

TẠP CHÍ

Nông nghiệp & Môi trường

SCIENCE JOURNAL OF AGRICULTURE AND ENVIRONMENT
TẠP CHÍ KHOA HỌC CỦA BỘ NÔNG NGHIỆP VÀ MÔI TRƯỜNG

16
2025

HỘI ĐỒNG BIÊN TẬP

Editorial Committee

1. CHỦ TỊCH HỘI ĐỒNG:

PHÙNG ĐỨC TIẾN

2. PHÓ CHỦ TỊCH KIÊM TỔNG THƯ KÝ HỘI ĐỒNG:

NGUYỄN THỊ THANH THỦY

3. CÁC ỦY VIÊN:

NGUYỄN HỮU NINH

Vụ Khoa học, Công nghệ và Môi trường

TRẦN ĐÌNH LUÂN

Cục Thủy sản

VÕ ĐẠI HẢI

Viện Khoa học Lâm nghiệp Việt Nam

TRẦN ĐÌNH HÒA

Viện Khoa học Thủy lợi Việt Nam

PHẠM VĂN TOÀN

Viện Khoa học Nông nghiệp Việt Nam

PHẠM ANH TUẤN

*Viện Cơ điện nông nghiệp và Công nghệ
sau thu hoạch*

TRẦN CÔNG THẮNG

*Viện Chính sách và
Chiến lược phát triển nông nghiệp nông thôn*

PHẠM DOÃN LÂN

Viện Chăn nuôi

TRỊNH MINH THỤY

Trường Đại học Thủy lợi

PHẠM VĂN ĐIỀN

Trường Đại học Lâm nghiệp

PHẠM VĂN CƯỜNG

Học viện Nông nghiệp Việt Nam

LÊ ANH TUẤN

Đại học Bách Khoa Hà Nội

TRẦN ĐĂNG HÒA

Trường Đại học Nông Lâm, Đại học Huế

NGUYỄN THANH PHƯƠNG

Trường Đại học Cần Thơ

BÙI HUY HIỀN

Hội Khoa học Đất Việt Nam

NGÔ XUÂN BÌNH

*Ban Chủ nhiệm Chương trình công nghệ
sinh học, Bộ Khoa học và Công nghệ*

LÊ MẠNH HÙNG

*Hội Khoa học và Kỹ thuật Thủy lợi
thành phố Hồ Chí Minh*

NGUYỄN VĂN CẨM

Hội Thú y Việt Nam

BÙI CHÍ BỬU

*Viện Khoa học Kỹ thuật Nông nghiệp miền
Nam, Viện Khoa học Nông nghiệp Việt Nam*

TRẦN VĂN CHỨ

Trường Đại học Lâm nghiệp

PHẠM QUANG THU

*Trung tâm Nghiên cứu Bảo vệ rừng,
Viện Khoa học Lâm nghiệp Việt Nam*

NGUYỄN DUY HOAN

*Trường Đại học Nông Lâm,
Đại học Thái Nguyên*

NGUYỄN VĂN THANH

Học viện Nông nghiệp Việt Nam

LÊ ĐỨC NGOAN

Hiệp hội thức ăn chăn nuôi Việt Nam

ĐỖ KIM CHUNG

Học viện Nông nghiệp Việt Nam

TẠP CHÍ

**NÔNG NGHIỆP
& MÔI TRƯỜNG**

p-ISSN 3093-3382
e-ISSN 3093-3153

NĂM THỨ HAI MƯƠI LĂM

SỐ 511 NĂM 2025
XUẤT BẢN 1 THÁNG 2 KỲ

TỔNG BIÊN TẬP
TS. ĐÀO XUÂN HÙNG
ĐT: 024.37711070

PHÓ TỔNG BIÊN TẬP
TS. DƯƠNG THANH HẢI
THS. KIỀU ĐĂNG TUYẾT
ĐT: 024.38345457

TOÀ SOẠN
Số 10 Nguyễn Công Hoan
Phường Giảng Võ - TP. Hà Nội
ĐT: 024.37711072
Fax: 024.37711073
E-mail: tapchinmnt@mae.gov.vn
<http://tapchikhoahoc.nnmt.net.vn>

Giấy phép số:
23/GP - BVHTTDL
Bộ Văn hoá, Thể thao và Du lịch
cấp ngày 25 tháng 4 năm 2025

Chế bản tại Tạp chí
Nông nghiệp và Môi trường
In tại Công ty TNHH Sản xuất
Thương mại Hưng Hà

Đơn vị phát hành: Công ty
Phát hành báo chí Trung ương
ĐT: 0913023486

MỤC LỤC

- ❑ LÊ HOÀNG MAI, NGUYỄN THIÊN QUANG, TRẦN VĂN MINH. 3-13
Ảnh hưởng của môi trường dinh dưỡng, đường sucrose và thidiazuron đến khả năng tái sinh phôi soma qua nuôi cấy chồi mầm dừa lùn Xiêm Xanh (*Cocos nucifera* L.f.) Việt Nam
- ❑ NGUYỄN VĂN LONG, VÕ CHÍ CƯỜNG, NGUYỄN ĐÔ, 14-20
NGUYỄN THỊ VÂN ANH, ĐINH THỊ NGỌC HẠNH, NGUYỄN QUANG NGỌC, LESUEUR DIDIER. Nghiên cứu ảnh hưởng tỷ lệ chín khi thu hái đến chất lượng hạt tiêu tại Tây Nguyên
- ❑ PHẠM THANH NAM, LÊ PHƯỚC THẠCH. Định danh các chủng 21-33
Phytophthora và *Phytophythium* phân lập trên mẫu bệnh và mẫu đất vùng rễ bưởi Năm Roi tại xã Mỹ Hòa, thị xã Bình Minh, tỉnh Vĩnh Long
- ❑ ĐOÀN THỊ TRÚC LINH, NGUYỄN THỊ KIM PHƯỢNG, ĐẶNG 34-42
DUY MINH, TRẦN DUY KHÁNH, TRẦN THANH NHIÊN, CAO ĐÌNH AN GIANG, CHÂU MINH KHÔI. Đánh giá ảnh hưởng của bón than sinh học và phân hữu cơ đến tỷ lệ Na^+/K^+ và năng suất lúa trên đất nhiễm mặn
- ❑ TRẦN TRUNG KIÊN, NGUYỄN MẠNH HÙNG, TRỊNH XUÂN 43-50
HOẠT, LÊ THỊ HẰNG, NGÔ QUANG HUY, TRẦN THỊ HOA, DƯƠNG THỊ NGUYỄN, HOÀNG KIM DIỆU, PHẠM THỊ THU HUYỀN, NGUYỄN THỊ MAI THẢO, ĐẶNG THẾ DƯƠNG, LƯU NGỌC SINH. Nghiên cứu điều tra, đánh giá bệnh thối rễ cây sắn tại tỉnh Lào Cai
- ❑ NGUYỄN VĂN SƠN, PHAN CÔNG KIÊN, MAI VĂN HÀO, TRẦN 51-60
THỊ THẢO, TRỊNH THỊ VÂN ANH. Thành phần bệnh hại và khảo sát hiệu lực một số chế phẩm sinh học phòng trừ một số bệnh hại chính trên cây nha đam (*Aloe vera*) tại tỉnh Bình Thuận
- ❑ NGUYỄN THỊ YẾN MAI, TRẦN NGỌC BÍCH, NGÔ NGỌC SƠN, 61-66
VÕ THỊ LOAN. Nghiên cứu một số chỉ tiêu sinh lý, sinh hóa nước tiểu mèo bị bệnh đường tiết niệu tại Bệnh xá Thú y thực hành, Trường Đại học Cần Thơ
- ❑ VĂN HỮU HUỆ. Xác định nguyên nhân và đề xuất giải pháp công 67-80
trình bảo vệ bờ sông Giao Hòa tỉnh Bến Tre
- ❑ TRẦN XUÂN BIÊN, NGUYỄN VĂN HƯỞNG, LƯU THÙY 81-89
DƯƠNG, TRẦN XUÂN MIẾN. Nghiên cứu ứng dụng hệ thống thông tin địa lý (GIS) để xác định mức độ xói mòn do mưa tại tỉnh Sơn La
- ❑ NGUYỄN QUANG THI. Nghiên cứu công tác chuyển quyền sử 90-100
dụng đất tại thành phố Sông Công, tỉnh Thái Nguyên giai đoạn 2022 - 2024

**VIETNAM JOURNAL OF
AGRICULTURE AND
ENVIRONMENT**

**p-ISSN 3093-3382
e-ISSN 3093-3153**

**THE TWENTY FIFTH YEAR
No. 511 - 2025**

**Editor-in-Chief
Dr. DAO XUAN HUNG
Tel: 024.37711070**

**Deputy Editor-in-Chief
Dr. DUONG THANH HAI
MS. KIEU DANG TUYET**

Tel: 024.38345457

Head-office
No 10 Nguyen Cong Hoan
Giang Vo - Ha Noi - Vietnam
Tel: 024.37711072
Fax: 024.37711073
E-mail: tapchinnmt@mae.gov.vn
<http://tapchikhoahoc.nnmt.net.vn>

License No.23/GP - BVHTTDL issued
by the Ministry of Culture, Sports and
Tourism on April 25, 2025

Printing in Hung Ha trading
production company Limited

CONTENTS

❑	LE HOANG MAI, NGUYEN THIEN QUANG, TRAN VAN MINH. Effect of nutritional media, sucrose and thidiazuron on the ability of somatic embryo regeneration through plumule culture of dwarf green coconut	3-13
❑	NGUYEN VAN LONG, VO CHI CUONG, NGUYEN DO, NGUYEN THI VAN ANH, DINH THI NGOC HANH, NGUYEN QUANG NGOC, LESUEUR DIDIER. Investigate the effects of different levels of ripeness of black pepper berries on quality in the Central Highlands	14-20
❑	PHAM THANH NAM, LE PHUOC THANH. Identification of <i>Phytophthora</i> and <i>Phytophthium</i> species isolated on diseased samples and rhizosphere soils of Nam Roi pomelo in My Hoa commune, Binh Minh town, Vinh Long province	21-33
❑	DOAN THI TRUC LINH, NGUYEN THI KIM PHUONG, DANG DUY MINH, TRAN DUY KHANH, TRAN THANH NHIEU, CAO DINH AN GIANG, CHAU MINH KHOI. Investigating the effect of biochar and compost amendments on Na ⁺ /K ⁺ ratio in soil and rice yield on saline-affected soil	34-42
❑	TRAN TRUNG KIEN, NGUYEN MANH HUNG, TRINH XUAN HOAT, LE THI HANG, NGO QUANG HUY, TRAN THI HOA, DUONG THI NGUYEN, HOANG KIM DIEU, PHAM THI THU HUYEN, NGUYEN THI MAI THAO, DANG THE DUONG, LUU NGOC SINH. Results of the survey and evaluation of cassava root rot disease in Lao Cai province	43-50
❑	NGUYEN VAN SON, PHAN CONG KIEN, MAI VAN HAO, TRAN THI THAO, TRINH THI VAN ANH. Composition disease and survey on the effectiveness of some biological products in control of some major disease on <i>Aloe vera</i> in Binh Thuan province	51-60
❑	NGUYEN THI YEN MAI, TRAN NGOC BICH, NGO NGOC SON, VO THI LOAN. Survey on certain physiological and biochemical indicators in the urine of cats with urinary tract diseases at the Veterinary Practise Clinic of Can Tho University	61-66
❑	VAN HUU HUE. Identify the cause and propose solutions to protect the bank of the Giao Hoa river in Ben Tre province	67-80
❑	TRAN XUAN BIEN, NGUYEN VAN HUONG, LUU THUY DUONG, TRAN XUAN MIEN. A study on the application of geographic information systems (GIS) for assessing rainfall-induced soil erosion in Son La province	81-89
❑	NGUYEN QUANG THI. Research on transfer of land use rights in Song Cong city, Thai Nguyen province in the period of 2022 - 2024	90-100

ẢNH HƯỞNG CỦA MÔI TRƯỜNG DINH DƯỠNG, ĐƯỜNG SUCROSE VÀ THIDIAZURON ĐẾN KHẢ NĂNG TÁI SINH PHÔI SOMA QUA NUÔI CẤY CHỒI MẦM DỪA LÙN XIÊM XANH (*Cocos nucifera* L.f.)

Lê Hoàng Mai^{1*}, Nguyễn Thiên Quang¹, Trần Văn Minh¹

¹Khoa Công nghệ sinh học, Trường Đại học Quốc tế,

Đại học Quốc gia thành phố Hồ Chí Minh

*Email: hoangmai.iuetv@gmail.com

TÓM TẮT

Dừa là cây trồng kinh tế quan trọng, đặc biệt dừa Xiêm Xanh được trồng phổ biến ở đồng bằng sông Cửu Long với nhu cầu sử dụng nước dừa tươi ngày càng cao. Nghiên cứu này tập trung vào ứng dụng kỹ thuật nuôi cấy phôi soma làm cơ sở nghiên cứu nhân giống dừa lùn Xiêm Xanh chất lượng, giải quyết nhu cầu cấp thiết mở rộng diện tích hiện nay. Ba yếu tố được khảo sát gồm: Ảnh hưởng của thời gian nuôi cấy chồi mầm, nồng độ đường đến quá trình tạo mô sẹo phôi hóa và tác động của chất điều hòa sinh trưởng TDZ lên sự tái sinh của mô sẹo phôi hóa. Kết quả cho thấy, nuôi cấy phôi 14 ngày và sử dụng 45 g/L đường mang lại hiệu quả tạo mô sẹo phôi hóa cao. Trong quá trình tái sinh, nồng độ TDZ 25 μ M và 50 μ M cho khả năng tái sinh cao. Nghiên cứu đã bước đầu tạo và tái sinh mô sẹo phôi hóa hiệu quả cho dừa lùn Xiêm Xanh, mở ra hướng nghiên cứu nhân giống dừa tiềm năng.

Từ khóa: Dừa lùn Xiêm Xanh, chồi mầm, mô sẹo, phôi soma, cấu trúc phôi dừa, thidiazuron (TDZ).

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Dừa (*Cocos nucifera* L.f.) là một giống dừa được trồng phổ biến ở các nước nhiệt đới và cận nhiệt đới [1]. Dừa được trồng công nghiệp hoá ở ít nhất 90 quốc gia trên thế giới, là nguồn thu nhập chủ yếu cho hơn 10 triệu hộ gia đình [2, 3]. Các sản phẩm từ cây dừa có giá trị kinh tế cao, đóng vai trò quan trọng trong kinh tế và văn hoá ở nhiều nước.

Ở Việt Nam, dừa được trồng rộng rãi ở vùng ven biển và đồng bằng, đặc biệt là vùng đồng bằng sông Cửu Long. Các giống dừa ở Việt Nam được chia làm 2 nhóm là nhóm giống dừa lấy nước và nhóm giống dừa lấy dầu. Nhóm các giống lấy nước gồm: Dừa Xiêm Xanh, Xiêm lục, Xiêm lửa... và nhóm các giống lấy dầu gồm: Dừa Ta, Dầu, Dừa [4]. Dừa lùn Xiêm Xanh là giống dừa được trồng phổ biến nhất ở tỉnh Bến Tre để lấy nước uống, nổi tiếng với vị ngọt thanh và sai quả.

Hiện nay, tỉnh Bến Tre ghi nhận nhu cầu thu mua dừa Xiêm Xanh chất lượng tốt đang có xu hướng tăng mạnh với giá cao phục vụ cho nhu cầu xuất khẩu. Vì vậy, việc sản xuất giống dừa có chất lượng để mở rộng diện tích trồng mới là vô cùng quan trọng, cũng như phục tráng các vườn dừa già do năng suất dừa lùn sẽ giảm sau 20 năm [5]. Ở Việt Nam, phần lớn cây dừa con được trồng theo phương pháp truyền thống bằng việc trồng từ trái dừa, kỹ thuật này khá phổ biến nhưng tốn thời gian trong việc đợi nảy mầm từ trái, cần khoảng đất rộng để trồng và trái dùng để trồng dừa mới không thể làm gì khác [6]. Phương pháp trồng dừa truyền thống còn gặp các vấn đề tự nhiên như: Hạn hán, đất nhiễm mặn, hệ quả là số lượng cây con trồng được không nhiều, cây con kém chất lượng với năng suất thấp [7]. Hiện nay, trên thế giới, dưới sự phát triển của công nghệ sinh học, công nghệ nuôi cấy mô với nhiều kĩ

thuật hiện đại được áp dụng để tăng năng suất cũng như giúp chọn lọc và nuôi trồng giống dừa mang các đặc tính ưu việt [8].

Nuôi cấy tế bào phôi soma là kỹ thuật nhân giống thực vật hiện đại, lợi dụng tính toàn thể của tế bào thực vật để tái phân hoá các tế bào đã biệt hoá trở lại thành tế bào gốc [9]. Kỹ thuật nuôi cấy này giúp nhân giống nhanh cây trồng, tạo ra số lượng lớn các cây con đồng đều về tính trạng với nhau và với cây mẹ [10]. Nghiên cứu ứng dụng kỹ thuật nuôi cấy tế bào phôi soma đối với cây dừa đã bắt đầu từ năm 1983 [11] và có nhiều thành công nhất định.

Các kỹ thuật nuôi cấy tế bào phôi soma đã được áp dụng và thành công với cây dừa Sáp ở tỉnh Trà Vinh [12]. Tuy nhiên, hiện nay giống dừa lùn Xiêm Xanh đã phần vẫn được trồng và nhân giống theo phương pháp truyền thống. Vì vậy, trong nghiên cứu này, kỹ thuật nuôi cấy phôi soma từ tế bào chồi mầm được áp dụng để giúp nhân giống dừa lùn Xiêm Xanh.

2. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Vật liệu nghiên cứu

Giống dừa lùn Xiêm Xanh được sử dụng làm nguồn vật liệu nghiên cứu. Trái dừa lùn Xiêm Xanh chọn lọc có độ chín sinh lý đạt 10 - 12 tháng tuổi (kể từ khi hoa thụ phấn thành công).

2.2. Phương pháp nghiên cứu

2.2.1. Sự phát triển của mô sẹo phôi hoá từ chồi mầm dừa lùn Xiêm Xanh

Vị trí của phôi dừa được xác định dựa vào 3 mắt trên phần dừa đã gọt vỏ. Trái dừa đã gọt vỏ sẽ được đập ra bằng dao và phần thịt có phôi sẽ được tách ra. Vô trùng phôi dừa theo các bước: Phôi dừa được tách ra khỏi phần cơm dừa và khử khuẩn bằng 0,6% $\text{Ca}(\text{OCl})_2$ và tráng lại 3 lần bằng nước cất vô trùng.

Phôi sau khi được vô trùng sẽ được đem vào môi trường vô khuẩn để tách chiết chồi mầm. Dưới kính phóng đại, chồi mầm được tách ra khỏi phôi và được cấy vào môi trường Y3 [13] có bổ sung 600 μM 2,4-D, 2,5 g/L than hoạt tính, 2,5 g/L phytigel và 30 g/L đường sucrose [14]. Chồi mầm *in vitro* được đặt trong môi trường tối ở nhiệt độ $27 \pm 2^\circ\text{C}$

trong 12 tuần. Sự phát triển của mô sẹo phôi hoá từ chồi mầm được kiểm tra mỗi 4 tuần.

2.2.2. Ảnh hưởng của thời gian nuôi cấy chồi mầm và nồng độ đường sucrose đến khả năng tạo mô sẹo phôi hoá dừa lùn Xiêm Xanh

Phôi sau khi được vô trùng, được cấy vào môi trường nuôi cấy Y3 [13] đã được hấp khử trùng, có bổ sung 5 μM BAP, 1 g/L than hoạt tính và 2 g/L phytigel [15] và 3 nồng độ đường khác nhau (30, 45, 60 g/L). Phôi dừa *in vitro* sẽ được đặt trong môi trường tối, ở nhiệt độ $27 \pm 2^\circ\text{C}$, trong các khoảng thời gian 7, 10, 14 ngày.

Sau thời gian nuôi cấy phôi trong môi trường *in vitro*, chồi mầm được tách khỏi phôi và được nuôi cấy vào môi trường tạo mô sẹo với thành phần muối khoáng của Y3 [13] có bổ sung 600 μM 2,4-D, 2,5 g/L than hoạt tính và 2,5 g/L phytigel [14], chứa lượng đường tương ứng (30, 45, 60 g/L). Chồi mầm được đặt trong môi trường tối ở nhiệt độ $27 \pm 2^\circ\text{C}$, trong 12 tuần. Sau 12 tuần, kiểm tra và tiến hành thu dữ liệu.

2.2.3. Ảnh hưởng của thời gian nuôi cấy chồi mầm và nồng độ đường sucrose trong môi trường nuôi cấy đối với khả năng tạo mô sẹo phôi hoá trong quá trình cấy truyền của dừa lùn Xiêm Xanh

Mô sẹo phôi hoá được hình thành và phát triển ở thí nghiệm trước được tách ra thành các cấu trúc nhỏ hơn và được nuôi cấy vào môi trường Y3 [13] có bổ sung 600 μM 2,4-D, 2,5 g/L than hoạt tính và 2,5 g/L phytigel với nồng độ đường tương ứng với môi trường trước đó. Mô sẹo dừa sẽ được đặt trong môi trường tối, ở nhiệt độ $27 \pm 2^\circ\text{C}$ trong 8 tuần. Quá trình này được lặp lại thêm 2 lần.

2.2.4. Ảnh hưởng của nồng độ chất điều hoà sinh trưởng TDZ lên quá trình tái sinh của mô sẹo dừa lùn Xiêm Xanh

Mô sẹo phôi hoá được cấy truyền qua môi trường nuôi cấy Y3 [13] có bổ sung 45 g/L đường, 2,5 g/L than hoạt tính và 7,5 g/L agar. Mô sẹo được nuôi trong môi trường này trong 8 tuần, trong môi trường tối, ở nhiệt độ $27 \pm 2^\circ\text{C}$. Sau đó, các mô sẹo tiếp tục được cấy truyền qua môi trường có bổ sung chất điều hoà sinh trưởng TDZ (với nồng độ: 0, 25, 50, 100, 150 μM) hoặc BAP (với nồng độ 300 μM). Bốn tuần đầu tiên, các mẫu

sẽ được đặt trong môi trường tối, sau đó sẽ được chuyển sang môi trường có ánh sáng với chu kỳ chiếu sáng là 16 tiếng sáng ($22,4 \mu\text{mol}/\text{m}^2/\text{s}$), 8 tiếng tối. Sau 2 tháng, các chỉ số được kiểm tra và các mẫu được cấy truyền vào môi trường mới.

2.2.5. Phương pháp xử lý số liệu

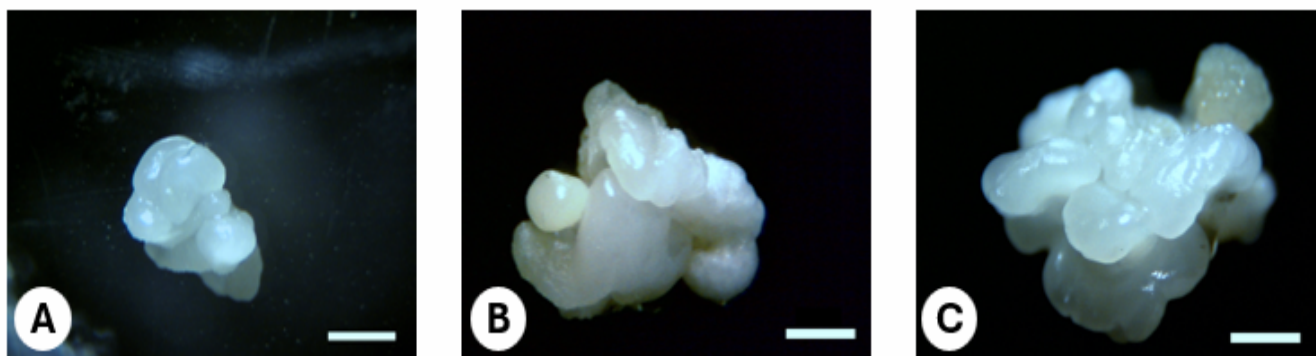
Các số liệu được thu vào cuối mỗi thời gian nuôi cấy, trước khi quá trình cấy truyền được diễn ra. Mỗi nghiệm thức sẽ có 3 lần lặp lại. Các số liệu thô thu từ thí nghiệm được xử lý và thống kê bằng phần mềm Excel và kiểm tra Tukey được thực hiện với phần mềm SPSS phiên bản 22.

