ, làm gia vị, nước uống,… (Edible)	106	15,54
5	Nhóm cây có độc (Poisonous medicine)	14	2,05
6	Nhóm cây cho dầu béo (Oil)	13	1,91
7	Nhóm cây cho tinh dầu (Essential Oil)	12	1,76
8	Nhóm cây sợi (Fibre)	10	1,47
9	Nhóm cây có công dụng khác như làm giấy, diêm, làm giá thể trồng lan, trồng mộc nhĩ, cải tạo đất, làm thuốc trừ sâu bọ (Useful)	6	0,88

3.2. Giá trị sử dụng

Giá trị sử dụng được xác định dựa theo các nguồn thông tin trong các công trình và phỏng vấn người dân địa phương. Đã xác định được công dụng của các loài thực vật kết quả được trình bày ở bảng 5. Bảng 5 cho thấy, công dụng của các loài thực vật là khá phong phú, trong đó nhóm cây làm thuốc có số loài cao nhất với 287 loài (chiếm 42,08%); các loài này thuộc nhiều họ, chủ yếu như họ Cúc (Asteraceae), họ Bạc hà (Lamiaceae), họ Thầu dầu (Euphorbiaceae), họ Cam (Rutaceae),... Nhiều loài hiện đang bị buôn bán như Bảy lá một hoa (*Paris polyphylla*). Tiếp đến là các loài cây cho gỗ với 137 loài (chiếm 20,09%) chủ yếu thuộc các họ Long não (Lauraceae), Mộc lan (Magnoliaceae), Bồ hòn (Sapindaceae), Xoan (Meliaceae). Tiếp đến là cây ăn được với 106 loài (chiếm 15,54%) tập trung nhiều ở họ Bầu bí (Cucurbitaceae), họ Khoai lang (Convolvulaceae), họ Cúc (Asteraceae), họ Bạc hà (Lamiaceae), họ Nho (Vitaceae),… Nhóm cây cảnh với 97 loài, chiếm tỷ lệ 14,22%. Bên cạnh đó còn một số nhóm cây khác có số lượng loài ít như các nhóm cây cho sợi, cho dầu béo, cho tinh dầu, nhóm cây cho nhựa, thuốc nhuộm, tanin chiếm tỷ lệ thấp,…

3.3. Nguồn gen quý hiếm

Có 30 loài thực vật quý, hiếm đã được xác định tại Khu Bảo tồn Loài và Sinh cảnh Vọoc mũi hếch Khau Ca, chiếm 5,98% tổng số loài của hệ thực vật trong khu vực nghiên cứu. Số loài ghi nhận trong Sách Đỏ Việt Nam là 26 loài, trong đó mức phân hạng cực kỳ nguy cấp (CR) - 1 loài, nguy cấp (EN) - 6 loài, sẽ nguy cấp (VU) - 19 loài. Số loài nằm trong Sách Đỏ IUCN (2021) là 5 loài (16,67%) loài quý, hiếm của khu bảo tồn, chiếm 0,96% tổng số loài thực vật trong khu vực nghiên cứu. Trong số này, có 1 loài được xếp vào mức phân hạng nguy cấp (EN); sẽ nguy cấp (VU) - 1 loài; ít bị tổn thương nhất (LR) - 1 loài và Không gây lo ngại (LC) - 2 loài. Nghị định số 84/NĐ-CP (2021) liệt kê 13 loài thực vật, chiếm 46,33% số loài quý hiếm của khu bảo tồn, chiếm 2,50% số loài trong khu vực nghiên cứu. Thuộc nhóm IA – Các loài thực vật rừng đang bị đe dọa tuyệt chủng cấm khai thác, sử dụng vì mục đích thương mại (IA) - 2 loài và nhóm IIA - Các loài thực vật rừng có nguy cơ bị đe dọa nếu không được quản lý chặt chẽ, hạn chế khai thác, sử dụng vì mục đích thương mại (IIA) có 11 loài. Kết quả được trình bày trong bảng 6.

Bảng 6, Danh sách các loài cây bị đe dọa ở Khu Bảo tồn Loài và Sinh cảnh Vọoc mũi hếch Khau Ca

Số TT	Tên La tinh	IUCN 2021	Sách Đỏ Việt Nam 2007	Nghị định 84/2021/NĐ-CP
	1. Arecaceae			
1	*Calamus platyacanthus* Warb. ex Becc.		VU	IIA
	2. Berberidaceae			
2	*Mahonia nepalensis* DC.		EN	IIA
	3. Burseraceae			
3	*Canarium tramdenum* Dai et Yakovt		VU	
	4. Clusiaceae			
4	*Garcinia fagraeoides* A. Chev	EN		IIA
	5. Convallariaceae			
5	*Disporopsis longifolia* Craib		VU	
	6. Cucurbitaceae			
6	*Gynostemma pentaphyllum* (Thunb.) Makino		EN	
	7. Dipterocarpaceae			
7	*Dipterocarpus retusus* Blume		VU	
	8. Fabaceae			
8	*Dalbergia tonkinensis* Prain.	VU	VU	IIA
	9. Fagaceae			
9	*Castanopsis hystrix* Miq.		VU	
	10. Gnetaceae			
10	*Gnetum montanum* Markgr.	LC		
	11. Lauraceae			
11	*Cinnamomum parthenoxylon* (Jack) Meisn		CR	IIA
	12. Magnoliaceae			