3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

3.1. Sự phát triển của mô sẹo phôi hoá dừa lùn Xiêm Xanh

Chồi mầm được nuôi cấy trong môi trường tạo mô sẹo và sự phát triển của mô sẹo được quan sát

và thu được mỗi 4 tuần. Chồi mầm sau 4 tuần được nuôi cấy xuất hiện mô sẹo sơ cấp. Mô sẹo sơ cấp có kích thước cỡ 3 mm, phát triển từ chồi mầm, bề mặt láng và trong suốt. Hình thái này cũng được tìm thấy trong quá trình tạo mô sẹo ở dừa lùn Malay xanh [14]. Sau 8 tuần, kết quả ở hình 1B cho thấy, có sự xuất hiện của các cấu trúc hình vành tai, có màu trắng trong và bề mặt nhẵn bóng, theo Pérez- Núñez và cs (2006) [14], đây là sự hình thành của mô sẹo phôi hoá. Đến tuần thứ 12, các cấu trúc mô sẹo phôi hoá phát triển rõ ràng hơn, với kích thước to 6 - 7 mm, có hình vành tai, vẫn giữ được bề mặt nhẵn và có màu trắng trong. Các hình thái này cũng được quan sát thấy ở dừa lùn MaLay xanh trong cùng điều kiện ở ngày thứ 90 [14]. Sau 12 tuần, các cấu trúc mô sẹo phôi hoá đã hoàn thiện nhất với số lượng nhiều nhất [16]. Mốc thời gian 4, 8, 12 tuần để kiểm tra và thu mẫu ở thí nghiệm sau.



Hình 1. Sự phát triển của mô sẹo từ chồi mầm ở tuần thứ 4 (A), tuần thứ 8 (B) và tuần thứ 12 (C).

Hình thái của các cấu trúc không phải mô sẹo phôi hoá hình thành trong quá trình nuôi cấy.
Đường thẳng thể hiện 3 mm.

Nguồn: Lê Hoàng Mai (2020) [17]

3.2. Ảnh hưởng của thời gian phát triển chồi mầm đến khả năng tạo mô sẹo phôi hoá của dừa lùn Xiêm Xanh

Phôi dừa được nuôi cấy trong môi trường chứa ba nồng độ đường sucrose (30 g/L, 45 g/L và 60 g/L) trong các khoảng thời gian khác nhau (7 ngày, 10 ngày và 14 ngày), sau đó chồi mầm được tách ra và chuyển sang môi trường nuôi cấy mô sẹo. Kết quả cho thấy, quá trình nuôi cấy phôi trước khi tách chồi mầm và nồng độ đường có ảnh hưởng ý nghĩa đến khả năng tạo mô sẹo phôi hoá từ chồi mầm ở dừa lùn Xiêm Xanh.

Sau 12 tuần nuôi cấy trong tối, tất cả 8 nghiệm thức đều hình thành mô sẹo phôi hoá, trong đó nghiệm thức 7 (14 ngày - 45 g/L đường) có kết quả cao nhất, với $40,00 \pm 2,87\%$. Có 3 nghiệm thức có tỷ lệ tạo mô sẹo phôi hoá thấp và không khác biệt thống kê là nghiệm thức 1 ($16,67 \pm 4,81\%$ - thấp nhất), nghiệm thức 2 ($20,83 \pm 2,08\%$) và nghiệm thức 3 ($18,52 \pm 3,70\%$). Tuy nghiệm thức 5 và 7 có tỷ lệ tạo mô sẹo sơ cấp thấp nhất và cao nhất nhưng tỷ lệ tạo mô sẹo phôi hoá lại không sai khác về thống kê (lần lượt là $34,48 \pm 1,99\%$ và $35,35 \pm 1,01\%$) và cũng không khác biệt với nghiệm thức

6 ($36,67 \pm 1,67\%$). Các nghiệm thức từ 4 - 8 đều có tỷ lệ tạo mô sẹo phôi hoá cao hơn so với thí nghiệm không có quá trình nuôi phôi trước khi tách chiết chồi mầm [17].

Đối với giống dừa Malayan vàng lùn, 14 ngày cũng là thời gian nuôi cấy chồi mầm cho ra tỷ lệ tạo mô sẹo sơ cấp và mô sẹo phôi hoá tốt nhất [18]. Khi thử nghiệm với giống dừa Dứa, tỷ lệ mô sẹo phôi hoá cao nhất lại phát triển từ chồi mầm được nuôi cấy trước 7 ngày [19]. Trước đây, phần lớn các thử nghiệm tạo mô sẹo phôi hoá dựa từ chồi mầm đều không có bước nuôi cấy phôi trước, mà tách chồi mầm ngay sau khi khử trùng phôi [20, 14]. Nhưng theo thí nghiệm tạo mô sẹo của Rajesh và cs (2005) [21], có hơn 74% các chồi mầm từ phôi đã nuôi cấy trong môi trường 1 tháng tạo ra mô sẹo khi áp dụng lên giống dừa cao West Coast của Ấn Độ. Thí nghiệm trên giống dừa cao Hải Nam cũng chứng minh được tỷ lệ mô sẹo phôi hoá từ

chồi mầm nuôi cấy 15 ngày cao hơn so với không có quá trình nuôi cấy trước đó [22].

Ảnh hưởng của lượng đường sucrose cũng không được nghiên cứu nhiều, đường là một thành phần vô cùng thiết yếu trong quá trình nuôi cấy mô [23]. Phần lớn trong các thí nghiệm nuôi cấy mô ở dừa trước đây, môi trường nuôi cấy sẽ được cung cấp 30 g/L đường [8]. Việc tăng lượng đường trong nuôi cấy phôi soma dừa cũng được nhắc tới với các thí nghiệm thực hiện ở Mexico. Thí nghiệm tạo mô sẹo phôi hoá trên dừa lùn Malay xanh, 30 g/L đường sucrose được sử dụng trong thí nghiệm vào năm 2006 [14, 24], nhưng trong kết quả nghiên cứu vào năm 2018, với cùng các điều kiện nuôi cấy như trước, lượng đường đã tăng 50 g/L [25]. Tỷ lệ mô sẹo phôi hoá ở dừa Sáp và Dứa trên 90% ở tỉnh Trà Vinh khi sử dụng lượng đường sucrose cao 50 g/L [19].

Bảng 1. Ảnh hưởng của thời gian nuôi cấy chồi mầm đến sự phát triển của mô sẹo thứ cấp và phôi hoá

STT	Nghiệm thức		Tỷ lệ hình thành mô sẹo (%)	
	Thời gian nuôi cấy chồi mầm (ngày)	Nồng độ đường sucrose (g/L)	Mô sẹo sơ cấp (%)	Mô sẹo phôi hoá (%)
1	7	45	$83,33 \pm 4,81ab$	$16,67 \pm 4,81b$
2	7	60	$83,33 \pm 2,08ab$	$20,83 \pm 2,08b$
3	10	30	$74,07 \pm 3,70b$	$18,52 \pm 3,70b$
4	10	45	$73,56 \pm 1,15b$	$34,48 \pm 1,99a$
5	10	60	$81,67 \pm 1,67ab$	$36,67 \pm 1,67a$
6	14	30	$91,92a \pm 1,01a$	$35,35 \pm 1,01a$
7	14	45	$86,67 \pm 1,67ab$	$40,00 \pm 2,87a$
8	14	60	$84,21 \pm 3,04ab$	$29,82 \pm 1,75ab$

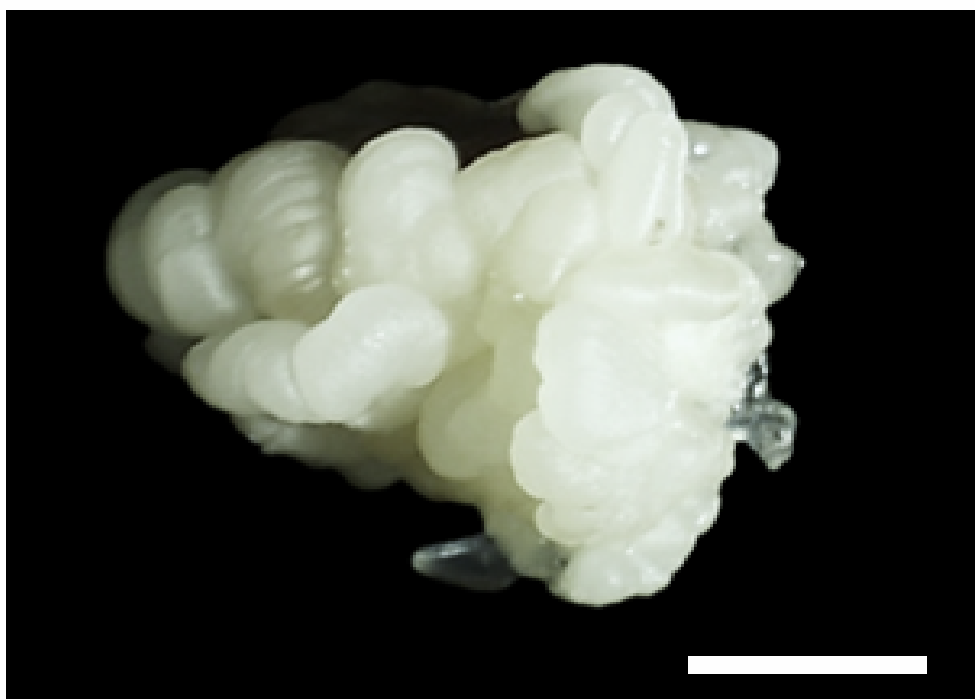
3.3. Ảnh hưởng của nồng độ đường sucrose trong môi trường nuôi cấy đến khả năng tạo mô sẹo phôi hoá thứ cấp của dừa lùn Xiêm Xanh trong quá trình cấy truyền

Sau 8 tuần nuôi cấy trong môi trường Y3 có bổ sung 600 μM 2,4-D và trong điều kiện tối, các cụm mô sẹo lớn đã hình thành và phát triển (Hình 2). Mô sẹo phôi hóa sau 8 tuần cấy truyền vẫn giữ bề ngoài trong suốt, căng đầy, với số lượng cấu trúc hình vành tai nhiều hơn so với mô sẹo ban đầu từ chồi mầm.

Tỷ lệ tạo mô sẹo phôi hóa qua các lần cấy truyền có khác nhau. Trong lần cấy truyền đầu tiên, nghiệm thức 4 có tỷ lệ tạo mô sẹo phôi hóa cao nhất, với $63,89 \pm 2,77\%$, tuy nhiên tỷ lệ này giảm dần qua các đợt cấy truyền và vào đợt cấy truyền thứ 3, tỷ lệ tạo mô sẹo phôi hóa chỉ còn $35,51 \pm 0,72\%$. Sự giảm này cũng xuất hiện với nghiệm thức 1 và qua 3 lần cấy truyền không có mô sẹo phôi hóa nào được tạo ra từ đây. Nghiệm thức 2 ở lần cấy truyền 1 có tỷ lệ tạo mô sẹo phôi hóa ở mức trung bình, với $36,67 \pm 3,33\%$, tuy nhiên sau 2 lần cấy truyền, tỷ lệ mô tăng nhanh và đạt

cao nhất với $68,18 \pm 2,62\%$ và $66,67 \pm 0,57\%$. Nghiệm thức 9, tỷ lệ tạo mô sẹo phôi hóa cũng có xu thế tăng dần qua các đợt cấy truyền. Nghiệm thức 8 có tỷ lệ tạo mô sẹo phôi hóa ổn định qua các lần cấy truyền. Các nghiệm thức còn lại có tỷ lệ tạo mô sẹo phôi hóa thay đổi không ổn định và có chiều hướng giảm.

Kết quả nghiên cứu cho thấy, 30 g/L không phù hợp trong quá trình cấy truyền mô sẹo do các nghiệm thức này đều có xu hướng giảm. Các nghiệm thức bổ sung 45 g/L và 60 g/L đường trong môi trường, tỷ lệ tạo mô sẹo có chiều hướng tăng hoặc ổn định qua các đợt cấy truyền. Điều này chứng tỏ, nồng độ đường sucrose có ảnh hưởng đến sự phát sinh mô sẹo trong giai đoạn cấy truyền mô sẹo. Ngoài ra, quá trình cấy truyền không những giúp tạo các cấu trúc mô sẹo phôi hóa to và hoàn thiện rõ hơn, mà còn giúp tăng số lượng mô sẹo và tỉ lệ tạo mô sẹo phôi hóa. Không những vậy, cấy truyền còn giúp chọn lọc các dòng mô sẹo có khả năng duy trì và phát triển môi trường có nồng độ auxin cao trong thời gian dài.



Hình 2. Mô sẹo phôi hoá phát triển 8 tuần sau quá trình cấy truyền. Đường thẳng thể hiện 3 mm

Quá trình cấy truyền mô sẹo dừa là một bước cần thiết trong quy trình tạo phôi cho dừa. Mục đích của giai đoạn cấy truyền là để giữ tính toàn

thể cho mô sẹo, cũng như cung cấp thêm dinh dưỡng để duy trì và phát triển thêm nhiều mô sẹo phôi hóa tiếp theo [14].

Bảng 2. Ảnh hưởng của số lần cấy truyền đến khả năng tạo mô sẹo phôi hóa

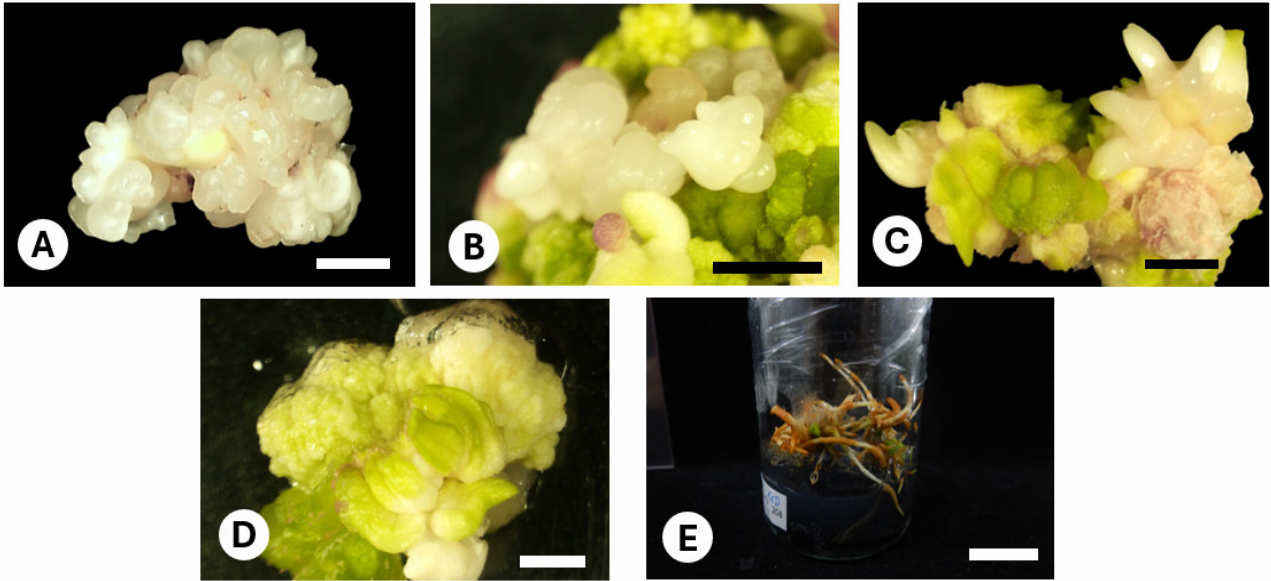
STT	Nghiệm thức		Tỷ lệ tạo mô sẹo phôi hoá (%)		
	Thời gian nuôi cấy chồi mầm (ngày)	Nồng độ đường sucrose (g/L)	Cấy truyền lần 1	Cấy truyền lần 2	Cấy truyền lần 3
1	7	30	12,28 ± 1,75f	8,33 ± 4,17e	0,00 ± 0,00g
2	7	45	36,67 ± 3,33bc	68,18 ± 2,62a	66,67 ± 0,57a
3	7	60	16,67 ± 3,33ef	50,00 ± 7,22b	19,61 ± 1,96e
4	10	30	63,89 ± 2,77a	51,61 ± 1,86b	35,51 ± 0,72c
5	10	45	42,95 ± 0,64b	20,39 ± 0,38de	24,50 ± 0,16d
6	10	60	31,43 ± 1,65cd	31,22 ± 0,42cd	46,26 ± 0,34b
7	14	30	15,32 ± 0,90ef	21,09 ± 0,68de	11,35 ± 0,24f
8	14	45	30,88 ± 0,85cd	30,85 ± 0,21cd	34,84 ± 0,13c
9	14	60	23,68 ± 1,52de	36,84 ± 1,01bc	42,82 ± 0,27b

3.4. Ảnh hưởng của nồng độ chất điều hoà sinh trưởng TDZ lên quá trình tái sinh của mô sẹo dừa lùn Xiêm Xanh

Mô sẹo phôi hoá sẽ được cấy truyền vài lần và mỗi lần kéo dài 10 - 12 tuần. Quá trình này giúp tạo ra các cụm mô sẹo to dần và khả năng tái biệt hoá tốt hơn [14]. Các cụm mô sẹo phôi hoá có kích thước gần 1 cm được cấy qua môi trường không hormone trong vòng 4 tuần. Sau 4 tuần, các cụm mẫu được đặt vào môi trường tái sinh với các nồng độ TDZ khác nhau.

Sau 2 tháng đầu tiên, các mô sẹo đã thuần thực trong môi trường tái sinh, dưới sự ảnh hưởng của chất điều hoà sinh trưởng cytokinin sẽ hình thành một số cấu trúc: Cấu trúc tiền phôi hình cầu có màu trắng đục, bề mặt trơn nhẵn

(Hình 3A) và sau đó phát triển chiều dài thành hình giọt nước (Hình 3B). Sự xuất hiện của 2 cấu trúc này cho thấy, các mẫu tế bào tái biệt hoá có cấu trúc giống phôi và sẽ có khả năng phát triển thành chồi. Tiếp theo, sau 2 tháng (tháng thứ 4), các phôi soma hình giọt nước sẽ nảy mầm dài thêm và sẽ dần chuyển sang màu xanh khi được tiếp xúc với môi trường có ánh sáng (Hình 3C). Song song với sự phát triển của phôi soma, có sự hình thành các cấu trúc không mong muốn khác như: Cấu trúc giống phổi dừa với bề mặt sần, không trơn bóng, khô cứng. Ngoài ra, rễ vô định cũng xuất hiện trong quá trình này với các cụm rễ dày đặc hình thành trực tiếp từ mô sẹo dùng để tái sinh. Sự xuất hiện của 2 hiện tượng này ảnh hưởng tới khả năng tái sinh của phôi soma.



Hình 3. Sự phát triển phôi soma của dừa lùn Xiêm Xanh Việt Nam trong môi trường tái sinh tại các thời điểm: Mới bắt đầu (A), sau 2 tháng (B) và sau 4 tháng (C). Sự hình thành của cấu trúc phôi dừa (D) và rễ bất định (E). Thanh ngang hình A, B, C, D, E biểu thị 3 mm

Bảng 3. Ảnh hưởng của TDZ đến tạo phôi soma (sau 2 tháng) và khả năng tái sinh chồi ở dừa lùn Xiêm Xanh

STT	Nghiệm thức	Tỷ lệ hình thành phôi soma (%)	Tỷ lệ phôi soma nảy mầm (%)	Tỷ lệ ra rễ bất định (%)	Tỷ lệ cấu trúc phôi dừa (%)	Tái sinh chồi*
1	300 μ M BAP	$81,48 \pm 2,14ab$	$50,62 \pm 1,23ab$	$72,84 \pm 1,23a$	$86,42 \pm 1,23a$	2/117
2	0 μ M TDZ	$46,46 \pm 3,84c$	$22,22 \pm 2,22c$	$31,11 \pm 2,22b$	$60,00 \pm 3,85a$	0
3	25 μ M TDZ	$67,71 \pm 1,04ab$	$48,96 \pm 1,04ab$	$68,75 \pm 1,08a$	$89,58 \pm 1,04a$	2/249
4	50 μ M TDZ	$86,42 \pm 1,23a$	$54,32 \pm 1,23a$	$59,26 \pm 2,14a$	$82,71 \pm 1,23b$	4/87
5	100 μ M TDZ	$79,17 \pm 2,08ab$	$64,58 \pm 2,08a$	$70,83 \pm 1,08a$	$77,08 \pm 2,08ab$	0
6	150 μ M TDZ	$66,67 \pm 8,33b$	$33,33 \pm 8,33bc$	$66,67 \pm 8,33a$	$91,67 \pm 8,33a$	0

Ghi chú: 2/117: 2 chồi tái sinh trên 117 cụm mô sẹo được nuôi cấy (khoảng 2%) sau 12 tháng; 2/249: 2 chồi tái sinh trên 249 cụm mô sẹo được nuôi cấy (khoảng 1%) sau 12 tháng; 4/87: 4 chồi tái sinh trên 87 cụm mô sẹo được nuôi cấy (khoảng 5%) sau 9 tháng.

Kết quả thu được cho thấy, TDZ có thể dùng để tái sinh phôi soma của dừa lùn Xiêm Xanh. Bảng 3 cho thấy, có sự khác biệt rõ rệt giữa các nồng độ TDZ khác nhau lên tỉ lệ hình thành phôi

soma và tỉ lệ phôi soma nảy mầm. Nghiệm thức có 50 μ M TDZ trong môi trường nuôi cấy có tỉ lệ tạo phôi soma cao nhất với 86,42%. Tỉ lệ tạo phôi soma và phôi soma nảy mầm ở 2 nghiệm thức 50 μ M và

100 μM là tốt nhất, với tỉ lệ lần lượt là 54,32% và 64,58%, cao hơn nghiệm thức đối chứng 300 μM BAP (50,62%). Nghiệm thức cho kết quả thấp nhất là nghiệm thức không có bổ sung chất điều hoà sinh trưởng, với 46,46% tỉ lệ tạo phôi soma và 22,22% phôi soma nảy mầm.

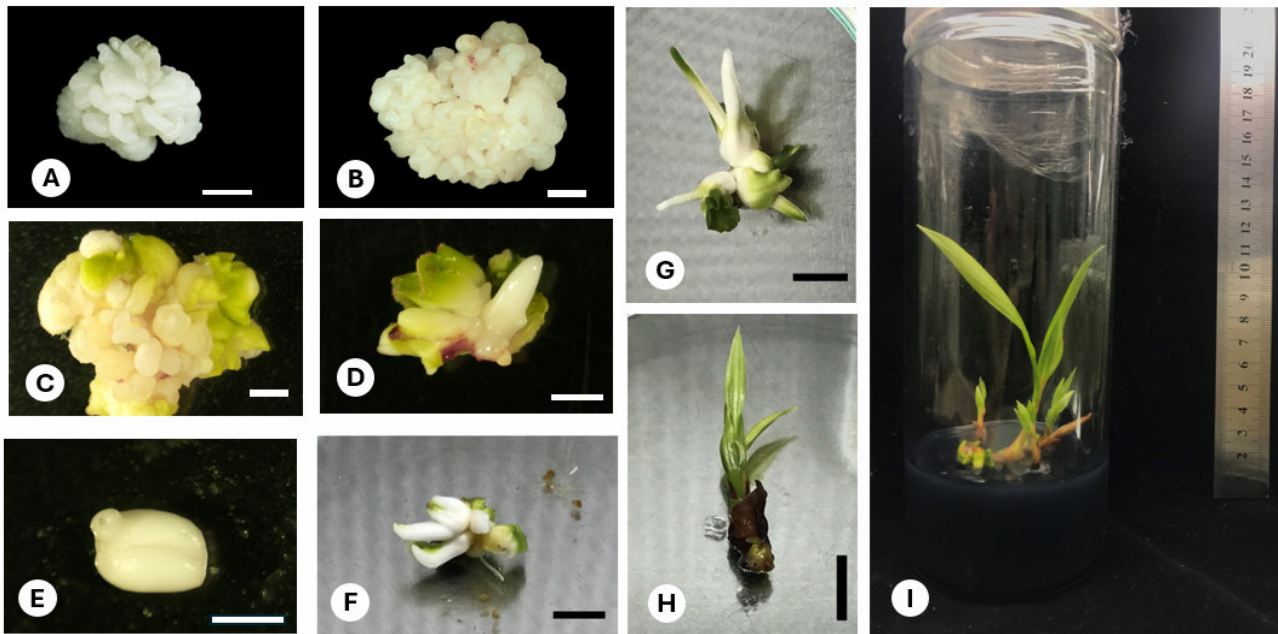
Tỉ lệ tạo phôi soma có xu hướng tăng khi lượng TDZ tăng đến ngưỡng 50 μM và sau đó giảm dần ở nghiệm thức 100 μM và 150 μM TDZ.

Tỉ lệ tạo rễ bất định và cấu trúc phôi dừa cũng rất cao. Tỉ lệ tạo rễ bất định của các nghiệm thức trừ nghiệm thức 0 TDZ không có sự khác biệt rõ ràng. Trong khi đó, hiện tượng hình thành cấu trúc phôi dừa đều trên 50%. Việc ra nhiều rễ vô định và cấu trúc phôi dừa là dấu hiệu cho thấy tế bào đã không phản ứng tín hiệu từ chất điều hoà sinh trưởng cytokinin theo hướng tạo chồi. Quan sát và thử nghiệm cho thấy, các mẫu phát triển nhiều rễ bất định hay cấu trúc phôi dừa to sẽ khó tái biệt hoá thành cấu trúc phôi soma. Điều này cho thấy, cytokinin ngoài việc tín hiệu cho tái biệt hoá thành phôi và chồi còn phát triển thành rễ và phôi dừa. Theo kết quả, trong chỉ số tạo rễ bất định, dù sự sai khác của các nghiệm thức có cytokinin là

không đáng kể, nhưng nghiệm thức với 50 μM TDZ cho ra ít rễ hơn các nghiệm thức khác. Có 4 chồi được tái sinh trên môi trường 50 μM TDZ, chồi bắt đầu phát triển từ sau 9 tháng nuôi cấy và trên 2 môi trường 25 μM TDZ, 300 μM sau khoảng thời gian 12 tháng kể từ khi bắt đầu quá trình tái sinh.

300 μM BAP được sử dụng phổ biến trong các môi trường tái sinh ở dừa [8], tuy nhiên tỉ lệ tái sinh thành công chưa cao. Chưa có nhiều nghiên cứu đề cập đến sử dụng TDZ tái sinh ở dừa, nhưng TDZ hiện nay được dùng trong các thử nghiệm phát sinh cơ quan, như tạo chồi trực tiếp từ tế bào thực vật. TDZ có hoạt tính hơn các loại cytokinin khác kể cả BAP, ngay cả khi dùng nồng độ thấp hơn [26, 27]. Kết quả trên cho thấy, tỉ lệ tạo tiền phôi và cấu trúc giọt nước ở nồng độ 100 μM TDZ tương đương với 300 μM BAP. Trước đó, vào năm 2021, TDZ đã chứng minh là có khả năng tạo chồi từ đỉnh sinh trưởng trên 3 loại dừa lùn khác nhau [28].

3.5. Quá trình kĩ thuật tạo phôi soma ở dừa lùn Xiêm Xanh



Hình 4. Quá trình phát triển của dừa từ mô sẹo đến cây con. Mô sẹo phôi hoá (A), mô sẹo được thuần thực và hình thành của phôi vô tính hình cầu (B), phôi vô tính nảy mầm thành hình chóp nón (C), phôi vô tính phát triển dài ra (D), phôi vô tính phát triển có hình thái gần giống với phôi hữu tính (E), sự phát triển của chồi sau 6 tháng (F) và sau 8 tháng (G), sự hình thành của lá thật (H), chồi trong môi trường tạo rễ (I). Thanh ngang ở hình A, B, C, D, E, F, G biểu thị 3 mm, thanh đứng ở hình H biểu thị 1 cm

Hình 4 tóm tắt lại quá trình xuyên suốt của kỹ thuật tạo phôi soma ở dừa lùn Xiêm Xanh. Mô sẹo phôi hoá được hình thành và phát triển sau 12 tuần trong môi trường Y3 có bổ sung 600 μM 2,4-D (Hình 4A). Mô sẹo được nuôi cấy trong môi trường không chất điều hoà sinh trưởng trong 4 tuần để tạo thành các tiền phôi có hình cầu màu trắng đục (Hình 4B). Trong quá trình tái sinh kéo dài từ 8 - 10 tháng, phôi soma được hình thành và phát triển, ban đầu có cấu trúc hình cầu, sau đó nảy mầm thành hình giọt nước (Hình 4D). Trong vài trường hợp, một phôi soma với hình dáng gần giống với cấu trúc phôi hữu tính tách ra ban đầu (Hình 4E). Phôi soma nảy mầm, chồi phát triển và dài ra sau 10 tháng đi kèm với sự xuất hiện của lá. Khi lá bắt đầu xuất hiện, chồi dừa con được chuyển sang môi trường chứa 5 μM BAP để kích thích phát triển chồi và tạo rễ trong 6 tháng tiếp theo (Hình 4I).

4. KẾT LUẬN VÀ ĐỀ NGHỊ

Chồi mầm dùng để tạo mô sẹo phôi hoá ở dừa lùn Xiêm Xanh khi được nuôi cấy trong môi trường nảy mầm có 45 g/L đường ở 14 ngày sẽ cho tỷ lệ tạo mô sẹo lên đến 40%. Lượng đường 45g/L giúp tạo nhiều mô sẹo phôi hoá trong quá trình cấy truyền. Chất điều hoà sinh trưởng TDZ đã chứng tỏ có khả năng tái biệt hoá mô sẹo phôi hoá của dừa với nồng độ từ 25 μM và tốt nhất ở 50 μM .

Cần có thêm các nghiên cứu để chuẩn hoá các quá trình, giúp kỹ thuật này hoàn thiện hơn.

LỜI CẢM ƠN

Cảm ơn Bộ Khoa học và Công nghệ và Chương trình nghiên cứu cây dừa (mã số ĐTĐL.CN 12/19) đã cung cấp kinh phí thực hiện đề tài.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Foale M, Harries H (2011). Farm and forestry production and marketing profile for coconut (*Cocos nucifera* L.). *Specialty Crops for Pacific Island Agroforestry*, 1 - 24. <https://www.scribd.com/document/386951912/CoconutCocos-nucifera-pdf>
2. Samosir YMS, Adkins S (2014). Improving acclimatization through the photoautotrophic culture of coconut (*Cocos nucifera*) seedlings: An *in vitro* system for the efficient exchange of germplasm. *Vitro Cell Dev Biol - Plant*, 50: 493 - 501. <https://doi.org/10.1007/s11627-014-9599-z>
3. Rethinam P (2018). International scenario of coconut sector. In: Krishnakumar V, Thampan PK, Nair MA (eds) the coconut palm (*Cocos nucifera* L.) - Research and Development Perspectives. Springer Singapore, Singapore, 21 - 56. DOI: 10.1007/978-981-13-2754-4
4. Lê Thủy (2010). Đa dạng các giống dừa. <http://dost-bentre.gov.vn/tin-tuc/927/da-da%CC%A3ng-ca%CC%81c-gio%CC%81ng-du%CC%80a>. Ngày truy cập 18/02/2025.
5. India PT (2013). Asia - Pacific's "ageing" coconut trees threaten livelihoods. *Bus. Stand. India*.
6. Thái Nguyễn Quỳnh Thư, Nguyễn Đoàn Hữu Trí, Lưu Quốc Thắng (2022). *Cây dừa: Kỹ thuật nhân giống, trồng, chăm sóc và chế biến*. Nxb Nông nghiệp.
7. Silva ARA, Bezerra FML, Lacerda CF de, *et al.* (2016). Establishment of young "dwarf green" coconut plants in soil affected by salts and under water deficit. *Rev. Bras. Frutic., Jaboticabal - SP*, 38(3): e-206, 1 - 12. <https://doi.org/10.1590/0100-29452016206>
8. Nguyen QT, Bandupriya HDD, López-Villalobos A, *et al.* (2015). Tissue culture and associated biotechnological interventions for the improvement of coconut (*Cocos nucifera* L.): A review. *Planta*, 242, 1059 - 1076. <https://doi.org/10.1007/s00425-015-2362-9>
9. Von Arnold S, Sabala I, Bozhkov P, *et al.* (2002). Developmental pathways of somatic embryogenesis. *Plant Cell Tissue Organ Cult*, 69, 233 - 249. <https://doi.org/10.1023/A:1015673200621>
10. Tautorius TE, Fowke LC, Dunstan DI (1991). Somatic embryogenesis in conifers. *Can J Bot*, 69, 1873 - 1899. <https://doi.org/10.1139/b91-237>
11. Branton RL, Blake J (1983). Development of organized structures in callus derived from explants of *Cocos nucifera* L. *Ann Bot*, 52, 673 - 678. <https://doi.org/10.1093/oxfordjournals.aob.a086624>

12. Phạm Thị Phương Thúy (2017). Nghiên cứu nhân giống dừa bằng công nghệ nuôi cấy mô tế bào và kỹ thuật thâm canh dừa trồng giống nuôi cấy mô. Đề tài nghiên cứu khoa học cấp Bộ Khoa học và Công nghệ.
13. Eeuwens CJ (1976). Mineral Requirements for growth and callus initiation of tissue explants excised from mature coconut palms (*Cocos nucifera* L.) and cultured *in vitro*. *Physiol Plant*, 36, 23 - 28. <https://doi.org/10.1111/j.1399-3054.1976.tb05022.x>
14. Pérez-Núñez MT, Chan JL, Sáenz L, *et al.* (2006). Improved somatic embryogenesis from *Cocos nucifera* L. plumule explants. *In vitro Cell. Dev. Biol. Plant*, 42, 37 - 43. <https://doi.org/10.1079/IVP2005722>
15. Tran Phuong Quynh (2019). Effects of activated charcoal and coconut water on in vitro growth of coconut (*Cocos nucifera* L.) zygotic embryos. Bachelor Thesis. International University - Vietnam National University HCM.
16. Osorio-Montalvo P, De-la-Peña C, Oropeza C, *et al.* (2020). A peak in global DNA methylation is a key step to initiate the somatic embryogenesis of coconut palm (*Cocos nucifera* L.). *Plant Cell Rep*, 39, 1345 - 1357. <https://doi.org/10.1007/s00299-020-02568-2>
17. Lê Hoàng Mai (2020). Effect of plumule maturity on formation of embryogenic callus in Vietnamese Xiem Xanh dwarf coconut (*Cocos nucifera* L.). Bachelor Thesis, International University - Vietnam National University HCM.
18. Nguyen Thien Quang (2018). Clonal propagation of coconut (*Cocos nucifera* L.) for elite seedling production and germplasm exchange. PhD thesis, University of Queensland.
19. Pham Nguyen Hoai Bao (2019). Effect of plumule maturity on embryogenic callus induction in Vietnamese aromatic coconut (*Cocos nucifera* L.) variety. Bachelor Thesis, International University - Vietnam National University HCM.
20. Chan JL, Saénz L, Talavera C, *et al.* (1998). Regeneration of coconut (*Cocos nucifera* L.) from plumule explants through somatic embryogenesis. *Plant Cell Rep*, 17, 515 - 521. <https://doi.org/10.1007/s002990050434>
21. Rajesh, M.K. R E, Sajini, KK, Anitha Karun, Parthasarathy (2005). Plant regeneration through organogenesis and somatic embryogenesis from plumular explants of coconut (*Cocos nucifera* L.). *J Plant Crops*, 33, 9 - 17.
22. Mu Z, Yang S, Xu H, *et al.* (2024). The influence of maturity, storage and embryo size on Coconut callus induction success. *Forest (MDPI)*, 15(5): 764 - 776. DOI:10.3390/f15050764
23. Yaseen M, Ahmad T, Sablok G, *et al.* (2012) Review: Role of carbon sources for *in vitro* plant growth and development. *Mol. Biol. Rep*, 40(4): 1 - 13. <https://doi.org/DOI 10.1007/s11033-012-2299-z>
24. Sáenz L, Azpeitia A, Chuc-Armendariz B, *et al.* (2006). Morphological and histological changes during somatic embryo formation from coconut plumule explants. *Vitro Cell Dev Biol - Plant*, 42: 19 - 25. <https://doi.org/10.1079/IVP2005728>
25. Sáenz L, Chan JL, Narvaez M, Oropeza C (2018). Protocol for the micropropagation of coconut from plumule explants. In: Loyola-Vargas VM, Ochoa-Alejo N (eds) plant cell culture protocols. Springer New York, New York, NY, 161 - 170.
26. Capelle SC, Mok DWS, Kirchner SC, Mok MC (1983). Effects of thidiazuron on cytokinin autonomy and the metabolism of N^6 -(Δ^2 -Isopentenyl)[8- 14 C] adenosine in callus tissues of *Phaseolus lunatus* L. *Plant Physiol*, 73, 796 - 802. <https://doi.org/10.1104/pp.73.3.796>
27. Guo B, Abbasi BH, Zeb A, *et al.* (2011). Thidiazuron: A multi-dimensional plant growth regulator. *Afr J Biotechnol*, 10: 8984 - 9000. <https://doi.org/10.5897/AJB11.636>
28. Wilms H, De Bièvre D, Longin K, *et al.* (2021). Development of the first axillary in vitro shoot multiplication protocol for coconut palms. *Sci Rep*, 11, 18367. <https://doi.org/10.1038/s41598-021-97718-1>

**EFFECT OF NUTRITIONAL MEDIA, SUCROSE AND THIDIAZURON
ON THE ABILITY OF SOMATIC EMBRYO REGENERATION THROUGH PLUMULE CULTURE
OF DWARF GREEN COCONUT**

Le Hoang Mai¹, Nguyen Thien Quang¹, Tran Van Minh¹

¹ *School of Biotechnology, International University, VNU-HCM*

Abstract

Coconut is an important economic crop, especially green coconut which is widely grown in the Mekong river delta with increasing demand for fresh coconut water. This study focuses on the application of somatic embryo culture technique to propagate quality green coconut, addressing the urgent need today. Three factors were investigated: the effects of shoot culture time and sugar concentration on embryogenic callus formation, and the effects of growth regulator TDZ on embryogenic callus regeneration. The results showed that 14-day embryo culture and the use of 45 g/L sugar resulted in the highest embryogenic callus formation efficiency. During regeneration, TDZ concentrations of 25 μ M and 50 μ M showed better regeneration ability than other concentrations. The study has initially created and regenerated embryogenic callus effectively for Vietnamese green coconut, opening up a potential direction for coconut breeding research.

Keywords: *Dwaft green coconut, plumule, callus, somatic embryos, Haustorium-like structures, thidiazuron (TDZ).*

Ngày nhận bài: 28/5/2025

Ngày chuyển phản biện: 6/6/2025

Ngày thông qua phản biện: 19/6/2025

Ngày duyệt đăng: 30/7/2025

NGHIÊN CỨU ẢNH HƯỞNG TỶ LỆ CHÍN KHI THU HÁI ĐẾN CHẤT LƯỢNG HẠT TIÊU TẠI TÂY NGUYÊN

Nguyễn Văn Long¹*, Võ Chí Cường¹, Nguyễn Đô¹,

Nguyễn Thị Vân Anh¹, Đinh Thị Ngọc Hạnh¹,

Nguyễn Quang Ngọc¹, Lesueur Didier²

¹ Trung tâm Nghiên cứu và Phát triển cây Hồ tiêu

² Phòng Công nghệ Vi sinh vật, Trung tâm Nông nghiệp Nhiệt đới Quốc tế

*Email: vanlongpleiku@gmail.com

TÓM TẮT

Xác định thời điểm thu hoạch là một trong những yếu tố quan trọng ảnh hưởng trực tiếp đến năng suất và chất lượng hồ tiêu. Thí nghiệm xác định ảnh hưởng của thu hái quả chín đến chất lượng hồ tiêu tại tỉnh Gia Lai và Đắk Lắk gồm 5 công thức: CT1 (thu hoạch khi có số quả chín/giê > 75%), CT2 (số quả chín/giê > 50%), CT3 (số quả chín/giê > 25%), CT4 (số quả chín/giê > 5%), CT5 (số quả chín/giê < 5%). Kết quả cho thấy, tỷ lệ quả chín ảnh hưởng cả đặc điểm lý tính (tỷ lệ quả chắc, tỷ lệ tươi/khô, khối lượng 1.000 hạt và thành phần hóa học (piperine, volatile oil, etc) trong hạt tiêu đen. Các thông số lý tính tăng dần theo tỷ lệ chín và có sự khác nhau có ý nghĩa về mặt thống kê giữa các công thức. Ngược lại, thành phần hóa học trong hạt tiêu đen có chiều hướng giảm. Thu hoạch khi tiêu có tỷ lệ quả chín/giê < 5% sẽ đạt giá trị cao nhất về thành phần hóa học trong hạt tiêu. Ngược lại, nếu thu hoạch khi có > 75% số quả chín/giê đạt được giá trị về lý tính cao nhất. Nghiên cứu đã cung cấp luận cứ khoa học về thay đổi đặc tính lý hóa tính của hạt tiêu, giúp cho người sản xuất lựa chọn thời điểm thu hoạch thích hợp nhằm đáp ứng được yêu cầu về chất lượng của sản phẩm và năng suất.

Từ khóa: Hồ tiêu, thời điểm thu hoạch, thành phần lý hóa học.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Hồ tiêu (*Piper nigrum* L.) là cây công nghiệp dài ngày mang lại giá trị kinh tế cao cho Việt Nam nói chung và vùng Tây Nguyên nói riêng. Việt Nam là quốc gia sản xuất và xuất khẩu hạt tiêu lớn nhất thế giới, đóng góp 34% sản lượng hạt tiêu toàn cầu trong năm 2022 [1]. Có nhiều yếu tố ảnh hưởng đến năng suất và chất lượng hồ tiêu, trong đó thời điểm thu hoạch là một trong những yếu tố quan trọng. Trong điều kiện canh tác tự nhiên, tùy thuộc vào giống, điều kiện canh tác và khí hậu, quả tiêu chín khoảng 6 - 10 tháng sau khi ra hoa và đậu quả.

Thông thường, thu hái hồ tiêu được thực hiện 1 lần nhằm giảm chi phí nhân công [2], do đó việc xác định thời điểm thu hoạch đóng vai trò quan trọng. Trong thu hoạch có 3 loại quả được xác định gồm: Quả xanh (immature), quả già

(mature), quả chín (ripe). Trong đó, quả xanh được định nghĩa là quả có màu xanh sáng, còn quả già là quả có màu xanh đậm hay xanh vàng, quả chín có màu đỏ [3]. Tùy theo mục đích sản xuất mà chọn loại quả tiêu thu hoạch khác nhau, ví dụ: Chế biến tiêu đen thì nên thu hoạch khi quả tiêu đã già (xanh đậm), chế biến tiêu trắng thì nên thu hoạch quả tiêu chín (xanh vàng và chín đỏ), thu hái để sản xuất Oleoresin và tinh dầu (volatile oil) thì thu từ 15 - 20 ngày trước khi quả già [4].

Hiện nay, có nhiều nghiên cứu chứng minh ảnh hưởng của các giai đoạn thu hái đến sự thay đổi lý, hóa học của hạt tiêu, nhưng phần lớn nghiên cứu về sự khác nhau cơ bản của 3 loại quả tiêu đó là: Tiêu xanh, tiêu già và tiêu chín. Nghiên cứu về sự biến đổi lý tính cũng như thành phần hóa học trong hạt tiêu ở các giai đoạn chín khác nhau còn hạn chế. Do vậy, Trung tâm Nghiên cứu

và Phát triển cây Hồ tiêu tiến hành “Nghiên cứu ảnh hưởng tỷ lệ quả khi thu hái đến chất lượng hạt tiêu tại Tây Nguyên” để có cơ sở khoa học khuyến cáo cho sản xuất.

2. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Địa điểm thí nghiệm

Thí nghiệm được tiến hành trên vườn giống tiêu Vĩnh Linh 7 năm tuổi tại tỉnh Gia Lai và Đắk Lắk. Vườn tiêu được chăm sóc như nhau và theo quy trình canh tác của Bộ Nông nghiệp và PTNT (2015) [5].

2.2. Vật liệu nghiên cứu

Mẫu hạt tiêu Vĩnh Linh được thu hái tại tỉnh Gia Lai và Đắk Lắk.

2.3. Thời gian nghiên cứu

Thí nghiệm được thực hiện vào năm 2024.

2.4. Phương pháp nghiên cứu

Thu hoạch quả tiêu bằng tay theo các mức quả chín khác nhau (Hình 1). Quả tiêu chín được xác định là quả có màu đỏ hoặc đỏ vàng [2, 6]. Bắt đầu thu mẫu vào tháng 2 và kết thúc vào tháng 3 năm 2024. Mỗi vườn chọn 20 cây đồng đều tại 5 điểm chéo góc của vườn, mỗi điểm chọn 4 cây liền kề

nhau. Mẫu quả được thu ở giữa tán cây, thu vào 5 thời điểm khác nhau tương ứng với 5 công thức:

- Công thức 1 (CT1): Thu khi cây có số quả chín trên gié > 75%.