Số TT	Tên La tinh	IUCN 2021	Sách Đỏ Việt Nam 2007	Nghị định 84/2021/NĐ-CP
12	*Manglietia dandyi* (Gagnep.) Dandy		VU	
13	*Paramichelia baillonii* (Pierre) Hu		VU	
	13. Meliaceae			
14	*Chukrasia tabularis* A. Juss	LR	VU	
	14. Menispermaceae			
15	*Stephania cepharantha* Hayata		EN	IIA
	15. Myrsinaceae			
16	*Ardisia silvestris* Pitard		VU	
	16. Opiliaceae			
17	*Melientha suavis* Pierre		VU	
	17. Orchidaceae			
18	*Anoectochilus setaceus* Blume.		EN	IA
19	*Anoectochilus calcareus* Aver.		EN	IA
20	*Renanthera coccinea* Lour.			IIA
	18. Pinaceae			
21	*Pinus kwangtungensis* Chun ex Tsinangvar kwangtungensis		VU	
	19. Podocarpaceae			
22	*Nageia fleuryi* (Hickel) de Laub.		VU	
23	*Podocarpus neriifolius* D. Don.	LC		
	20. Polypodiaceae			
24	*Drynaria bonii* H. Christ		VU	IIA
	21. Primulaceae			
25	*Lysimachia chapaensis* Merr.		VU	
	22. Taccaceae			
26	*Tacca chantrieri* André		VU	
27	*Tacca integrifolia* Ker Gawl.		VU	
	23. Taxaceae			
28	*Taxus chinensis* (Pilg.) Rehder		VU	IIA
	24. Tiliaceae			
29	*Excentrodendron tonkinense* (Gagne.) Chang &Miau		EN	IIA
	25. Triliacea			
30	*Paris polyphylla* Smith		VU	IIA

Ghi chú: CR - Rất nguy cấp; EN - Nguy cấp; VU - Sẽ nguy cấp; LR - Ít bị tổn thương nhất, LC: ít quan tâm; IA - Các loài thực vật rừng đang bị đe dọa tuyệt chủng cấm khai thác, sử dụng vì mục đích thương mại; IIA - Các loài thực vật rừng có nguy cơ bị đe dọa nếu không được quản lý chặt chẽ, hạn chế khai thác, sử dụng vì mục đích thương mại.

4. KẾT LUẬN

Nghiên cứu hệ thực vật Khu Bảo tồn Loài vàSsinh cảnh Vọoc mũi hếch thuộc VQG Du Già - Cao nguyên đá đồng văn xác định được 520 loài, 312 chi trong 122 họ của 4 ngành thực vật bậc cao có mạch (Lycophyta, Lycopodiophyta, Pinophyta và Magnoliophyta). Trong đó ngành Magnoliophyta là đa dạng nhất chiếm 84,43% tổng số loài. Các họ có số lượng loài lớn là Orchidaceae, Rubiaceae, Lauraceae, Rutaceae, Moraceae, Fabaceae, Vitaceae, Araliaceae và Euphorbiaceae. Các chi nhiều loài nhất là *Ficus, Tetrastigma, Piper, Rubus, Syzygium, Cinnamomum, Smilax, Litsea* và *Smilax*. Khu Bảo tồn loài và sinh cảnh Vọoc mũi hếch thuộc VQG Du Già - Cao nguyên đá đồng văn có rất nhiều loài cây có giá trị sử dụng, trong đó nhiều nhất là nhóm cây làm thuốc có số loài cao nhất với 287 loài, nhóm cây cho gỗ với 137 loài, nhóm cây ăn được với 106 loài, nhóm cây làm cảnh với 97 loài. Đã nghi nhận có 30 loài quý hiếm cần được bảo vệ; trong đó có 26 loài trong Sách Đỏ Việt Nam 2007, 13 loài trong Nghị định số 84/2021/NĐ-CP và 5 loài trong IUCN (2021).