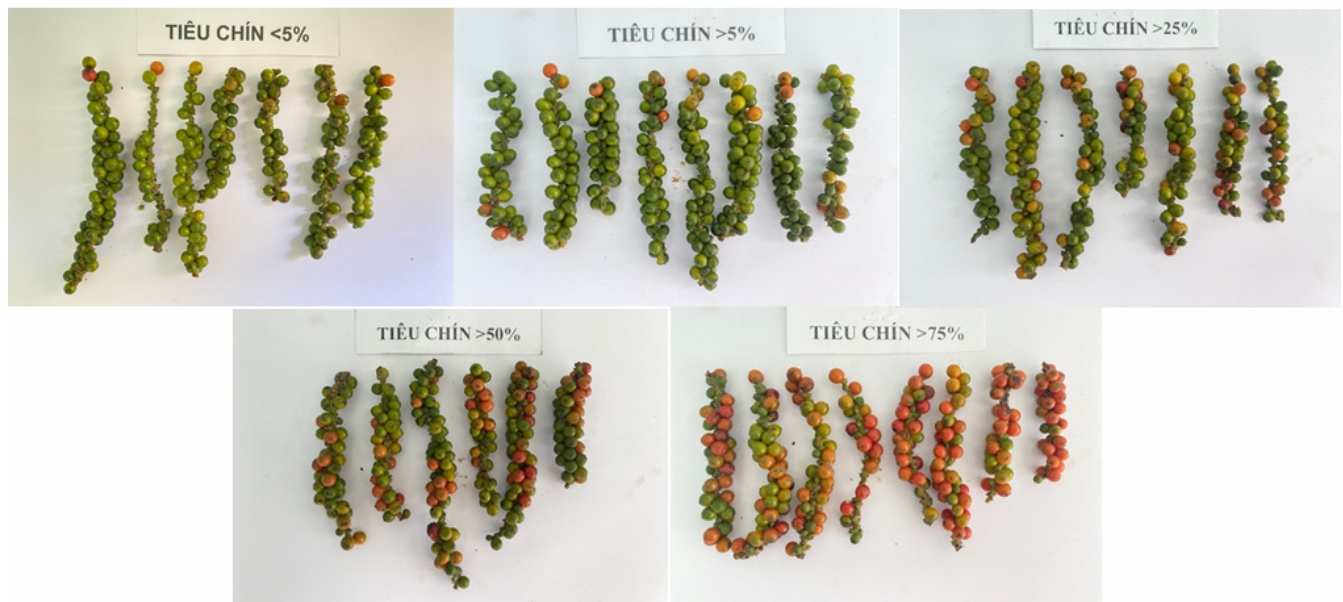
- Công thức 2 (CT2): Thu khi cây có số quả chín trên gié > 50%.

- Công thức 3 (CT3): Thu khi cây có số quả chín trên gié > 25%.

- Công thức 4 (CT4): Thu khi cây có số quả chín trên gié > 5%.

- Công thức 5 (CT5): Thu khi cây có số quả chín trên gié < 5%.

Mỗi đợt thu khoảng 15 kg mẫu tiêu (bao gồm cả gié), sau đó trộn đều và chia thành 3 mẫu nhỏ tương ứng cho 3 lần lặp. Mẫu được xử lý, phơi đạt ẩm độ 12,5% và phân tích chỉ tiêu lý tính tại Trung tâm Nghiên cứu và Phát triển cây Hồ tiêu. Mẫu của từng công thức sau đó được trộn lại với nhau và lấy đại diện 1 mẫu (1 kg/mẫu) cho từng công thức để phân tích thành phần hóa học tại Công ty Eurofins Việt Nam. Chỉ tiêu và phương pháp phân tích được trình bày ở bảng 1.



Hình 1. Tỷ lệ quả chín trên gié tiêu theo từng công thức thí nghiệm

Bảng 1. Chỉ tiêu và phương pháp phân tích hạt tiêu

Số	Chỉ tiêu	Phương pháp	Đơn vị thực hiện
A. Phân tích lý tính hạt tiêu			
1	Tỷ lệ hạt chắc (%)	TCVN 7036:2008 [7]	Trung tâm Nghiên cứu và Phát triển
2	Tỷ lệ hạt lép (%)	TCVN 7036:2008 [7]	

3	Tỷ lệ tươi/khô	TCVN 7036:2008 [7]	cây Hồ tiêu
4	Dung trọng (g/L)	TCVN 7036:2008 [7]	
5	Khối lượng 1.000 hạt (g)	TCVN 7036:2008 [7]	
B. Phân tích hóa tính hạt tiêu			
1	Hàm lượng tinh dầu bay hơi – volatile oil (% khối lượng khô)	TCVN 7039:2013 (ISO 6571:2008) [8]	Công ty Eurofins Việt Nam
2	Hàm lượng piperine (%)	TCVN 9683:2013 (ISO 5564:1982) [9]	
3	Hàm lượng chất chiết ete không bay hơi (%)	TCVN 5486:2002 (ISO 1108:1992) [10]	

2.5. Phương pháp xử lý số liệu

Số liệu được thu thập, xử lý và phân tích thống kê bằng phần mềm R Studio, phiên bản 4.3.2 [11].

3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

3.1. Ảnh hưởng của tỷ lệ quả chín đến đặc điểm lý tính của hạt tiêu

Kết quả ở bảng 2 cho thấy, có sự thay đổi về đặc điểm lý tính hạt tiêu ở các tỷ lệ quả chín khác nhau. Khi thu hái, tỷ lệ quả chín cao đã làm tăng tỷ lệ hạt chắc so với thu hái quả xanh và có sự sai khác có ý nghĩa thống kê giữa các công thức ($p < 0,05$). Tại tỉnh Đắk Lắk, CT2 có tỷ lệ hạt chắc cao nhất chiếm 96,7%, thấp nhất ở CT5 chiếm 86,8%. Tương tự, tại tỉnh Gia Lai, tỷ lệ hạt chắc đạt cao nhất ở CT1 (97,8%), thấp nhất ở CT5 (95,4%). Dung trọng hạt tiêu ở các công thức dao động từ 606,2 - 654,7 g/L tại tỉnh Đắk Lắk, trong đó công thức CT3 ($> 25\%$ quả chín/giê) có dung trọng đạt cao nhất 654,7 g/L và thấp nhất ở công thức CT1 đạt 606,2 g/L. Tương tự, tại tỉnh Gia Lai, dung trọng cao nhất ở CT5 và thấp nhất ở CT1 lần lượt là 665,1 g/L và 594,5 g/L. Nhìn chung, dung trọng hạt tiêu ở các công thức đáp ứng với yêu cầu về chất lượng theo TCVN 7036:2008 [7].

Kết quả nghiên cứu cũng chỉ ra rằng, tỷ lệ chín càng cao thì tỷ lệ tươi/khô thấp, khối lượng 1.000 hạt cao và có sự sai khác có ý nghĩa thống kê ($p < 0,05$) giữa các công thức. Tỷ lệ tươi/khô trung bình ở 2 địa điểm đạt thấp nhất ở CT1 (2,7), cao nhất ở CT5 (3,8). Tỷ lệ tươi/khô dao động từ 2,8 - 4,4 tại tỉnh Đắk Lắk và từ 2,6 - 3,1 tại tỉnh Gia Lai. Tại tỉnh Đắk Lắk, khối lượng 1.000 hạt đạt cao nhất ở CT1

(69,2 g), tiếp theo là CT2 (68,2 g), thấp nhất là CT5 (57,6 g). Tại tỉnh Gia Lai, khối lượng 1.000 hạt ở các công thức dao động từ 60,1 - 71,7 g. Công thức với mức hái có trên 75% quả chín/giê (CT1) cho khối lượng 1.000 hạt cao nhất (71,7 g). Công thức hái có số quả chín/giê $< 5\%$ (CT5) cho khối lượng 1.000 hạt nhỏ nhất (60,1 g). Khối lượng trung bình 1.000 hạt tiêu tại 2 địa điểm nghiên cứu ở CT1, CT2, CT3, CT4 cao hơn lần lượt 19,7%, 16,8%, 11,4%, 9,2% so với CT5.

Kết quả nghiên cứu về ảnh hưởng của tỷ lệ chín đến đặc điểm lý học của hạt tiêu phù hợp với các nghiên cứu trước đây và đều khẳng định, khối lượng quả tăng dần cùng với sự phát triển của quả và đạt cực đại khi quả hoàn toàn chín. Nghiên cứu của Azman và cs (2020) [3] cho thấy, khối lượng quả chín cao hơn 50% so với quả non và 7,14% so với quả già. Tương tự, nghiên cứu của Christian và cs (2023) [12] tìm thấy sự khác biệt đáng kể giữa các giai đoạn thu hoạch và giống tiêu về màu sắc, ẩm độ, độ chắc và tỷ lệ tươi/khô giữa quả xanh và quả già. Thông thường, quả xanh có ẩm độ trung bình khoảng 79,11%, trong khi quả già ẩm độ khoảng 71,6%, điều này dẫn đến khối lượng của quả tiêu chín cao hơn so với quả tiêu xanh và tỷ lệ tiêu tươi/khô khác nhau ở các công thức. Ngoài ra, do sự tích lũy chất khô ở quả xanh có thể chưa đầy đủ nên khối lượng thấp hơn so với quả chín đã tích lũy đầy đủ. Nghiên cứu cũng cho thấy, dung trọng giảm dần theo tỷ lệ quả chín, điều này có thể được lý giải, khi quả tiêu đã hoàn toàn chín thì kích cỡ hạt tiêu đạt cực đại và đồng đều, từ đó chiếm nhiều không gian hơn so với quả xanh. Như vậy, nghiên

cứu chỉ ra rằng, tỷ lệ quả chín ảnh hưởng đến trực tiếp đến khối lượng quả, tỷ lệ quả tươi/khô và từ đó ảnh hưởng gián tiếp đến dung trọng và năng suất thực thu. Ngoài ra, khi thu hái quả chín để sấy

hoặc phơi khô sẽ cho màu sắc và hình thái đẹp hơn so với quả xanh và được ưa chuộng bởi người tiêu dùng [2, 13].

Bảng 2. Ảnh hưởng của tỷ lệ chín đến đặc điểm lý tính của hạt tiêu

Địa điểm	Chỉ tiêu	Công thức				
		CT1 (> 75% quả chín/giê)	CT2 (> 50% quả chín/giê)	CT3 (> 25% quả chín/giê)	CT4 (> 5% quả chín/giê)	CT5 (< 5% quả chín/giê)
Tỉnh Đắk Lắk	Tỷ lệ hạt chắc (%)	96,2 ± 0,3 ^a	96,7 ± 0,1 ^a	95,3 ± 0,7 ^a	95,7 ± 1,0 ^a	86,8 ± 4,6 ^b
	Tỷ lệ hạt lép (%)	3,8 ± 0,3 ^b	3,3 ± 0,1 ^b	4,7 ± 0,7 ^b	4,3 ± 1,0 ^b	13,2 ± 4,6 ^a
	Dung trọng (g/L)	606,2 ± 6,9 ^b	613,5 ± 12,1 ^{ab}	654,7 ± 10,3 ^a	628,8 ± 3,7 ^{ab}	632,2 ± 22,6 ^{ab}
	Tỷ lệ tươi/khô	2,8 ± 0,3 ^b	3,1 ± 0,0 ^b	3,5 ± 0,5 ^b	3,3 ± 0,2 ^b	4,4 ± 0,4 ^a
	Khối lượng 1.000 hạt (g)	69,2 ± 0,7 ^a	68,2 ± 0,4 ^a	64,3 ± 0,4 ^{ab}	63,5 ± 6,1 ^{ab}	57,6 ± 3,0 ^b
Tỉnh Gia Lai	Tỷ lệ hạt chắc (%)	97,8 ± 0,9 ^a	97,7 ± 0,5 ^a	95,7 ± 1,5 ^b	96,9 ± 0,6 ^{ab}	95,4 ± 0,4 ^b
	Tỷ lệ hạt lép (%)	2,2 ± 0,9 ^b	2,3 ± 0,5 ^b	4,3 ± 1,5 ^a	3,1 ± 0,6 ^{ab}	4,6 ± 0,4 ^a
	Dung trọng (g/L)	594,5 ± 17,8 ^c	607,9 ± 8,10 ^{bc}	644,7 ± 20,3 ^{abc}	654,5 ± 17,6 ^{ab}	665,1 ± 14,7 ^a
	Tỷ lệ tươi/khô	2,6 ± 0,04 ^d	2,7 ± 0,1 ^{cd}	2,9 ± 0,1 ^{bc}	3,0 ± 0,1 ^{ab}	3,1 ± 0,05 ^a
	Khối lượng 1.000 hạt (g)	71,7 ± 3,1 ^a	69,2 ± 7,8 ^a	66,7 ± 4,9 ^a	64,7 ± 9,4 ^a	60,1 ± 3,5 ^a
Trung bình	Tỷ lệ hạt chắc (%)	96,9 ± 1,1 ^a	97,2 ± 0,7 ^a	95,5 ± 0,3 ^{ab}	96,3 ± 0,8 ^a	91,1 ± 6,1 ^b
	Tỷ lệ hạt lép (%)	3,1 ± 1,1 ^b	2,8 ± 0,7 ^b	4,6 ± 0,3 ^{ab}	3,7 ± 0,8 ^b	8,9 ± 6,1 ^a
	Dung trọng (g/L)	600,3 ± 8,3 ^b	610,7 ± 4,0 ^{ab}	649,7 ± 7,0 ^a	641,7 ± 18,1 ^a	648,6 ± 23,3 ^a
	Tỷ lệ tươi/khô	2,7 ± 0,1 ^b	2,9 ± 0,3 ^b	3,2 ± 0,4 ^{ab}	3,2 ± 0,2 ^{ab}	3,8 ± 0,9 ^a
	Khối lượng 1.000 hạt (g)	70,4 ± 1,7 ^a	68,7 ± 0,7 ^a	65,5 ± 1,7 ^{ab}	64,1 ± 0,9 ^{ab}	58,8 ± 1,8 ^b

Ghi chú: Các giá trị theo sau giá trị trung bình khác nhau có sự khác biệt có ý nghĩa thống kê ở mức $\alpha = 0,05$; ±: Độ lệch chuẩn.

3.2. Ảnh hưởng của tỷ lệ quả chín đến thành phần hóa học trong hạt tiêu

Bảng 3 cho thấy, tỷ lệ quả chín càng tăng thì một số thành phần hóa học cơ bản trong hạt tiêu như: Tinh dầu, piperine, ete có xu hướng giảm dần. Công thức có tỷ lệ chín thấp nhất (CT5) có

hàm lượng tinh dầu, piperine và ete đạt cao nhất. Số liệu trung bình trên cả 2 địa điểm lần lượt là 2,48% (tinh dầu), 4,66% (piperine) và 6,70% (ete). Trong đó, CT1 (> 75% quả chín/giê) có hàm lượng tinh dầu, piperine và ete thấp hơn CT5 lượt là 2,32%, 3,80% và 5,29%. Theo TCVN 7036:2008

[7], chỉ tiêu hóa học của hạt tiêu đen đạt ete > 6,0%, piperin > 4,0%, tinh dầu bay hơi $\geq$ 2%, kết quả cho thấy, hàm lượng tinh dầu ở tất cả các công thức tại hai địa điểm nghiên cứu đều đạt và cao

hơn so với TCVN 7036:2008 [7]. Tuy nhiên, nếu thu hái với tỷ lệ quả chín trên giá cao hơn 5% (CT4), thì hàm lượng piperine và ete thấp hơn so với tiêu chuẩn hạt tiêu đen.

Bảng 3. Ảnh hưởng của tỷ lệ chín đến các chỉ tiêu hóa học trong hạt tiêu

Công thức	Tinh dầu (%)			Piperine (%)			Ete (%)		
	Tỉnh Đắk Lắk	Tỉnh Gia Lai	Trung bình	Tỉnh Đắk Lắk	Tỉnh Gia Lai	Trung bình	Tỉnh Đắk Lắk	Tỉnh Gia Lai	Trung bình
CT1 (> 75% quả chín/giá)	2,14	2,50	2,32	3,80	3,80	3,80	5,09	5,49	5,29
CT2 (> 50% quả chín/giá)	2,15	2,63	2,39	3,73	3,63	3,68	5,07	4,89	4,98
CT3 (> 25% quả chín/giá)	2,43	2,52	2,48	3,68	3,84	3,76	5,31	5,53	5,42
CT4 (> 5% quả chín/giá)	2,24	2,17	2,21	3,73	4,04	3,89	5,14	5,87	5,51
CT5 (< 5% quả chín/giá)	2,60	2,35	2,48	5,18	4,13	4,66	7,26	6,13	6,70

Thành phần hóa học trong hạt tiêu biến động rất lớn phụ thuộc vào giống tiêu, điều kiện canh tác, khí hậu và phương pháp chế biến [14]. Piperine trong tiêu đen dao động từ 1,7 - 7,4% [15]. Kết quả của nghiên cứu này phù hợp với nhiều nghiên cứu trước đây [13, 16-18]. Oleoresin và volatile oil cao nhất trong hạt tiêu (19,41% và 4,95%) khi được thu hoạch 3,5 tháng sau đậu quả, sau đó giảm dần theo thời gian, đạt thấp nhất là 10,37% và 2,15% vào thời điểm 6,5 tháng sau khi đậu quả [13]. Tương tự, nghiên cứu của Purseglove và cs (1981) [18] khẳng định, hàm lượng tinh dầu đạt cao nhất (10,4%) tại thời điểm 4,5 tháng sau khi đậu quả và thấp nhất (3,6%) vào thời điểm 7 tháng sau khi quả đậu. Nghiên cứu trên 15 giống tiêu phổ biến ở Ấn Độ cũng cho thấy, tiêu đen (thu hái quả già) có khoảng 3,16 - 6,0% piperine, 8,2 - 12,4% oleoresin, 3,0 - 4,8% tinh dầu, trong khi ở tiêu trắng (thu hái quả chín) chứa

khoảng 2,70 - 5,85% piperine, 6,3 - 10,3% oleoresin và 2,0 - 3,2% tinh dầu [16]. Nghiên cứu của Liu và cs (2018) [17] kết luận, quá trình chế biến hạt tiêu có ảnh hưởng đến chất lượng, nhưng nhìn chung thành phần hóa học trong tiêu đen vẫn cao hơn so với các loại khác. Nghiên cứu của Amala Dhas và Korikanthimath (2003) [2] chỉ ra rằng, hàm lượng tinh dầu và piperine trong hạt tiêu tăng dần đến giai đoạn quả hoàn toàn già và sau đó giảm dần trong quá trình chín, nguyên nhân là do sự tích lũy tinh bột tăng trong quá trình chín. Thực tế, hàm lượng tinh bột chiếm phần lớn trong quả tiêu và chiếm khoảng 35 - 40% trong tiêu đen, 53 - 58% trong tiêu trắng [19]. Do vậy, để thu được chất lượng tiêu đen cao, nên thu hái hồ tiêu khi trên giá có một vài quả chuyển sang màu đỏ [20].

4. KẾT LUẬN

Tỷ lệ quả chín ảnh hưởng đến đặc điểm lý tính và thành phần hóa học trong hạt tiêu đen. Các

thông số lý tính như: Tỷ lệ quả chắc, tỷ lệ tươi/khô, khối lượng 1.000 hạt tăng dần theo tỷ lệ chín, nhưng các thành phần hóa học cơ bản như: Tinh dầu, piperine, ete giảm. Thu hoạch khi tiêu có < 5% quả chín trên giá sẽ đạt giá trị cao nhất về thành phần hóa học trong hạt tiêu đen. Ngược lại, nếu thu hoạch khi có > 75% số quả chín/giá đạt được giá trị về lý tính cao nhất. Bên cạnh đó, việc thu hái quả chín giúp tăng tỷ lệ quả chắc, khối lượng 1.000 hạt, giảm tỷ lệ tươi/khô, từ đó góp phần làm tăng năng suất và sản lượng hồ tiêu.

Nghiên cứu đã cung cấp luận cứ khoa học về thay đổi đặc tính lý hóa tính của hạt tiêu, giúp cho người sản xuất lựa chọn thời điểm thu hoạch thích hợp nhằm đáp ứng được yêu cầu khác nhau về chất lượng của sản phẩm cũng như năng suất.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. International Pepper Community (2022). Pepper Statistical Yearbook 2021.
2. Amala Dhas and Korikanthimath (2003). Processing and quality of black pepper -a review. *Journal of Spice and Aromatic Crops*, 12(1): 1 - 13.
3. Puteri Nurain Megat Ahmad Azman, Rosnah Shamsudin, Hasfalina Che Man, and Mohammad Effendy Ya'acob (2020). Some Physical Properties and Mass Modelling of Pepper Berries (*Piper nigrum* L.), Variety Kuching, at Different Maturity Levels. *Processes*, 8(10): 1314 - 1329.
4. Narayanan, Sree Kumar, and Sankarikutty (2000). Chapter 7.3: Industrial Processing and Products of Black pepper in black pepper: *Piper nigrum*. Harwood Accademic Publishers. 367 - 379.
5. Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn (2015). *Quyết định số 730/QĐ-BNN-TT: Quy trình kỹ thuật trồng, chăm sóc và thu hoạch hồ tiêu*.
6. Pathakakula Srinivasu (2023). Chapter 16: Ripening mechanism in Black pepper, in *Advances in horticulture and allied sciences* (330 pages). *Royal Book Publishing*, 2: 286 - 293.
7. Tiêu chuẩn Quốc gia TCVN 7036:2008. Hạt tiêu đen (*Piper nigrum* L.) - Quy định kỹ thuật.
8. Tiêu chuẩn Quốc gia TCVN 7039:2013 (ISO 6571:2008). Gia vị và thảo mộc - Xác định hàm lượng dầu dễ bay hơi (phương pháp chưng cất bằng hơi nước).
9. Tiêu chuẩn Quốc gia TCVN 9683:2013 (ISO 5564:1982). Hạt tiêu đen và hạt tiêu trắng nguyên hạt hoặc dạng bột - Xác định hàm lượng piperin - Phương pháp đo quang phổ.
10. Tiêu chuẩn Quốc gia TCVN 5486:2002 (ISO 1108:1992). Gia vị - xác định chất chiết ete không bay hơi.
11. RStudio Team (2024). RStudio: Integrated Development for R. RStudio, PBC, Boston, MA.
12. Anitha Katushabe Christian, Hosea Dunstan Mtui, and Ramadhani Omari Majubwa (2023). Effect of harvesting stage on postharvest quality of black pepper *Piper nigrum* L. cultivars grown in Morogoro, Tanzania. *East African Journal of Science, Technology and Innovation*, 4(2): 1 - 13.
13. Girma Hailemichael, Digafie Tilahun, and Tekalign Tsegaw (2009). Physical parameters, oleoresin and volatile oil contents of five pepper (*Piper nigrum* L.) cultivars as influenced by maturity. *East African Journal of Sciences*. 3(2): 189 - 192.
14. Nirmala Menon and Keezheveettil Padmakumari (2005). Essential Oil Composition of Four Major Cultivars of Black Pepper (*Piper nigrum* L.). *Journal of Essential Oil Research*, 17(2): 206 - 208.
15. Jiwan Singh Pruthi (1993). Major spices of India. Crop management and post-harvest technology. *Indian Council of Agricultural Research*, 514 pages.
16. Parthasarathy, Sasikumar, Nair, and Johnson George (2007). Black pepper: botany and horticulture. *Horticultural Review*, 173 - 239.
17. Hong Liu, Jie Zheng, Pengzhan Liu, and Fankui Zeng (2018). Pulverizing processes affect the chemical quality and thermal property of black, white, and green pepper (*Piper nigrum* L.). *Journal Food Science Technology*, 55(6): 2130 - 2142.
18. Purseglove, Brown, Green, and Robins (1981). *Spices*. Longman Group Limited, London, 1: 46 - 59.

19. Sarvanan Govindarajan and William Herbert Stahl (1997). Pepper-hemistry, technology, and quality evaluation. *Critical Reviews in Food Science & Nutrition*, 9(2): 115 - 225.
20. Juan Carlos and Senthilkumar Balakrishnan (1990). South Pacific perennial spice production: developments and prospects. *Technical Center for Agricultural and Rural Cooperation (CTA)*, 252 pages.

INVESTIGATE THE EFFECTS OF DIFFERENT LEVELS OF RIPENESS OF BLACK PEPPER BERRIES ON QUALITY IN THE CENTRAL HIGHLANDS

Nguyen Van Long¹, Vo Chi Cuong¹, Nguyen Do¹,

Nguyen Thi Van Anh¹, Dinh Thi Ngoc Hanh¹,

Nguyen Quang Ngoc¹, Lesueur Didier²

¹ Pepper Research and Development Center

² Common Microbial Biotechnology Platform, International Center for Tropical Agriculture

Abstract

Determining the harvest stage is one of important factors that directly affect the yield and quality of black pepper. The experiment investigated the effect of harvesting ripe levels of pepper fruits on quality in Gia Lai and Dak Lak provinces, including 5 treatments: CT1 (the number of ripe fruits/spike > 75%), CT2 (the number of ripe fruits/spike > 50%), CT3 (the number of ripe fruits/spike > 25%), CT4 (the number of ripe fruits/spike > 5%), CT5 (the number of ripe fruits/spike < 5%). The results showed that the levels of ripe fruits affect both the physical (percentage of firmness, ratio of fresh fruits to peppercorn and weight of 1,000 peppercorns) and chemical characteristics (piperine, volatile oil and etc) of peppercorns. The physical parameters increased gradually as ripeness levels increased and there was a statistically significant difference between the treatments ($P < 0.05$); however, the chemical compositions of peppercorns decreased. To achieve the highest chemical contents of peppercorn, harvesting should be done when the ripe fruits/spikes are less than 5%. On the other hand, harvesting should be done when ripe fruits/spike is over 75% to achieve the best physical parameters, fitness, and appearance of peppercorns. The study has provided scientific evidence related to changes in peppercorn's physical and chemical properties caused by different ripeness levels, helping producers choose appropriate harvest stages to meet various product quality and yield requirements.

Keywords: *Black pepper, harvested stages, physiochemical components.*

Ngày nhận bài: 10/11/2024

Ngày chuyển phản biện: 15/01/2025

Ngày thông qua phản biện: 11/4/2025

Ngày duyệt đăng: 23/7/2025

ĐỊNH DANH CÁC CHỦNG *Phytophthora* VÀ *Phytophythium* PHÂN LẬP TRÊN MẪU BỆNH VÀ MẪU ĐẤT VÙNG RỄ BƯỞI NĂM ROI TẠI XÃ MỸ HÒA, THỊ XÃ BÌNH MINH, TỈNH VĨNH LONG

Phạm Thanh Nam^{1,2}, Lê Phước Thanh^{1,*}

¹ Đại học Cần Thơ

² Chi cục Trồng trọt và Bảo vệ thực vật tỉnh Cà Mau

* Email: lpthanh@ctu.edu.vn

TÓM TẮT

Nghiên cứu được thực hiện nhằm mục tiêu định danh các chủng *Phytophthora* và *Phytophythium* hiện diện trong mẫu bệnh (lá và trái) và đất vùng rễ bưởi Năm Roi tại xã Mỹ Hòa, thị xã Bình Minh, tỉnh Vĩnh Long. Dựa vào đặc điểm hình thái trên môi trường V8, 18/73 chủng *Phytophthora* và *Phytophythium* được chọn đại diện cho các thí nghiệm tiếp theo. Thí nghiệm đánh giá khả năng gây bệnh trên lá bưởi Năm Roi được bố trí hoàn toàn ngẫu nhiên một nhân tố gồm 4 lặp lại với 18 nghiệm thức, mỗi nghiệm thức là 1 chủng *Phytophthora* hoặc *Phytophythium*. Đặc điểm hình thái và kích thước của bọc bào tử, bào tử áo và sự tăng sinh của bọc bào tử của 18 chủng *Phytophthora* và *Phytophythium* đại diện được ghi nhận. ADN của 18 chủng *Phytophthora* và *Phytophythium* đại diện được PCR với cặp mồi ITS1/ITS4; sau đó các sản phẩm PCR với một băng sáng rõ được giải trình tự, sản phẩm giải trình tự sẽ được xử lý bằng phần mềm Finch TV (phiên bản 1.4.0), so sánh với các trình tự tham khảo (BLAST) trên NCBI để xác định loài và xây dựng cây phả hệ bằng phần mềm MEGA (phiên bản 11.0.14). Kết quả ghi nhận cho thấy, 18 chủng đại diện đều gây bệnh trên lá bưởi Năm Roi sau 5 ngày lây bệnh với các mức độ khác nhau, tùy thuộc vào độc tính của từng chủng. Dựa vào đặc điểm hình thái và kết quả PCR - Giải trình tự, 18 chủng đại diện được chia làm 5 nhóm: Nhóm 1 gồm 10 chủng phân lập: PP7, PP8, PP9, PP13, PP17, PP18, PP22, PP23, PP27 và PP28, thuộc loài *Phytophthora virginiana*; nhóm 2 gồm 5 chủng phân lập: PP1, PP2, PP3, PP4 và PP5, thuộc loài *Phytophthora parvispora*; nhóm 3 gồm 1 chủng phân lập: PP21, thuộc loài *Phytophthora prodigiosa*; nhóm 4 gồm: 1 chủng phân lập: PP11, thuộc loài *Phytophthora citrophthora*; nhóm 5 gồm 1 chủng PP12 là thuộc loài *Phytophythium helicoides*.

Từ khóa: *Phytophthora*, *Phytophythium*, bưởi Năm Roi.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Phytophthora spp. cùng với *Pythium* spp., *Fusarium* spp, tuyến trùng... đã được ghi nhận là các tác nhân làm cây cam quýt chậm phát triển, trái nhỏ [1]. Các loài *Phytophthora* đã được xác nhận là tác nhân gây ra bệnh thối gốc chảy nhựa thân và các loài quan trọng nhất là *P. nicotianae* và *P. citrophthora* [2, 3], hai loài này còn gây thối rễ, đặc biệt *P. citrophthora* còn gây thối ngọn trên cam quýt [2]. Bên cạnh đó, *P. palmivora* cũng được ghi nhận là tác nhân gây thối quả trên cây

cam, quýt [2]. Ở một số vườn còn ghi nhận được bệnh thối rễ xuất hiện cùng với mật số cao *Pythium* spp. mà không có mặt của *Phytophthora* spp. hay tuyến trùng [4, 5]. Đã có nhiều báo cáo cho thấy *Pythium* spp. cũng như *Phytophythium* spp. đang gây hại nghiêm trọng trên cây trồng của chi *Citrus* gây thối rễ, thối gốc, chảy nhựa thân cũng như gây thối [6 - 11].

Ở Việt Nam, nghiên cứu của Thanh và cs (2004) [12] đã ghi nhận được hai loài *Phytophthora* là *P. citrophthora* và *P. nicotianae*

gây hại trên cây cam, quýt. Tại đồng bằng sông Cửu Long (ĐBSCL), tác nhân chính gây bệnh thối rễ đã được xác định là do *Phytophthora* spp. và *Fusarium solani* [13]. Ngoài ra, *Pythium helicoides* cũng được phân lập được trên rễ cam quýt bị thối [13]. Năm 2017, nghiên cứu của Puglisi và cs (2017) [14] lần đầu tiên ghi nhận hai loài *P. mekongensis* và *P. prodigiosa* gây thối nâu trái và thối rễ bưởi, quýt Hồng và chanh Volka tại ĐBSCL. Nghiên cứu của Thái Thanh Duy và cs (2022) [15] đã ghi nhận được bốn loài *Phytophthora cucurbitacearum*, *Phytophthora helicoides*, *Pythium deliense* và *P. cinnamomi* var. *parvispora* (hiện nay là *P. parvispora*) hiện diện trong đất vùng rễ bưởi Năm Roi tại xã Mỹ Hòa, thị xã Bình Minh, tỉnh Vĩnh Long. Gần đây, các loài *P. parvispora* [16], *P. deliense* [17], *P. palmivora*, *P. nicotianae*, *P. citrophthora* và *P. mekongensis* [18] được ghi nhận gây thối rễ và chảy nhựa thân, thối trái trên bưởi, cam và chanh tại các tỉnh: Hà Giang, Tuyên Quang, Phú Thọ và Yên Bái.

Như vậy có thể giả thuyết, ngoài các tác nhân, *Phytophthora*, *Pythium*, gây hại trên cam quýt đã được xác định, có thể có các loài mới (*Phytophthora* và *Pythium*) chưa được xác định cũng góp phần gây hại trên cam quýt (thối rễ, thối và chảy nhựa gốc, thân và nhánh, thối trái). Để quản lý tốt các bệnh thối rễ, bệnh thối gốc chảy nhựa thân và nhánh và thối trái trên cây cam, quýt, việc hiểu rõ về các tác nhân gây bệnh là thật sự cần thiết. Do đó, việc nghiên cứu các thành phần loài *Phytophthora* và *Phytophthora* gây hại là rất cần thiết nhằm có các biện pháp quản lý bệnh hại do chúng gây ra được hiệu quả hơn.

Vì vậy, nghiên cứu này được thực hiện nhằm mục tiêu xác định tới loài các chủng *Phytophthora* và *Phytophthora* hiện diện trong vùng rễ và trong vết bệnh trên bưởi Năm Roi. Kết quả đạt được sẽ được sử dụng làm cơ sở cho các nghiên cứu tiếp theo trong quy trình quản lý bệnh hại trên bưởi Năm Roi do *Phytophthora* và *Phytophthora*.

2. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Thu thập mẫu bệnh và đất trồng bưởi Năm Roi và phân lập tác nhân gây bệnh

2.1.1. Thu mẫu

Chọn các vườn bưởi Năm Roi (30 vườn) có

diện tích tối thiểu 2.000 m², có biểu hiện bệnh vàng lá, chảy nhựa ở gốc, thân và nhánh. Quá trình thu mẫu thực hiện theo QCVN 01-119:2012/BNNPTNT[19].

Mẫu đất được thu ở độ sâu 0 - 20 cm, theo hình chiếu vuông góc của tán cây bưởi với mặt đất, được cho vào cùng một túi nylon (4 mẫu/cây). Một vườn sẽ thu 6 mẫu riêng biệt tại 6 cây bưởi có biểu hiện bệnh. Sau đó, tiến hành xử lý trộn 6 mẫu riêng biệt (1 vườn bưởi) để có được 1 mẫu đất hỗn hợp từ 600 g - 1 kg đất. Đào và thu rễ thối ở 4 vị trí tán của mỗi cây. Các rễ non bị thối được cho vào các túi giấy. Trái bưởi thối được thu trên các vườn bưởi. Mẫu lá thối được thu trong các vườn bưởi. Các mẫu đất được trữ ở 4 - 10°C ở phòng thí nghiệm.

2.1.2. Phân lập

Các mẫu đất được sử dụng để cấy *Phytophthora* và *Pythium* bằng lá bưởi Năm Roi. Sau 1 - 2 ngày, các lá bưởi Năm Roi bị nhiễm bệnh sẽ được phân lập trên môi trường chọn lọc V8 + chất kháng nấm + chất kháng sinh [20].

Mẫu bệnh trên rễ, lá và trái bưởi sẽ được phân lập trực tiếp trên môi trường chọn lọc V8 + chất kháng nấm + chất kháng sinh theo nghiên cứu của Burgess và cs (2008) [21] và Abad và cs (2023) [22].

2.2. Đánh giá khả năng gây bệnh của các chủng *Phytophthora* và *Phytophthora*

Thí nghiệm chủng bệnh nhân tạo trên lá bưởi Năm Roi được tiến hành theo phương pháp của Yan *et al.* (2017) [23] đối với 18 chủng phân lập được tiến hành như sau: cấy khoanh khuẩn ty *Phytophthora* hoặc *Phytophthora* (7 ngày nuôi cấy trên môi trường V8, đường kính 7 mm) lên giữa lá bưởi Năm Roi non (20 ngày tuổi) đã thanh trùng bề mặt bằng cồn 70° và tạo vết thương (2 vết thương/lá) bằng bó 5 mũi kim may đã khử trùng. Lá chủng bệnh được đặt ở điều kiện phòng thí nghiệm (che tối hoàn toàn). Ghi nhận sự lây nhiễm sau 5 ngày lây bệnh bằng cách xem sự đổi màu của lá xung quanh khối khuẩn ty nấm. Cấp bệnh được đánh giá dựa theo Latifah *et al.* (2018) [35]: Cấp 1: Lá khỏe; Cấp 2: Bắt đầu lây nhiễm với vết bệnh < 5 mm; Cấp 3:

Vết bệnh phát triển với chiều dài 5 - 10 mm; Cấp 4: Vết bệnh phát triển toàn bộ lá, đổi màu, vết bệnh có chiều dài > 10 mm.

2.3. Khảo sát đặc điểm hình thái

Hình thái khuẩn lạc *Phytophthora* và *Phytophthora* được ghi nhận ở 7 ngày sau khi nuôi cấy trên môi trường V8 theo Drenth và Guest (2004) [2] và Abad và cs (2023) [22].

Hình dạng dạng và kích thước bọc bào tử, sự tăng sinh của bọc bào tử, sự hiện diện và cách mọc của bào tử áo được thực hiện theo phương pháp của Abad và cs (2023) [22].

2.4. PCR - giải trình tự

Các mẫu *Phytophthora* và *Phytophthora* đại diện (18 chủng) được nuôi cấy trên môi trường V8 trong 7 ngày ở điều kiện nhiệt độ phòng. Sau đó, hệ sợi nấm trên bề mặt môi trường được thu lấy bằng lame (thanh trùng). Hệ sợi nấm được nghiền mịn được ngâm trong nitor lỏng, sau đó được nghiền mịn. Cân 100 mg mẫu nấm đã nghiền mịn vào tube 1.5 mL. Quy trình ly trích ADN từ hệ sợi nấm được nghiền mịn bằng kit của Công ty TNHH Giải pháp Y sinh ABT (Việt Nam).

Các mẫu ADN ly trích được PCR với cặp mồi ITS1 và ITS4 [24]. Sản phẩm PCR được điện di trên gel agarose 1,5% (có bổ sung thêm 5 µL SafeView (Lithuania)/100 mL gel). Sản phẩm PCR có kích

thước mong đợi (800 - 900 bp) sẽ được gửi giải trình theo quy trình của Công ty TNHH DNA Sequencing (<https://www.dnasequencing.com.vn/>). Kết quả giải trình tự sẽ được xử lý với phần mềm FinchTV (phiên bản 1.4.0) để kiểm tra peak của các nucleotide hiện rõ và tín hiệu nhiễu. Sau đó đoạn trình tự sản phẩm PCR sẽ được so sánh với dữ liệu trình tự trên Ngân hàng NCBI (<https://blast.ncbi.nlm.nih.gov>) bằng công cụ BLAST nhằm xác định đến mức loài.

Các trình tự ở mỗi nhóm loài sẽ được sử dụng để xây dựng cây phả hệ nhằm xác định mức độ giống nhau và mối quan hệ của loài được phân lập với các loài đã được công bố trên NCBI. Phần mềm MEGA phiên bản 11.0.13 [25] được sử dụng để xây dựng cây phả hệ.

3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

3.1. Kết quả phân lập

Tại các vườn bưởi Năm Roi có triệu chứng thối gốc chảy nhựa, phân lập được 73 chủng *Phytophthora* và *Phytophthora* từ 30 mẫu đất vườn, 10 mẫu lá nhiễm bệnh và 2 mẫu trái bưởi bị thối (Bảng 1). Dựa vào hình thái khuẩn lạc phát triển 7 ngày trên môi trường V8, 18 chủng đại diện được chọn để làm các thí nghiệm về đánh giá khả năng gây hại trên lá bưởi Năm Roi, đặc điểm hình thái và PCR - giải trình tự.

Bảng 1. Kết quả phân lập *Phytophthora* và *Phytophthora* từ mẫu đất vùng rễ, lá và trái bưởi Năm Roi

Cách phân lập	Số mẫu	Số chủng phân lập	Số chủng chọn lọc làm thí nghiệm	Ký hiệu chủng
Bẫy đất	30	5	5	PP1, PP2, PP3, PP4, PP5
Phân lập trực tiếp từ lá	10	48	10	PP7, PP8, PP13, PP9, PP17, PP18, PP21, PP22, PP23, PP27
Phân lập trực tiếp từ trái	2	20	3	PP11, PP12, PP28
Tổng cộng		73	18	

3.2. Khả năng gây bệnh của các chủng *Phytophthora* và *Phytophythium* trên lá bưởi Năm Roi

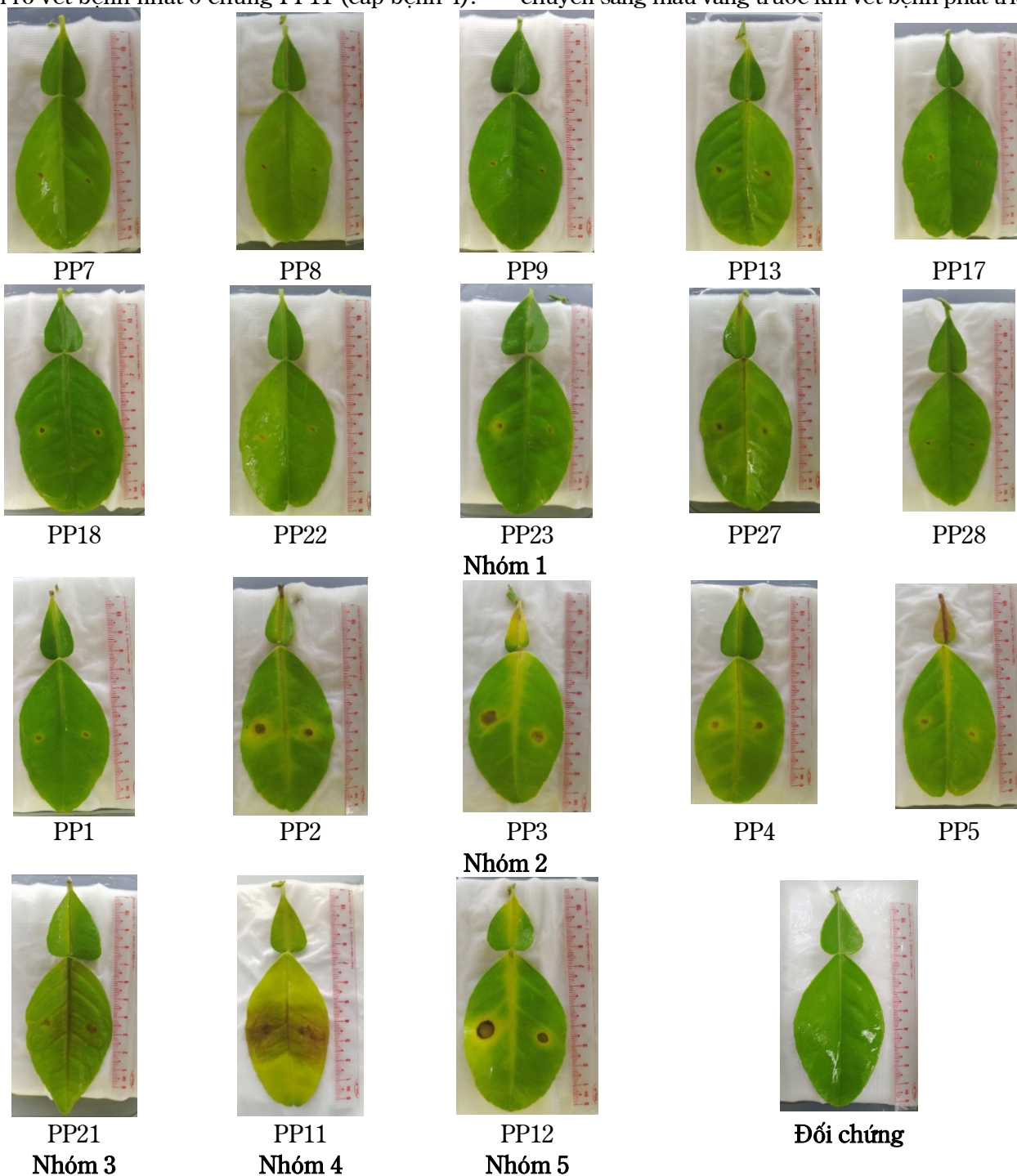
Sau 5 ngày lây bệnh nhân tạo, kết quả ghi nhận được cho thấy, tất cả 18 chủng phân lập đều gây bệnh cho lá bưởi Năm Roi ở các mức độ khác nhau (Hình 1).

Chủng phân lập gây bệnh trên lá mạnh và biểu hiện rõ vết bệnh nhất ở chủng PP11 (cấp bệnh 4).

Các chủng gây bệnh bệnh khá mạnh gồm PP12 (cấp bệnh 3); PP1, PP2, PP3, PP4 và PP5 (cấp bệnh 2-3).

Các chủng gây bệnh yếu trên lá gồm PP7, PP8, PP9, PP13, PP17, PP18, PP21, PP22, PP23, PP27 và PP28 (cấp bệnh 2).

Tất cả các chủng gây bệnh đều làm phỉn lá nhỏ rời khỏi phỉn lá lớn, lá có biểu hiện già đi và lá chuyển sang màu vàng trước khi vết bệnh phát triển.



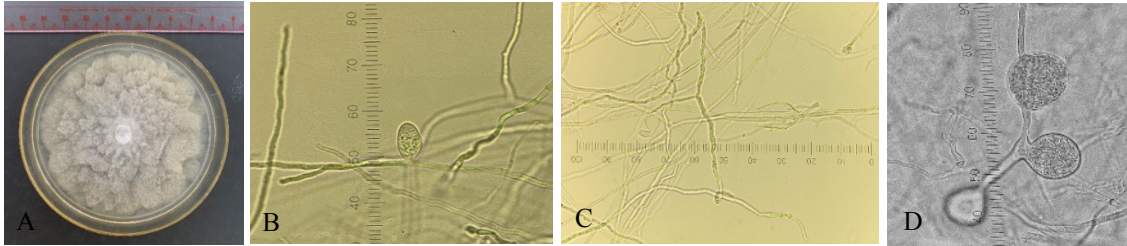
Hình 1. Vết bệnh trên lá bưởi Năm Roi của các chủng phân lập ở 5 Nhóm.

3.3. Các đặc điểm hình thái

Về mặt hình thái, 18 chủng phân lập có thể chia thành 5 nhóm như sau:

Các chủng nhóm 1 (PP7, PP8, PP9, PP13, PP17, PP18, PP22, PP23, PP27 và PP28) có các đặc điểm: Khuẩn lạc trên môi trường V8 có dạng hoa cúc với sợi nấm kí sinh như bông gòn ở giữa (tâm) (Hình 2A), khuẩn lạc phát triển đầy đĩa Petri sau 5 - 7 ngày. Bọc bào tử có dạng hình quả

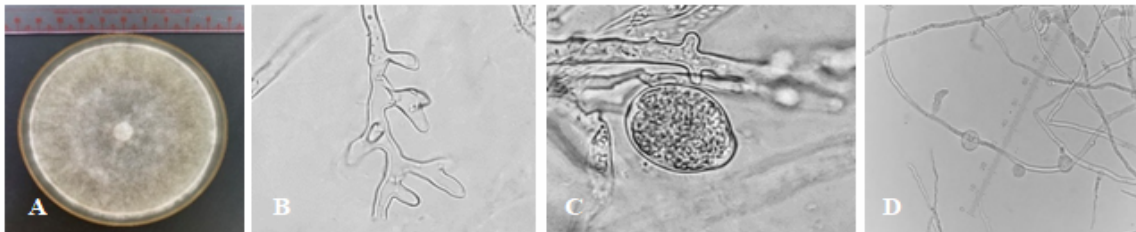
lê (Hình 2B), kích thước từ 12,4 - 40 x 7,5 - 32,5 μm (trung bình 25,17 x 13,75 μm). Có sự hiện diện của sự tăng sinh kéo dài của bọc bào tử (Hình 2C). Bào tử áo hình thành bên hong sợi nấm, mọc thành cụm (Hình 2D). Dựa vào các đặc điểm hình thái quan sát được, theo Yang & Hong (2014) [26], bước đầu có thể xác định các chủng phân lập nhóm 1 thuộc loài *Phytophthora virginiana*.