LỜI CẢM ƠN

Nhóm tác giả xin bày tỏ lòng biết ơn tới Ban quản lý, cán bộ kiểm lâm và cán bộ Khu Bảo tồn Loài và Sinh cảnh Vọoc mũi hếch Khau Ca đã tạo điều kiện, giúp đỡ chúng tôi trong quá trình thực hiện nghiên cứu này.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Nguyễn Anh Đức, Vũ Anh Tài, Lê Khắc Quyết. *Đa dạng thực vật khu rừng Khau Ca, tỉnh Hà Giang, đông bắc Việt Nam*. Đại học Quốc Gia Hà Nội/*Tạp chí khoa hoc,* TXXII, số 3C PT - 2006. trang 91-95.
2. Nguyễn Thanh Tứ (2013). *Nghiên cứu tính đa dạng thực vật tại Khu Bảo tồn thiên nhiên Khau Ca, tỉnh Hà Giang,* 80 trang.
3. Nguyễn Nghĩa Thìn (2007*). Các phương pháp nghiên cứu thực vật,* Nxb. Đại học Quốc gia, Hà Nội, 171 trang.
4. Phan Văn Dũng (2020). Đặc điểm cấu trúc của quần thể thực vật trên lãnh thổ Khu bảo tồn thiên nhiên Khau Ca (Hà Giang – Việt Nam). Luận án tiến sỹ 146 trang.
5. Nguyễn Tiến Bân (chủ biên) (2003). *Danh lục các loài thực vật Việt Nam*. Nxb Nông nghiệp, tập 2: 1203 trang.
6. Nguyễn Tiến Bân (chủ biên) (2005). *Danh lục các loài thực vật Việt Nam*. Nxb Nông nghiệp, tập 3: 1248 trang.
7. Phan Kế Lộc (chủ biên) (2001). *Danh lục các loài thực vật Việt Nam* Nxb. Nông nghiệp, 1: 999-1191.
8. Nguyễn Nghĩa Thìn (1997). *Cẩm nang nghiên cứu đa dạng sinh vật.* Nxb Nông nghiệp, Hà Nội, 223 trang
9. Bộ Khoa học và Công nghệ (2007). *Sách Đỏ Việt Nam. Phần II – Thực vật*. Nxb KHTN & CN, 611 trang.
10. IUCN (2021). The IUCN Red List of.org/ 10.2305/ IUCN.UK.2020-3. Threatened Species 2020: RLTS.T12548A185202632.en. Downloaded on 10 April https://dx.doi 2021.
11. Chính phủ (2021). *Nghị định số 84/2021/NĐ-CP về việc sửa đổi, bổ sung một số điều của Nghị định số 06/2019/NĐ-CP ngày 22/01/2019 của Chính phủ về quản lý thực vật rừng, động vật rừng nguy cấp, quý, hiếm và thực thi Công ước về buôn bán quốc tế các loài động vật, thực vật hoang dã nguy cấp.*

.

PLANT DIVERSITY KHAU CA SPECIES AND HABITAT RESERVE SNUB-NOSED LANGUR BELONGING TO THE NATIONAL PARKS OF DONG VAN KARST PLATEAU, HA GIANG PROVINCE

Phan Van Dung, Tran Hau Thin, Tran Van Dong, Nguyen Thi Anh Van

Summary

Research on vascular plants at Khau Ca Snub-nosed Langur Species and Habitat Conservation Area, Ha Giang province has obtained documents on 520 species belonging to 312 genera and 122 families belonging to 4 plant phyla Lycophyta, Polypodiophyta, Pinophyta and Magnoliophyta). In which, Magnoliophyta is the most diverse phylum with 486 species (accounting for 93.46%) of the total number of species in the study area. The families with the largest number of species are Orchidaceae, Rubiaceae, Lauraceae, Rutaceae, Moraceae, Fabaceae, Vitaceae, Araliaceae and Euphorbiaceae. The most diverse genera are F*icus, Tetrastigma, Piper, Rubus, Syzygium, Cinnamomum, Smilax, Litsea* and *Smilax*. There are 30 species of endangered, precious and rare plants that have been identified, accounting for 5.98% of the total number of plant species in the study area. The number of species in the Vietnam Red Book is 26 species, of which - Critically Endangered (CR) - 1 species, Endangered (EN) - 6 species, Vulnerable (VU) - 19 species. The number of species listed in the IUCN Red Book (in 2021) is 5 species. Of these, 1 species is classified as Endangered (EN); list - Vulnerable (VU) - 1 species; category - Least vulnerable (LR) - 1 species; catalog - No interest (LC) - 2 species. Decree 84/2021/ND-CP lists 13 plant species, accounting for 43.33% of the reserve's rare and precious species, accounting for 2.50% of the species in the study area. Belongs to group IA - Forest plant species are threatened with extinction banned from exploitation and use for commercial purposes (IA) - 2 species and group IIA - Forest plant species are at risk of being threatened if not strictly managed, limited exploitation and use for commercial purposes (IIA) has 11 species.

Keywords: *Conservation area, Plant diversity, taxon, Rare plants.*

Người phản biện: TS. Đỗ Thị Xuyến
Ngày nhận bài: 9/8/2022
Ngày thông qua phản biện: 9/9/2022
Ngày duyệt đăng: 16/9/2022