Hình 2. Khuẩn lạc trên môi trường V8 (A), bọc bào tử dạng quả lê (B), sự tăng sinh kéo dài bên trong của bọc bào tử (C) và bào tử áo hình thành bên sợi nấm (D) của loài nhóm 1

Các chủng Nhóm 2 (PP1, PP2, PP3, PP4 và PP5) có các đặc điểm: sợi nấm phát triển đầy đĩa Petri sau 4 - 5 ngày nuôi cấy (Hình 3A). Bọc bào tử có hình trứng (Hình 3C), kích thước từ 12,5 - 55 x 8,75 - 27,5 μm (trung bình 23,67 - 15,21 μm). Sợi nấm phỏng thành cụm, có dạng san hô (Hình

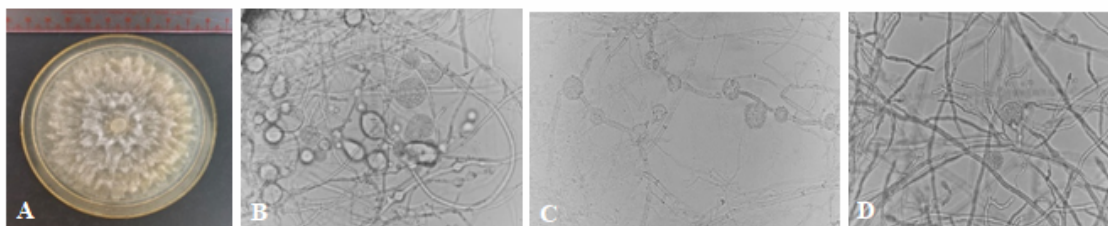
3B). Bào tử áo hình thành bên hong sợi nấm (Hình 3D). Dựa vào các đặc điểm hình thái quan sát được, theo Tran và cs (2023a) [16] và Scanu và cs (2014) [27], bước đầu có thể xác định các chủng phân lập nhóm 2 thuộc loài *Phytophthora parvispora*.



Hình 3. Khuẩn lạc trên môi trường V8 (A), sợi nấm sưng phỏng thành cụm, dạng san hô (B), bọc bào tử hình trứng (C) và bào tử áo hình thành bên trong sợi nấm (D) của loài nhóm 2

Chủng nhóm 3 (PP21) có các đặc điểm: Khuẩn lạc trên môi trường V8 có dạng hoa hồng (Hình 4A), phát triển đầy đĩa petri sau 7 ngày nuôi cấy. Bọc bào tử dạng trứng và quả lê ngược (Hình 4B), kích thước 20-50 x 13,75-40 μm (trung bình 30,92 x 26,96 μm).

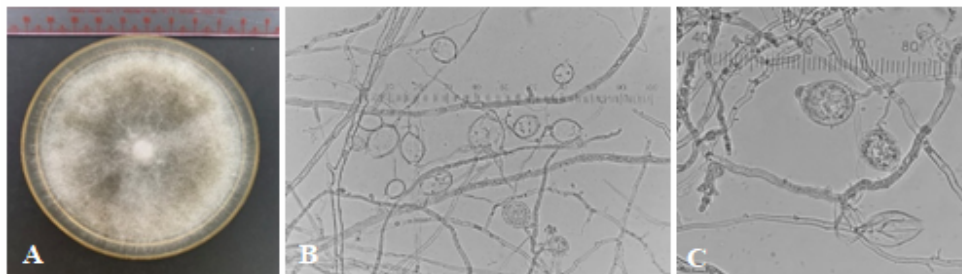
Sợi nấm sưng phỏng thành cụm dạng dây xích (Hình 4C). Bào tử áo có hình cầu (Hình 4D). Dựa vào các đặc điểm hình thái quan sát được, theo Puglisi và cs (2017) [14], bước đầu có thể xác định chủng phân lập nhóm 3 thuộc loài *Phytophthora prodigiosa*.



Hình 4. Khuẩn lạc trên môi trường V8 (A), bọc bào tử dạng trứng và quả lê ngược (B), sự phỏng lên của sợi nấm có hình dây xích (C) và bào tử áo hình thành bên trong sợi nấm có hình cầu (D) của loài nhóm 3

Chủng nhóm 4 (PP11) có các đặc điểm: Khuẩn lạc trên môi trường V8 phát triển đầy đĩa petri sau 7 ngày nuôi cấy (Hình 5A). Bọc bào tử có dạng hình trứng bán nhú (Hình 5B), kích thước 15,0 - 45,0 x 15,0 - 35,0 μm (32,08 x 31,17 μm). Bọc

bào tử tăng sinh bên trong. Bào tử áo hình cầu (Hình 5B). Dựa vào các đặc điểm hình thái quan sát được, theo Leonian (1925) [28], bước đầu có thể xác định chủng phân lập nhóm 4 thuộc loài *Phytophthora citrophthora*.



Hình 5. Khuẩn lạc trên môi trường V8 (A), bọc bào tử hình trứng bán nhú và bào tử áo (B), bọc bào tử bán nhú và tăng sinh bên trong (C) của loài nhóm 4.

Chủng nhóm 5 (PP12) có đặc điểm: Khuẩn lạc trên môi trường V8 phát triển đầy đĩa petri sau 2 ngày nuôi cấy (Hình 6A). Bọc bào tử có hình cầu (Hình 6B), kích thước 18,8 - 35 x 15,8 - 33,1 μm (trung bình 20 x 25,1 μm). Có sự tăng sinh bên

trong của bọc bào tử (Hình 6C). Dựa vào các đặc điểm hình thái quan sát được, theo de Jesus và cs (2016) [29], bước đầu có thể xác định chủng phân lập nhóm 5 thuộc loài *Phytophthora helicoides*.

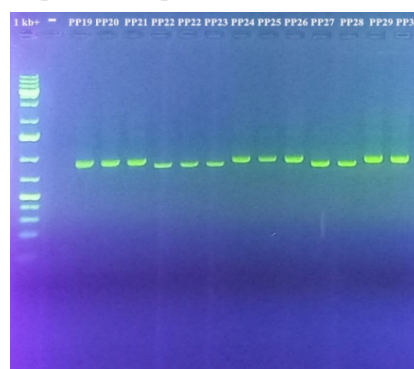


Hình 6. Khuẩn lạc trên môi trường V8 (A), bọc bào tử hình cầu (B) và sự tăng sinh kéo dài của bọc bào tử (C) của loài nhóm 5.

3.4. Kết quả PCR - giải trình tự

Sau khi ADN của 18 chủng nấm được thực hiện PCR với cặp mồi ITS1/ITS4 [24], kết quả điện di các mẫu đều xuất hiện các băng sáng màu nằm giữa khoảng 700 bp và 1 kb (Hình 7). Phù hợp với kết quả

nghiên cứu của Chowdappa và cs (2003) [30] và Khreibeh và cs (2015) [31] và *Pythium* và *Phytophthora* sẽ cho sản phẩm từ 800 - 910 bp với cặp mồi ITS1/ITS4.



Hình 7. Kết quả điện di trên sản phẩm PCR trên gel agarose 1,5%

Ghi chú: -: đối chứng âm.

Kết quả giải trình tự sản phẩm PCR của cặp mồi ITS1/ITS4 và so sánh trình tự trên NCBI cho thấy, 15 chủng phân lập được chia làm 5 nhóm như đặc điểm hình thái gồm:

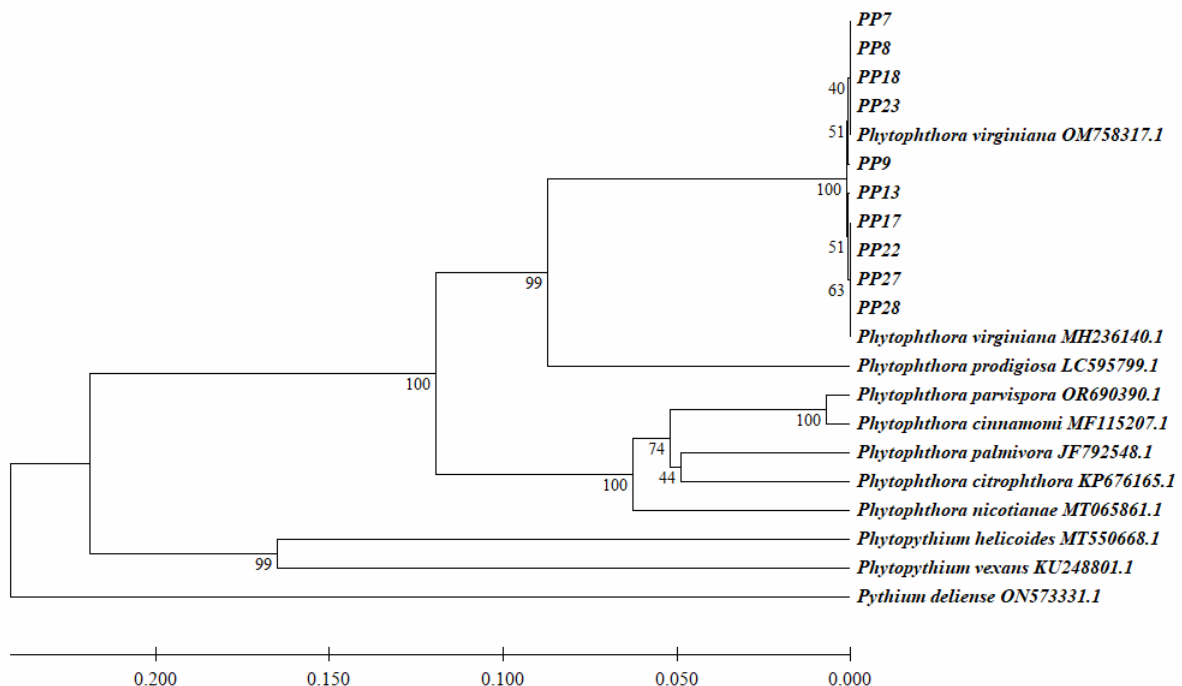
Nhóm 1 gồm 10 chủng: PP7, PP8, PP9, PP13, PP17, PP18, PP22, PP23, PP27 và PP28, được xác định là loài *Phytophthora virginiana* với độ tương đồng từ 99,32 - 100% với dữ liệu trên NCBI (chủng tham khảo *P. virginiana* OM758317.1 và MH236140.1). Kết quả xây dựng cây phả hệ cho thấy, 10 chủng phân lập phân nhánh cùng với hai chủng tham khảo *P. virginiana* OM758317.1 và MH236140.1 và tách biệt hoàn toàn với các chủng (loài) tham khảo khác (Hình 8).

Nhóm 2 gồm 5 chủng: PP1, PP2, PP3, PP4 và PP5, được xác định là loài *Phytophthora parvispora* với độ tương đồng 99,65 - 99,89% với dữ liệu trên NCBI (chủng tham khảo *P. parvispora* OR690390.1, MG865563.1 và KJ755091.1). Kết quả xây dựng cây phả hệ cho thấy 5 chủng phân lập phân nhánh cùng với 3 chủng tham khảo *P. parvispora* OR690390.1, MG865563.1 và KJ755091.1 và tách biệt hoàn toàn với các chủng (loài) tham khảo khác (Hình 9).

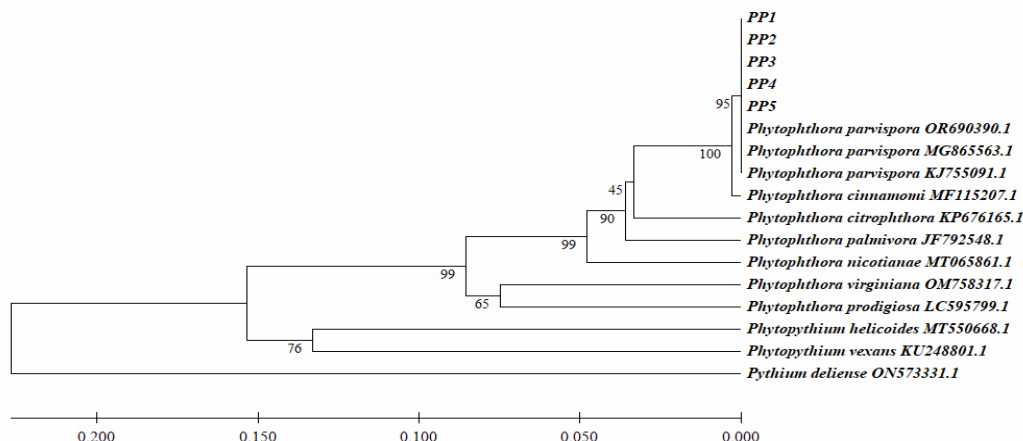
Nhóm 3 gồm 1 chủng, PP21, được xác định là loài *Phytophthora prodigiosa* với độ tương đồng 99,38% với dữ liệu trên NCBI (chủng tham khảo *P. prodigiosa* LC595799.1). Kết quả xây dựng cây phả hệ cho thấy, chủng phân lập phân nhánh cùng với chủng tham khảo *P. prodigiosa* LC595799.1, và tách biệt hoàn toàn với các chủng (loài) tham khảo khác (Hình 10).

Nhóm 4 gồm 1 chủng là PP11, được xác định là loài *Phytophthora citrophthora* với độ tương đồng 99,88% với dữ liệu trên NCBI (chủng tham khảo *P. citrophthora* GU111603.1). Kết quả xây dựng cây phả hệ cho thấy chủng phân lập phân nhánh cùng với chủng tham khảo *P. citrophthora* GU111603.1, và tách biệt hoàn toàn với các chủng (loài) tham khảo khác (Hình 11).

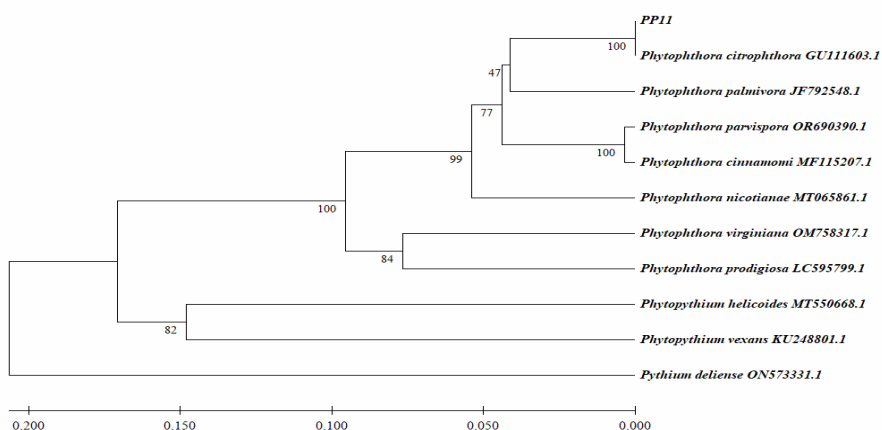
Nhóm 5 gồm 1 chủng là PP12, được xác định là loài *Phytophthora helicoides* với độ tương đồng 100% với dữ liệu trên NCBI (chủng tham khảo *P. helicoides* MT550668.1). Kết quả xây dựng cây phả hệ cho thấy, chủng phân lập phân nhánh cùng với chủng tham khảo *P. helicoides* MT550668.1 và tách biệt hoàn toàn với các chủng (loài) tham khảo khác (Hình 12).



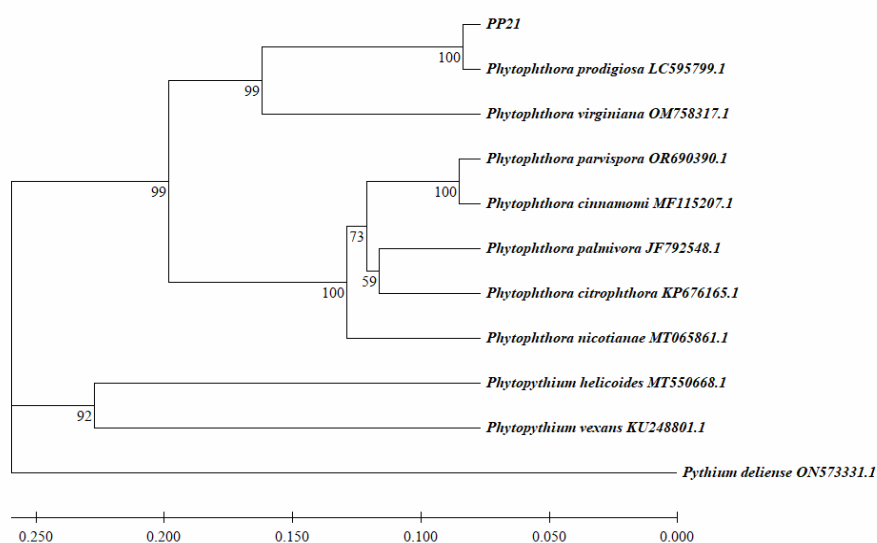
Hình 8. Cây phả hệ chỉ mối quan hệ của các chủng phân lập nhóm 1 (PP7, PP8, PP9, PP13, PP17, PP18, PP22, PP23, PP27 và PP28) với các chủng (loài) tham khảo trên NCBI



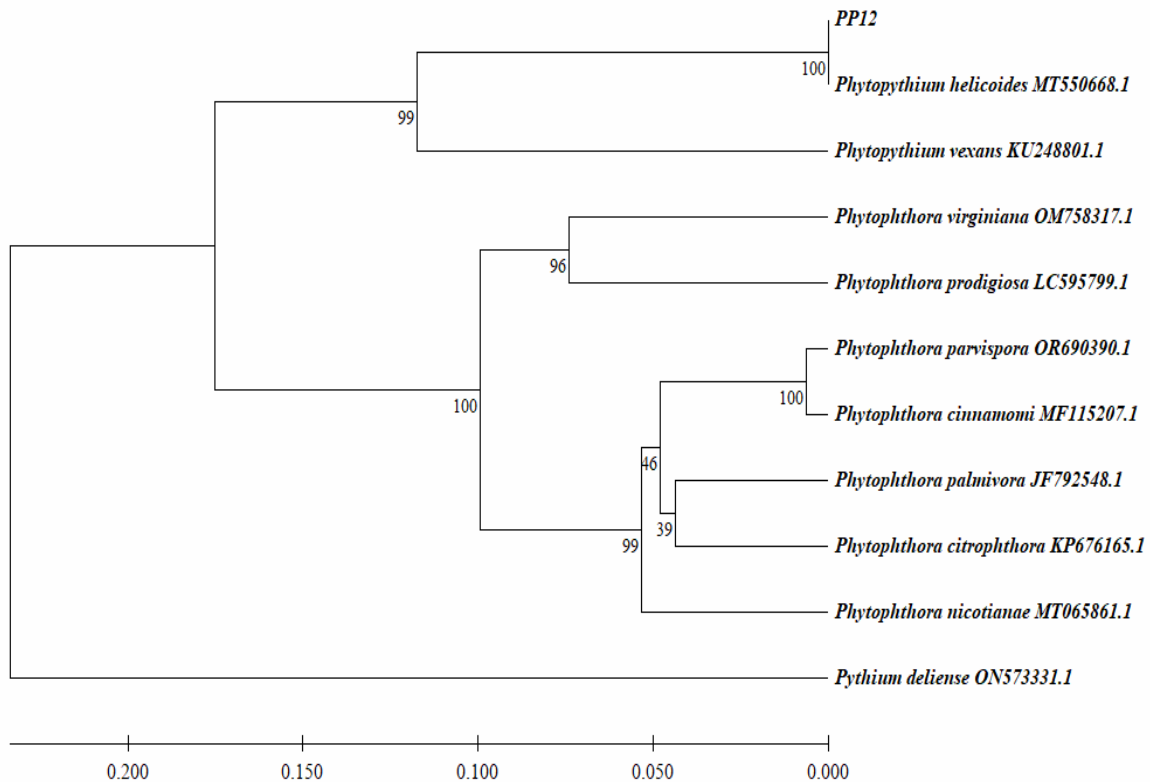
Hình 9. Cây phả hệ chỉ mối quan hệ của các chủng phân lập nhóm 2 (PP1, PP2, PP3, PP4 và PP5) với các chủng (loài) tham khảo trên NCBI



Hình 10. Cây phả hệ chỉ mối quan hệ của chủng phân lập nhóm 3 (PP11) với các chủng (loài) tham khảo trên NCBI



Hình 11. Cây phả hệ chỉ mối quan hệ của chủng phân lập nhóm 4 (PP21) với các chủng (loài) tham khảo trên NCBI



Hình 12. Cây phả hệ chỉ mối quan hệ của chủng phân lập nhóm 5 (PP12) với các chủng (loài) tham khảo trên NCBI

3.5. Thảo luận

Kết quả định danh về mặt hình thái 18 chủng đại diện (trong 73 chủng phân lập được) cho thấy, có 5 loài được xác định là *P. virginiana*, *P. parvispora*, *P. prodigiosa*, *P. citrophthora* và *Phytophthora helicoides*. Các kết quả đạt được trong nghiên cứu này tương tự với kết quả của Puglisi và cs (2017) [14] đối với loài *P. prodigiosa*, Thái Thanh Duy và cs (2022) [15] đối với hai loài *P. parvispora* và *Phytophthora helicoides* và Tran và cs (2023a) [16] đối với loài *P. parvispora*.

Loài *P. virginiana* đã được phân lập từ hồ chứa nước tưới cho cây trồng tại Virginia (Mỹ) [26]. Tuy nhiên, loài này chưa được ghi nhận có khả năng gây hại trên cây trồng tại vùng đó. Trong nghiên cứu này, lần đầu tiên *P. virginiana* được ghi nhận hiện diện trong các ruộng chứa nước cho các vườn bưởi Năm Roi. Đặc biệt, chủng bệnh trên lá bưởi Năm Roi theo quy trình Koch thì 10 chủng phân lập đều có khả năng gây nhiễm và tạo vết bệnh lá bưởi, mặc dù vết bệnh nhỏ. Trong 10 chủng phân lập thuộc loài *P. virginiana*, có 1

chủng được phân lập từ trái bưởi Năm Roi thối (chủng PP28). Điều đó chứng tỏ loài *P. virginiana* có thể có khả năng gây hại trên bưởi Năm Roi khi có điều kiện thích hợp xuất hiện.

Loài *P. parvispora* được xem là gây thối rễ và chảy nhựa trên cam, quýt tại miền Bắc Việt Nam [16]. Đây được xem là loài mới được ghi nhận xuất hiện đầu tiên các vùng trồng cam, quýt tại Việt Nam trong những năm gần đây [15, 16]. *Phytophthora parvispora* được phát hiện là tác nhân nghiêm trọng gây thối rễ và thối gốc trên cây dâu tây Địa Trung Hải (*Arbutus unedo* L.) ở Ý [27]. Trước đây, thông qua phân tích hình thái và trình tự ITS, các chủng thuộc loài *P. parvispora* đầu tiên được phân lập từ cây cam, quýt nhiễm bệnh tại Đài Loan vào năm 1985 [27, 32]. Ann và cs (2016) [33] đã khẳng định *P. parvispora* là tác nhân gây bệnh trên nhiều loại cây trồng họ cam, quýt tại Đài Loan, trước đây những bệnh này đã bị nhầm lẫn là do *P. cinnamomi* gây ra. Hơn nữa, *P. citrophthora* và *P. nicotianae* thường được coi là tác nhân gây bệnh chính trên cây cam, quýt ở Việt

Nam [12]. Do đó, có thể nói rằng *P. parvispora* có thể là một trong những tác nhân mới được biết, cùng với các loài *Phytophthora* đã biết, có một vai trò nào đó trong quá trình gây suy yếu cây bưởi Năm Roi và các giống/loài cam, quýt khác.

Mặc dù thí nghiệm chủng bệnh đã xác nhận các chủng phân lập *P. parvispora* có thể gây bệnh trên lá bưởi Năm Roi, nhưng phạm vi ký chủ của *P. parvispora* vẫn chưa được biết rõ. Hơn nữa, vì *P. parvispora* và *P. cinnamomi* là họ hàng gần nhất của nhau và có chung một tổ tiên, có thể cả hai loài đều tiến hóa trong cùng một khu vực. Do đó, có thể có lý do để lo ngại nếu *P. parvispora* có phổ ký chủ tương tự (hơn 300 loài) như *P. cinnamomi* [34]. Vì vậy, việc xác định phạm vi ký chủ của *P. parvispora* là vô cùng quan trọng.

Kết quả phân lập đã xác định được một chủng thuộc loài *P. prodigiosa* có khả năng gây bệnh nhẹ trên lá bưởi Năm Roi. Kết quả này phù hợp với kết quả nghiên cứu của Puglisi và cs (2017) [14]. Theo đó, *P. prodigiosa* chỉ được phân lập từ các trái bưởi rụng dưới đất, không ghi nhận *P. prodigiosa* gây hại trên các trái bưởi hay lá còn tươi trên cây. Trong nghiên cứu này, chủng PP21 (thuộc loài *P. prodigiosa*) được phân lập từ các lá bưởi nhiễm bệnh trong vườn, bổ sung thêm nhận định của Puglisi và cs (2017) [14] là *P. prodigiosa* hiện diện phổ biến trong đất, như là tác nhân cơ hội xâm nhiễm trái và lá bưởi bị rụng xuống đất. Cũng giống như *P. parvispora*, *P. prodigiosa* cần được xác định phổ ký chủ để có cách nhìn chính xác hơn.

Việc phân lập thành công loài *C. citrophthora* (trên mẫu trái bị thối) đã tái khẳng định kết quả nghiên cứu của Thanh và cs (2004) [12] rằng *C. citrophthora* là một trong hai loài (cùng với *P. nicotinae*) hiện diện rất phổ biến trên các vùng trồng cam, quýt tại Việt Nam. Trong nghiên cứu này, không có chủng nào liên quan đến loài *P. nicotinae* và *P. palmivora* được phân lập như các nghiên cứu trước đây đã công bố [13, 18].

Nghiên cứu cũng phân lập và xác định được một loài *Phytophythium helicoides* từ mẫu trái bưởi Năm Roi bị thối. Kết quả này tương đồng với kết quả nghiên cứu của Thái Thanh Duy và cs (2022) [15]. Tuy nhiên, Thái Thanh Duy và cs (2022) [15]

phân lập được *P. helicoides* từ các mẫu đất ở các cây bưởi bị thối rễ và xì mủ. Điều đó cho thấy, có thể nấm *P. helicoides* hiện diện phổ biến trong đất trồng bưởi và có khả năng gây hại các bộ phận cho cây ở các mức độ khác nhau. Kết quả chủng bệnh nhân tạo đã bổ sung cho nhận định đó thông qua khả năng gây hại trung bình của chủng nấm lên lá bưởi Năm Roi. Thêm vào đó, tại Trung Quốc, *P. helicoides* được Chen và cs (2016) [9] xác định là tác nhân gây thối thân quýt (*Citrus reticulata*) giống Shatangju.

Tóm lại, sự xuất hiện của các loài *Phytophthora* và *Phytophythium* mới trên đất vườn và các mẫu bệnh từ trái và lá bưởi Năm Roi cho thấy, ngoài các loài đã được xác định là hiện diện phổ biến và gây hại trên các vườn cam quýt như *P. palmivora*, *P. nicotiana* và *P. citrophthora*, các loài mới đang được xác định cũng có thể có liên quan đến việc gây thối rễ, chảy nhựa và thối trái trên bưởi Năm Roi và các giống/loài cam, quýt khác.

4. KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ

4.1. Kết luận

Đã phân lập được 73 chủng *Phytophthora* và *Phytophythium* từ đất vùng rễ và mẫu trái, lá bưởi bị nhiễm bệnh ban đầu. Kết quả phân loại về mặt hình thái và PCR - giải trình tự cho thấy 18 chủng đại diện được phân làm 5 nhóm với 5 loài được định danh là *P. virginiana* (nhóm 1 với 10 chủng phân lập), *P. parvispora* (nhóm 2 với 5 chủng phân lập), *P. prodigiosa* (nhóm 3 với 1 chủng phân lập), *P. citrophthora* (nhóm 4 với 1 chủng phân lập) và *Phytophythium helicoides* (nhóm 5 với 1 chủng phân lập).

4.2. Kiến nghị

Thử nghiệm các biện pháp phòng trị lên một số chủng *Phytophthora* và *Phytophythium* gây bệnh trên bưởi Năm Roi trong điều kiện phòng thí nghiệm và nhà lưới.

LỜI CẢM ƠN

Nhóm nghiên cứu chân thành cảm ơn Giáo sư Hiromitsu Moriyama và ông Seiji Uematsu (Trường Đại học Nông nghiệp và Công nghệ Tokyo, Nhật Bản) đã hỗ trợ hóa chất và tập huấn kỹ thuật phân lập *Phytophthora*, *Pythium* và *Phytophythium*.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Wager, V. A. (1931). Diseases of plants in South Africa due to members of the Pythiaceae. Union So. Africa Department of Agriculrura Bulletin, 105, 1 - 43.
2. Drenth, A. & Guest, D. I., ed. (2004). Diversity and management of *Phytophthora* in Southeast Asia. Monograph no. 114, 238p. ACIAR: Canberra.
3. Batuman, O., Ritenour, M., Vicent, A., Li, H., Jae-Wook, H., Catara, V., & Ma, H., Cano L.M. (2020). Diseases caused by fungi and oomycetes, The Genus *Citrus*, Elsevier, 349 - 369.
4. Tsao, P. H., Martin, J. P. & Davis, R. M. (1989). The citrus replant problem. *The citrus industry*, 5, 261 - 279.
5. Thompson, A. H., Phillips, A. J. L. & Nel, E. (1995). *Phytophthora* and *Pythium* associated with feeder root rot of citrus in the Transvaal Province of South Africa. *Journal of Phytopathology*, 143(1), 37 - 41.
6. Maseko, B. O. Z., & Coutinho, T. A. (2001). Pathogenicity of *Phytophthora* and *Pythium* species associated with citrus root rot in South Africa. *South African Journal of Botany*, 68, 327-332.
7. Kean, S., Soy tong, K. and To-anun, C. (2010). Application of biological fungicides to control citrus root rot in Cambodia. *Journal of Agricultural Technology*, 6(2): 219 - 230.
8. Spies, C. F. J., Mazzola, M. & McLeod, A. (2011). Characterisation and detection of *Pythium* and *Phytophthora* species associated with grapevines in South Africa. *European Journal of Plant Pathology*, 131(1), 103 -119.
9. Chen, X. R., Liu, B. B., Xing, Y. P., Cheng, B. P., Liu, M. L., Tong, Y. H. and Xu, J. Y. (2016). Identification and characterization of *Phytophythium helicoides* causing stem rot of Shatangju mandarin seedlings in China. *European Journal of Plant Pathology*, 146(4), 715 - 727.
10. Benfradj, N., Migliorini, D., Luchi, N., Santini, A. and Boughalleb-M'Hamdi, N. (2017). Occurrence of *Pythium* and *Phytophythium* species isolated from citrus trees infected with gummosis disease in Tunisia. *Archives of Phytopathology and Plant Protection*, 50(5 - 6), 286 - 302.
11. Noireung, P., Intaparn, P., Maumoon, R., Wongwan, T. & To-anun, C. (2020). First record of *Phytophythium vexans* causing root rot on Mandarin (*Citrus reticulate* L. cv. *Sainampueng*) in Thailand. *Plant Pathology & Quarantine*, 10(1), 85 - 90.
12. Thanh, D. V. T., Vien, N. V. & Drenth, A. (2004). *Phytophthora* diseases in Vietnam. In Drenth, A. and Guest, D. I. (Eds.), *Diversity and management of Phytophthora in Southeast Asia*, 83 - 89.
13. Nguyễn Ngọc Anh Thư, Đỗ Ái Mỹ, Nguyễn Thành Hiếu, Nguyễn Văn Hòa (2012). *Khảo sát tác nhân gây bệnh vàng lá thối rễ trên cây có múi ở đồng bằng sông Cửu Long. Kỷ yếu Hội thảo quốc gia "Bệnh hại thực vật Việt Nam" lần thứ 11 tại Viện Cây ăn quả miền Nam.* Nxb Nông nghiệp, Hà Nội. Trang 240 - 245.
14. Puglisi, I., De Patrizio, A., Schena, L., Jung, T., Evoli, M., Pane, A... & Cacciola, S. O. (2017). Two previously unknown *Phytophthora* species associated with brown rot of pomelo (*Citrus grandis*) fruits in Vietnam. *PLoS One*, 12(2), e0172085.
15. Thái Thanh Duy, Phạm Thanh Nam, Lâm Phước Thành, Lê Phước Thạnh (2022). Định danh một số chủng nấm *Pythium*, *Phytophythium* và *Phytophthora* hiện diện trong đất vùng rễ bưởi 'Năm Roi' bằng hình thái và sinh học phân tử. *Tạp chí Bảo vệ thực vật*, 5, 21 - 27.
16. Tran, V. Q., Ha, V. C., Vvedensky, V. V., Le, T. T. L. & Han, V. C. (2023a). Pathogenicity and fungicide sensitivity of *Phytophthora parvispora*, a new pathogen causing gummosis and root rot disease on citrus trees. *Microbial Pathogenesis*, 175, 105986.
17. Tran, V. Q., Vvedensky, V. V., Viet - Cuong, H. & Cuong, H. V. (2023b). Pathogenicity

- of *Pythium deliense* isolated from the rhizosphere soil of orange in Vietnam. *The International Society for Southeast Asian Agricultural Sciences*, 1, 90 - 101.
18. Tran, V. Q., Ha, V. C., Vvedensky, V. V. & Han, V. C. (2023c). Current status and characterization of *Phytophthora* species associated with gummosis of citrus in Northern Vietnam. *Journal of Phytopathology*, 171(9), 478 - 488.
19. Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia QCVN 01 - 119:2012. Phương pháp điều tra phát hiện sinh vật gây hại trên cây ăn quả có múi.
20. Grimm, G. R. and, Alexander, A. F. (1973). Citrus leaf pieces as traps for *Phytophthora parasitica* from soil slurries. *Phytopathology*, 63, 540 - 541.
21. Burgess, L. W., Knight, T. E., Tesoriero, L., Phan, H. T. (2008). *Diagnostic manual for plant diseases in Vietnam*. ACIAR Monograph no. 129, 210 pp.
22. Abad, Z. G., Burgess, T. I., Bourret, T., Bensch, K., Cacciola, S. O., Scanu, B... & Redford, A. J. (2023). *Phytophthora*: taxonomic and phylogenetic revision of the genus. *Studies in Mycology*, 106(1), 259 - 348.
23. Yan, H., Zhong, Y., Jiang, B., Zhou, B., Wu, B. and Zhong, G. (2017). Guanggan (*Citrus reticulata*) shows strong resistance to *Phytophthora nicotianae*. *Scientia Horticulturae*, 225, 141 - 149.
24. White, T. J., Bruns, T., Lee, S. J. W. T. and Taylor, J. (1990). Amplification and direct sequencing of fungal ribosomal RNA genes for phylogenetics. *PCR protocols: a guide to methods and applications*, 18(1), 315 - 322.
25. Tamura K., Stecher G. and Kumar S. (2021). MEGA 11: Molecular Evolutionary Genetics Analysis Version 11. *Molecular Biology and Evolution*. <https://doi.org/10.1093/molbev/msab120>.
26. Yang, X. & Hong, C. (2014). *Phytophthora virginiana* sp. nov., a high-temperature tolerant species from irrigation water in Virginia. *Mycotaxon*, 126(1), 167 - 176.
27. Scanu, B., Hunter, G. C., Linaldeddu, B. T., Franceschini, A., Maddau, L., Jung, T. & Denman, S. (2014). A taxonomic re-evaluation reveals that *Phytophthora cinnamomi* and *P. cinnamomi* var. *parvispora* are separate species. *Forest Pathology*, 44(1), 1 - 20.
28. Leonian, L. H. (1925). Physiological studies on the genus *Phytophthora*. *American Journal of Botany*, 444 - 498.
29. de Jesus, A. L., Gonçalves, D. R., Rocha, S. C. O., Marano, A. V., Jerônimo, G. H., De Souza, J. I... & Pires-Zottarelli, C. L. A. (2016). Morphological and phylogenetic analyses of three *Phytophythium* species (Peronosporales, Oomycota) from Brazil. *Cryptogamie, Mycologie*, 37(1), 117 - 128.
30. Chowdappa, P., Brayford, D., Smith, J., & Flood, J. (2003). Molecular discrimination of *Phytophthora* isolates on cocoa and their relationship with coconut, black pepper and bell pepper isolates based on rDNA repeat and AFLP fingerprints. *Current Science*, 1235 - 1238.
31. Khreibeh, M. I., Choumane, W., Ghazal, I., & Azmeh, F. (2015). Molecular characterization of *Pythium* spp. Isolated from tomato seedlings in the Syrian Coast. *Journal of Life Sciences*, 9, 449 - 455.
32. Ann, P. J. & Ko, W. H. (1985). Variants of *Phytophthora cinnamomi* extend the known limits of the species. *Mycologia*, 77(6), 946 - 950.
33. Ann, P. J., Tsai, J. N., Lin, C. P. & Tsai, H. L. (2016). *Phytophthora parvispora*, the correct name for a *Phytophthora* sp. causing diseases of *Citrus* spp. and *Begonia* in Taiwan. *Journal of Plant Medicine*, 58(3/4), 115 - 117.
34. Hardham, A.R. (2005). *Phytophthora cinnamomi*. *Molecular Plant Pathology*, 6(6), 589 - 604.
35. Ghaffar, A. (1969). Biological control of white rot of onion. I. Interactions of soil microorganisms with *Sclerotium cepivorum* Berk. *Mycopathologia Et Mycologia Applicata*, 38(1 - 2), 101 - 111.

IDENTIFICATION OF *Phytophthora* AND *Phytophthium* SPECIES ISOLATED ON DISEASED SAMPLES AND RHIZOSPHERE SOILS OF NAM ROI POMELO IN MY HOA COMMUNE, BINH MINH TOWN, VINH LONG PROVINCE

Pham Thanh Nam^{1,2}, Le Phuoc Thanh¹

¹ *Can Tho University*

² *Department of Crop Production and Plant Protection of Ca Mau province*

Abstract

The study was aimed to identify *Phytophthora* and *Phytophthium* species present in disease samples (leaves and fruits) and from the rhizosphere soil of Nam Roi pomelo in My Hoa commune, Binh Minh town, Vinh Long province. Based on morphological characteristics on V8 medium, 18 out of 73 *Phytophthora* and *Phytophthium* isolates were selected to represent subsequent experiments. The experiment evaluating pathogenicity on Nam Roi pomelo leaves was arranged in a completely randomized design with one factor, 4 replications, and 18 treatments, with each treatment being one *Phytophthora* or *Phytophthium* isolate. Morphological characteristics and sizes of sporangia, chlamydospores and sporangial proliferation of the 18 representative *Phytophthora* and *Phytophthium* isolates were recorded. DNA of the 18 representative *Phytophthora* and *Phytophthium* isolates was PCR-amplified using the ITS1/ITS4 primer pair; subsequently, PCR products with a clear, bright band were sequenced; the sequencing products were processed using Finch TV software (version 1.4.0), compared with reference sequences (BLAST) on NCBI for species identification and a phylogenetic tree was constructed using MEGA software (version 11.0.14). The results showed that all 18 representative isolates caused disease on Nam Roi pomelo leaves after 5 days of inoculation with varying degrees of severity, depending on the virulence of each isolate. Based on morphological characteristics and PCR-sequencing results, the 18 representative isolates were divided into 5 Groups: Group 1 included 10 isolates: PP7, PP8, PP9, PP13, PP17, PP18, PP22, PP23, PP27, and PP28, belonging to the species *Phytophthora virginiana*; group 2 included 5 isolates: PP1, PP2, PP3, PP4, PP5, belonging to the species *Phytophthora parvispora*; group 3 included 1 isolate, PP21, belonging to the species *Phytophthora prodigiosa*; group 4 included 1 isolate, PP11, belonging to the species *Phytophthora citrophthora*; group 5 included 1 isolate, PP12, belonging to the species *Phytophthium helicoides*.

Keywords: *Phytophthora*, *Phytophthium*, *Nam Roi pomelo*.

Ngày nhận bài: 15/4/2025

Ngày chuyển phản biện: 01/7/2025

Ngày thông qua phản biện: 15/7/2025

Ngày duyệt đăng: 4/8/2025

ĐÁNH GIÁ ẢNH HƯỞNG CỦA BÓN THAN SINH HỌC VÀ PHÂN HỮU CƠ ĐẾN TỶ LỆ Na^+/K^+ VÀ NĂNG SUẤT LÚA TRÊN ĐẤT NHIỄM MẶN

**Đoàn Thị Trúc Linh¹, Nguyễn Thị Kim Phụng¹, Đặng Duy Minh¹,
Trần Duy Khánh¹, Trần Thanh Nhiên², Cao Đình An Giang¹, Châu Minh Khôi^{1,*}**

¹ Khoa Khoa học Đất, Trường Nông nghiệp, Đại học Cần Thơ

² Sở Tài Nguyên và Môi trường thành phố Cần Thơ

*Email: cmkhai@ctu.edu.vn

TÓM TẮT

Xâm nhập mặn dẫn đến hàm lượng muối Na^+ cao, gây mất cân đối dưỡng chất, cản trở sự hấp thu dinh dưỡng cho cây trồng và dẫn đến suy giảm năng suất cây trồng. Nghiên cứu được thực hiện nhằm mục đích đánh giá hiệu quả của bón than sinh học và phân hữu cơ đến hàm lượng cation (K^+ , Na^+) hòa tan, trao đổi trong đất và năng suất lúa canh tác trên đất nhiễm mặn. Thí nghiệm đồng ruộng được thực hiện tại huyện U Minh Thượng, tỉnh Kiên Giang qua 6 vụ lúa liên tục trong 2 năm. Bốn nghiệm thức với bốn lần lặp lại được thiết kế theo thể thức khối hoàn toàn ngẫu nhiên. Các nghiệm thức bao gồm: (1) ba vụ lúa liên tục trong năm (LLL), (2) hai vụ lúa (bỏ vụ xuân hè) (LL), (3) LL kết hợp với phân hữu cơ ở mức 3 tấn/ha/vụ (LL + PHC) và (4) LL kết hợp với than sinh học ở mức 10 tấn/ha/vụ (LL + TSH). Kết quả nghiên cứu cho thấy, canh tác lúa 2 vụ kết hợp bón than sinh học ở mức 10 tấn/ha giúp tăng có ý nghĩa thống kê về hàm lượng K^+ trao đổi và hòa tan và giảm tỷ lệ Na^+/K^+ trao đổi trong đất qua mỗi vụ canh tác. Năng suất lúa đạt giá trị cao nhất trong nghiệm thức bón than sinh học sau 5 vụ liên tục và khác biệt có ý nghĩa so với các nghiệm thức chỉ bón phân vô cơ. Tuy nhiên, bón phân hữu cơ không cho kết quả khác biệt có ý nghĩa đến hàm lượng K^+ trao đổi và hòa tan, tỷ lệ Na^+/K^+ trao đổi trong đất và năng suất lúa. Đáng chú ý, mối tương quan nghịch có ý nghĩa thống kê giữa tỷ lệ Na^+/K^+ trao đổi và năng suất lúa cho thấy, việc giảm Na^+ và tăng K^+ trong đất là yếu tố quan trọng góp phần tăng năng suất lúa. Vì vậy, bón than sinh học có thể được xem là một trong những giải pháp tiềm năng trong cải thiện năng suất lúa trên đất nhiễm mặn ở đồng bằng sông Cửu Long.

Từ khóa: *K⁺ trao đổi, Na⁺ trao đổi, tỉ lệ Na⁺/K⁺, than sinh học, biochar, phân hữu cơ, đất nhiễm mặn, năng suất lúa.*

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Lúa (*Oryza sativa* L.) là cây lương thực chính của đồng bằng sông Cửu Long (ĐBSCL). Tuy nhiên, tình hình xâm nhập mặn vùng ven biển đang diễn ra ngày càng nghiêm trọng đã ảnh hưởng trực tiếp đến canh tác lúa [1]. Đất nhiễm mặn thường chứa hàm lượng Na^+ cao trên phức hệ hấp thu của đất dẫn đến tỉ lệ Na^+/K^+ , $\text{Na}^+/\text{Ca}^{2+}$ và $\text{Na}^+/\text{Mg}^{2+}$ cao, gây rối loạn sự biến dưỡng chất và tổng hợp protein của cây trồng, cản trở sự hấp thu dinh dưỡng và ảnh hưởng đến năng suất cây trồng [2]. Kết quả nghiên cứu ghi nhận, sự tích tụ quá

mức Na^+ và sự suy giảm K^+ trong cây trồng là những yếu tố chính hạn chế sự phát triển của cây trồng trên đất nhiễm mặn [3].

Hiện nay, than sinh học (biochar) được xem như nguồn vật liệu hữu cơ đang được chú ý đặc biệt trên đất nhiễm mặn, do than sinh học giúp cải thiện đặc tính lý học, hóa học và sinh học trong đất nên gia tăng năng suất cây trồng [4, 5].

Bên cạnh than sinh học, bón phân hữu cơ kết hợp với vôi giúp gia tăng độ pH của đất, giảm độc chất nhôm, giảm phần trăm Na^+ trao đổi, đồng thời gia tăng hàm lượng đạm và lân hữu dụng trong

đất, tăng khả năng chống chịu mặn của cây lúa [6]. Tuy nhiên, nghiên cứu về hiệu quả của bón than sinh học và phân hữu cơ đến tỷ lệ Na^+/K^+ trong đất và năng suất lúa trên đất canh tác lúa bị nhiễm mặn ở ĐBSCL vẫn còn hạn chế. Do vậy, nghiên cứu được thực hiện với mục tiêu đánh giá ảnh hưởng của than sinh học và phân hữu cơ đến hàm lượng Na^+ và K^+ hòa tan và trao đổi, tỷ lệ Na^+/K^+ trao đổi trong đất và năng suất lúa.

2. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Địa điểm và vật liệu thí nghiệm

Thí nghiệm đồng ruộng được thực hiện tại huyện U Minh Thượng, tỉnh Kiên Giang (9°43'34.43" N, 105°10'55.06" E) trong thời gian từ 02/2018 - 01/2020. Khu vực nghiên cứu thường xuyên bị xâm nhập mặn vào mùa khô. Theo phân loại đất của WRB (World Reference Base for Soil Resources), đây là đất phù sa nhiễm mặn Sali - Gleyic Fluvisols. Đất có sa cấu thịt pha sét gồm: 0,78% cát, 42% thịt và 57,2% sét. Đất có giá trị $\text{pH}_{\text{H}_2\text{O}(1:5)}$ 4,7, ECe 4,1 mS/cm, CEC 15,4 cmol_c/kg, Na^+ hòa tan 2,62 cmol_c/kg, Na^+ trao đổi 1,21 cmol_c/kg, K^+ hòa tan 0,07 cmol_c/kg và K^+ trao đổi 0,52 cmol_c/kg.

Than sinh học được sản xuất từ vỏ trấu và nhiệt phân ở nhiệt độ khoảng 500 - 600°C trong điều kiện không có oxy của Công ty trách nhiệm hữu hạn Mai Anh (thành phố Cao Lãnh, tỉnh Đồng Tháp). Than sinh học có tính chất như sau: $\text{pH}_{\text{H}_2\text{O}(1:5)}$ 7,7, CEC 6,5 cmol_c/kg, Na^+ hòa tan và Na^+ trao đổi cùng giá trị là 0,24 cmol_c/kg, K^+ hòa tan và K^+ trao đổi lần lượt là 3,35 và 12,9 cmol_c/kg. Phân hữu cơ được sản xuất từ nguồn nguyên liệu phân gà, bùn mía đã hoại mục và chủng nấm *Trichoderma* (Công ty trách nhiệm hữu hạn PPE, thành phố Cần Thơ). Phân hữu cơ với $\text{pH}_{\text{H}_2\text{O}(1:5)}$ 8,7, CEC 66 cmol_c/kg, Na^+ hòa tan 1,59 cmol_c/kg, Na^+ trao đổi 0,6 cmol_c/kg, K^+ hòa tan 20 cmol_c/kg, K^+ trao đổi 15 cmol_c/kg.

2.2. Bố trí thí nghiệm ngoài đồng ruộng

Thí nghiệm được thực hiện trong 6 vụ liên tiếp bao gồm: Vụ xuân hè năm 2018 (XH18), từ tháng 02 đến tháng 5 năm 2018; hè thu năm 2018 (HT18), từ tháng 6 đến tháng 9 năm 2018; đông xuân năm 2018 - 2019 (DX18 - 19), từ tháng 10

năm 2018 đến tháng 01 năm 2019 và xuân hè năm 2019 (XH19), từ tháng 02 đến tháng 5 năm 2019; hè thu năm 2019 (HT19), từ tháng 6 đến tháng 9 năm 2019 và đông xuân năm 2019 - 2020 (DX19 - 20), từ tháng 10 năm 2019 đến tháng 01 năm 2020. Thí nghiệm được thiết kế theo thể thức khối hoàn toàn ngẫu nhiên với 4 lần lặp lại cho mỗi nghiệm thức. Các nghiệm thức được mô tả như sau:

- Nghiệm thức 1 (LLL): 3 vụ lúa/năm (bón phân vô cơ).

- Nghiệm thức 2 (LL): Bỏ vụ xuân hè, 2 vụ lúa/năm (bón phân vô cơ).

- Nghiệm thức 3 (LL + PHC): Bỏ vụ xuân hè, 2 vụ lúa/năm, bón phân vô cơ kết hợp bón phân hữu cơ (3 tấn/ha/vụ).

- Nghiệm thức 4 (LL + TSH): Bỏ vụ xuân hè, 2 vụ lúa/năm, bón phân vô cơ kết hợp bón than sinh học (10 tấn/ha/vụ).

Ô thí nghiệm được thiết kế có diện tích 48 m² (6 m dài x 8 m rộng). Giữa các ô thí nghiệm được ngăn cách bởi các bờ bao, chiều cao 40 cm và rộng 30 cm, giúp ngăn chặn sự di chuyển nước và phân bón giữa các ô thí nghiệm. Giống lúa gieo sạ là OM 5451, với mật độ 150 kg/ha. Các nghiệm thức được bón với cùng một lượng phân bón 100 N - 60 P₂O₅ - 30 K₂O (kg/ha). Phân vô cơ sử dụng trong thí nghiệm bao gồm: Urê (46% đạm), supe lân (16% P₂O₅), kali clorua (60% K₂O). Phân lân được bón 1 lần trước khi sạ. Phân đạm được bón 20% vào thời điểm 7 ngày sau khi sạ (NSKS), lượng còn lại được chia 2 lần bón bằng nhau vào thời điểm 20 và 40 NSKS. Phân K được bón vào thời điểm 20 và 40 NSKS với lượng bằng nhau cho mỗi lần bón. Than sinh học được rải đều trên mặt ruộng trước khi sạ lúa, với liều lượng 10 tấn/ha/vụ, sau đó đất được cày xới để trộn đều ở độ sâu 0 - 15 cm. Phân hữu cơ được bón với liều lượng 3 tấn/ha/vụ, cùng thời điểm bón với than sinh học và được rải đều trên mặt ruộng và cày xới để trộn đều. Tuy nhiên, trong 2 vụ xuân hè năm 2018 và 2019, độ mặn tăng cao và thiếu nước trong mùa khô nên lúa chết sau 20 - 25 NSKS. Than sinh học và phân hữu cơ không được bón trong vụ kế tiếp (hè thu năm 2018).

2.3. Phương pháp thu mẫu đất và năng suất lúa

2.3.1. Phương pháp thu mẫu đất

Mẫu đất được thu vào thời điểm thu hoạch lúa của mỗi vụ. Riêng 2 vụ xuân hè năm 2018 và 2019, do ảnh hưởng của mặn tăng cao và thiếu nước nên lúa chết, mẫu đất được thu vào thời điểm 20 NSKS. Mẫu đất được thu trong mỗi ô thí nghiệm tại 5 vị trí hoàn toàn ngẫu nhiên, ở độ sâu 0 - 20 cm. Các mẫu đất trong cùng một ô được trộn đều để lấy mẫu đại diện cho từng lặp lại trên ruộng thí nghiệm.

2.3.2. Phương pháp thu năng suất lúa

Khi lúa chín từ 85% trở lên thì tiến hành thu hoạch để đánh giá năng suất lúa. Lúa được thu hoạch trong khung 5 x 5 m và tách lấy hạt để cân khối lượng. Khối lượng hạt được quy về năng suất (tấn/ha) tại ẩm độ hạt 14%.

2.4. Phương pháp phân tích các chỉ tiêu vật lý và hóa học đất

Mẫu đất được nghiền qua lưới rây 2 mm để phân tích các chỉ tiêu vật lý và hóa học đất. Phương pháp phân tích các chỉ tiêu lý, hóa học đất được mô tả trong bảng 1.

Bảng 1. Phương pháp phân tích các chỉ tiêu vật lý và hóa học đất

STT	Chỉ tiêu	Đơn vị	Phương pháp phân tích	Mô tả phương pháp
1	Thành phần cơ giới	% cát, thịt, sét	TCVN 5257:1990 [7]	Phương pháp ống hút Robinson và phân loại cấp sa cấu theo USDA/Soil Taxonomy
2	pH _{H2O}		TCVN 5979:2007 [8]	Trích đất : nước theo tỷ lệ 1: 5 và xác định độ chua bằng pH kế
3	EC	mS/cm	TCVN 6650:2000 [9]	Trích đất : nước theo tỷ lệ 1: 5 và xác định độ dẫn điện bằng EC kế
4	(K ⁺ , Na ⁺) trao đổi	cmol _c /kg	TCVN 6646:2000 [10]	Trích mẫu bằng BaCl ₂ 0,1M không đệm, đo trên máy hấp thụ nguyên tử
5	(K ⁺ , Na ⁺) hoà tan	cmol _c /kg	Nguyễn Thị Kim Phượng và cs (2022) [5]	Trích mẫu bằng nước khử khoáng với tỷ lệ đất : nước là 1: 5, đo trên máy hấp thụ nguyên tử
6	CEC	cmol _c /kg	TCVN 6646:2000 [10]	Thay thế cation hấp phụ trong đất bằng ion Ba ²⁺ của dung dịch BaCl ₂ . Sau đó, xác định lượng ion Ba ²⁺ thay thế bởi Mg ²⁺ thông qua sử dụng dung dịch MgSO ₄ để đẩy ion Ba ²⁺ ra khỏi hệ hấp phụ. Chuẩn độ bằng dung dịch EDTA 0,01M

Công thức tính tỉ lệ Na⁺/K⁺ trao đổi được mô tả như sau:

$$\text{Tỷ lệ Na}^+/\text{K}^+ = \text{Na}^+/\text{K}^+$$

Trong đó: Na⁺ là hàm lượng natri trao đổi trong đất (cmol_c/kg); K⁺ là hàm lượng kali trao đổi trong đất (cmol_c/kg).

2.5. Xử lý số liệu

Số liệu được phân tích thống kê bằng phần mềm SPSS phiên bản 20.0. So sánh các giá trị trung bình giữa các nghiệm thức để tìm sự khác biệt có ý nghĩa bằng phép kiểm định DUNCAN ở

mức ý nghĩa 5%.

3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

3.1. Hiệu quả của than sinh học và phân hữu cơ đến hàm lượng K⁺ hòa tan và trao đổi trong đất canh tác lúa

Bảng 2. Hàm lượng K⁺ hòa tan và trao đổi (cmol_c/kg) trong đất giữa các nghiệm thức qua 6 vụ canh tác lúa

Nghiệm thức	XH 18	HT 18	ĐX 18 - 19	XH 19	HT 19	ĐX 19 - 20
K ⁺ hòa tan						
LLL	0,07b ± 0,01	0,07b ± 0,01	0,06b ± 0,00	0,07b ± 0,00	0,07b ± 0,00	0,06b ± 0,00
LL	0,08b ± 0,01	0,07b ± 0,01	0,07b ± 0,01	0,08b ± 0,01	0,07b ± 0,01	0,06b ± 0,00
LL + PHC	0,08b ± 0,01	0,07b ± 0,01	0,06b ± 0,01	0,08b ± 0,01	0,08b ± 0,01	0,07b ± 0,01
LL + TSH	0,34a ± 0,17	0,12a ± 0,01	0,16a ± 0,02	0,19a ± 0,03	0,24a ± 0,02	0,17a ± 0,01
K ⁺ trao đổi						
LLL	0,52b ± 0,09	0,54b ± 0,1	0,63b ± 0,01	0,74b ± 0,02	0,51b ± 0,06	0,62b ± 0,02
LL	0,51b ± 0,05	0,58b ± 0,08	0,66b ± 0,12	0,81b ± 0,03	0,52b ± 0,04	0,59b ± 0,04
LL + PHC	0,50b ± 0,02	0,62b ± 0,12	0,62b ± 0,06	0,76b ± 0,05	0,61b ± 0,04	0,67b ± 0,02
LL + TSH	1,48a ± 0,15	1,08a ± 0,13	1,4a ± 0,15	1,44a ± 0,13	1,46a ± 0,05	1,44a ± 0,04

Ghi chú: Trung bình ± SD (n =4); LLL: 3 vụ lúa/năm (bón phân vô cơ); LL: Bỏ vụ xuân hè, 2 vụ lúa/năm (bón phân vô cơ); LL + PHC: Bỏ vụ xuân hè, 2 vụ lúa/năm, bón phân vô cơ kết hợp bón phân hữu cơ (3 tấn/ha/vụ); LL + TSH: Bỏ vụ xuân hè, 2 vụ lúa/năm, bón phân vô cơ kết hợp bón than sinh học (10 tấn/ha/vụ). Xuân hè năm 2018 (XH 18), hè thu năm 2018 (HT 18), đông xuân năm 2018 - 2019 (ĐX 18 - 19), xuân hè năm 2019 (XH 19), hè thu năm 2019 (HT 19), đông xuân năm 2019 - 2020 (ĐX 19 - 20). a, b: Khác biệt có ý nghĩa thống kê ở mức ý nghĩa 5%.

Kết quả ở bảng 2 ghi nhận, hàm lượng K⁺ hòa tan trong đất giữa các nghiệm thức biến động từ 0,06 - 0,34 cmol_c/kg và hàm lượng K⁺ trao đổi 0,50 - 1,48 cmol_c/kg qua 6 vụ canh tác lúa liên tiếp. Hàm

lượng K⁺ hòa tan và K⁺ trao đổi trong đất khác biệt không có ý nghĩa thống kê giữa nghiệm thức lúa 3 vụ và 2 vụ. Trong canh tác lúa 2 vụ, hàm lượng K⁺ hòa tan trong đất ở nghiệm thức bón than sinh học

tăng khác biệt có ý nghĩa từ 1,7 - 4,7 lần so với các nghiệm thức còn lại. Tương tự, hàm lượng K^+ trao đổi trong nghiệm thức bón than sinh học tăng khác biệt có ý nghĩa từ 1,7 - 2,9 lần. Kết quả này phù hợp với kết quả của các nghiên cứu trước đây, theo đó than sinh học góp phần tăng cả hàm lượng K^+ hòa tan và K^+ trao đổi trong đất [11, 12]. Tuy nhiên, bón phân hữu cơ không ảnh hưởng có ý nghĩa đến hàm lượng K^+ hòa tan và K^+ trao đổi trong đất. Điều này có thể do khác nhau về liều lượng bón giữa than sinh học và phân hữu cơ. Cụ thể, 10 tấn than sinh học đã cung cấp 73 kg K_2O /ha/vụ, trong khi 3 tấn phân hữu cơ chỉ cung

cấp 35 kg K_2O /ha/vụ.

3.2. Ảnh hưởng của than sinh học và phân hữu cơ đến hàm lượng Na^+ hòa tan và trao đổi trong đất canh tác lúa

Kết quả ở bảng 3 ghi nhận, hàm lượng Na^+ hòa tan trong đất ở vụ xuân hè cao hơn so với vụ hè thu và đông xuân trong các nghiệm thức. Nguyên nhân có thể do ảnh hưởng của xâm nhập mặn trong mùa khô từ tháng 01 đến tháng 4 [13]. Tuy nhiên, việc kết hợp bón phân hữu cơ hoặc than sinh học vẫn chưa thấy giảm có ý nghĩa hàm lượng Na^+ hòa tan trong đất so với nghiệm thức lúa 2 và 3 vụ chỉ bón phân vô cơ.

Bảng 3. Hàm lượng Na^+ hòa tan và Na trao đổi (cmol_c/kg) trong đất giữa các nghiệm thức qua 6 vụ canh tác lúa

Nghiem thức	XH 18	HT 18	ĐX 18 - 19	XH 19	HT 19	ĐX 19 - 20
Na^+ hòa tan						
LLL	2,62 ± 0,28	1,67 ± 0,22	1,57 ± 0,13	1,81b ± 0,09	1,25b ± 0,17	1,81 ± 0,13
LL	3,18 ± 0,41	1,4 ± 0,27	1,52 ± 0,19	2,03ab ± 0,22	1,41ab ± 0,19	1,94 ± 0,04
LL + PHC	2,88 ± 0,39	1,62 ± 0,12	1,68 ± 0,14	2,15a ± 0,22	1,62a ± 0,08	1,94 ± 0,12
LL + TSH	3,74 ± 0,82	1,49 ± 0,14	1,69 ± 0,11	2,08ab ± 0,29	1,59a ± 0,2	1,86 ± 0,05
Na^+ trao đổi						
LLL	1,21a ± 0,08	1,61a ± 0,25	1,31 ± 0,18	1,44a ± 0,04	1,06 ± 0,08	1,10 ± 0,14
LL	1,23a ± 0,08	1,39bc ± 0,07	1,31 ± 0,17	1,47a ± 0,08	1,09 ± 0,05	1,07 ± 0,26
LL + PHC	1,16ab ± 0,11	1,45ab ± 0,06	1,36 ± 0,18	1,47a ± 0,06	1,09 ± 0,11	1,32 ± 0,18
LL + TSH	1,00b ± 0,04	1,22c ± 0,05	1,07 ± 0,11	1,27b ± 0,09	1,01 ± 0,03	1,12 ± 0,08

Ghi chú: Như bảng 2.

Hàm lượng Na^+ trao đổi trong nghiệm thức lúa 3 vụ cao hơn có ý nghĩa so với nghiệm thức lúa 2

vụ ở vụ hè thu năm 2018. Điều này có thể do canh tác lúa trong vụ xuân hè năm 2018, việc tưới nước

mặn đã dẫn đến tích lũy Na^+ trao đổi trong đất theo thời gian. Đáng chú ý, bón than sinh học giúp giảm có ý nghĩa thống kê về hàm lượng Na^+ trao đổi trong đất so với nghiệm thức lúa 2 vụ chỉ bón phân vô cơ. Kết quả này được ghi nhận ở vụ XH18 và XH19, giảm lần lượt 19% và 11% về hàm lượng Na^+ trao đổi trong đất. Các kết quả nghiên cứu khác cũng cho rằng, than sinh học góp phần giảm Na^+ trao đổi trong đất [14, 15]. Tuy nhiên, hàm lượng Na^+ trao đổi trong nghiệm thức bón phân hữu cơ khác biệt không có ý nghĩa thống kê so với nghiệm thức lúa 2 và 3 vụ chỉ bón phân vô cơ.

3.3. Ảnh hưởng của than sinh học và phân hữu cơ đến tỷ lệ Na^+/K^+ trong đất canh tác lúa

Tỷ lệ Na^+/K^+ trong đất canh tác lúa giữa các nghiệm thức dao động trong khoảng 0,68 - 2,97 (Bảng 4). Kết quả phân tích thống kê cho thấy, không có sự khác biệt có ý nghĩa giữa nghiệm thức lúa 3 và 2 vụ. Điều này có thể là do thời gian canh tác ngắn trong các vụ xuân hè năm 2018 và

2019, khi cây lúa bị chết sớm sau 20 - 25 NSS. Do đó, lượng K cung cấp từ rơm rạ giữa mô hình canh tác lúa 3 và 2 vụ không có sự khác biệt trong nghiên cứu này. Đáng chú ý, bón than sinh học góp phần giảm có ý nghĩa thống kê tỷ lệ Na^+/K^+ trong đất nhiễm mặn. Cụ thể, tỷ lệ Na^+/K^+ trong nghiệm thức lúa 2 vụ kết hợp bón than sinh học giảm 52 - 72% so với nghiệm thức lúa 2 vụ chỉ bón phân vô cơ qua 6 vụ canh tác lúa (Bảng 4). Nghiên cứu trước đây cũng ghi nhận, than sinh học giảm tỷ lệ Na^+/K^+ trong đất [16]. Như đã thảo luận ở trên, hàm lượng K^+ trao đổi tăng có ý nghĩa trong nghiệm thức bón than sinh học (Bảng 2) và hàm lượng Na^+ trao đổi trong đất ở nghiệm thức bón than sinh học thấp hơn các nghiệm thức còn lại ở 2 vụ xuân hè năm 2018 và 2019 (Bảng 3). Điều này được giải thích, do than sinh học cung cấp nguồn K^+ trực tiếp vào đất và đẩy ion Na^+ trao đổi ra khỏi phức hệ keo đất thông qua phản ứng trao đổi ion [5, 15].

Bảng 4. Tỷ lệ Na^+/K^+ trong đất giữa các nghiệm thức qua 6 vụ canh tác lúa

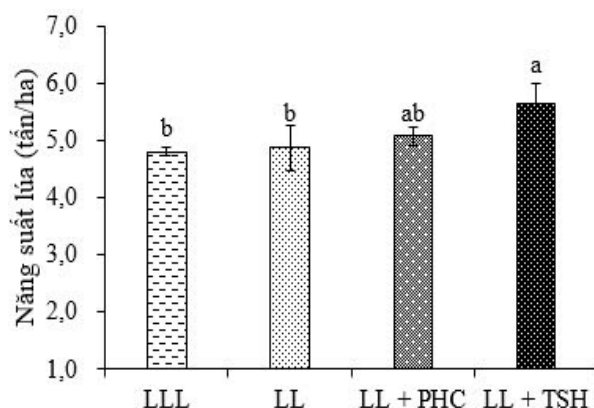
Nghiệm thức	XH18	HT 18	ĐX 18 - 19	XH 19	HT 19	ĐX 19 - 20
LLL	2,35a ± 0,28	2,97a ± 0,25	2,08a ± 0,3	1,95a ± 0,08	2,07a ± 0,21	1,78a ± 0,21
LL	2,40a ± 0,06	2,45a ± 0,38	2,03a ± 0,39	1,82a ± 0,15	2,08a ± 0,13	1,81a ± 0,47
LL + PHC	2,32a ± 0,19	2,41a ± 0,41	2,18a ± 0,21	1,94a ± 0,2	1,79a ± 0,17	1,97a ± 0,21
LL + TSH	0,68b ± 0,04	1,14b ± 0,12	0,77b ± 0,05	0,88b ± 0,11	0,69b ± 0,02	0,77b ± 0,04

Ghi chú: Như bảng 2.

3.4. Hiệu quả của than sinh học và phân hữu cơ đến năng suất lúa

Kết quả thí nghiệm cho thấy, năng suất lúa giữa các nghiệm thức trong vụ đông xuân năm 2019 - 2020 biến động trong khoảng 4,79 - 5,64 tấn/ha và khác biệt có ý nghĩa thống kê giữa các nghiệm thức (Hình 1). Tuy nhiên, nghiệm thức lúa 2 và 3 vụ không khác biệt có ý nghĩa đến năng suất lúa. Trong canh tác lúa 2 vụ, năng suất lúa tăng khác biệt có ý nghĩa sau 5 vụ bón than sinh học (50 tấn/ha). Bón than sinh học đã giúp gia tăng 16% năng suất lúa so với nghiệm thức lúa 2 vụ chỉ

bón phân vô cơ. Kết quả nghiên cứu khác cũng ghi nhận tác động tích cực của than sinh học lên năng suất lúa [12]. Mặc dù bón phân hữu cơ liên tiếp qua 5 vụ (15 tấn/ha) có khuynh hướng tăng năng suất lúa nhưng khác biệt không có ý nghĩa so với nghiệm thức chỉ bón phân vô cơ (LL). Nguyên nhân có thể do bón phân hữu cơ với liều lượng thấp chưa đủ cải thiện có ý nghĩa hàm lượng K^+ cũng như giảm tỷ lệ Na^+/K^+ trong đất nhiễm mặn. Cần có những nghiên cứu tiếp theo về tăng liều lượng phân hữu cơ để đánh giá hiệu quả của phân hữu cơ trong cải thiện năng suất lúa.

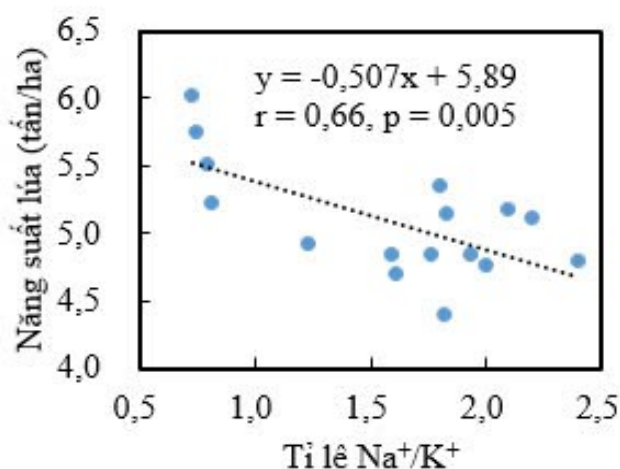


Hình 1. Ảnh hưởng của than sinh học và phân hữu cơ đến năng suất lúa vụ đông xuân năm 2019 - 2020

Ghi chú: Các thanh dọc trên biểu đồ hình cột biểu thị độ lệch chuẩn của giá trị trung bình nghiệm thức ($n = 4$); LLL: 3 vụ lúa/năm (bón phân vô cơ); LL: Bỏ vụ xuân hè, 2 vụ lúa/năm (bón phân vô cơ); LL + PHC: Bỏ vụ xuân hè, 2 vụ lúa/năm, bón phân vô cơ kết hợp bón phân hữu cơ (3 tấn/ha/vụ); LL + TSH: Bỏ vụ xuân hè, 2 vụ lúa/năm, bón phân vô cơ kết hợp bón than sinh học (10 tấn/ha/vụ). a, b: Khác biệt có ý nghĩa thống kê ở mức ý nghĩa 5%.

Việc bón than sinh học mang lại hiệu quả đối với năng suất lúa canh tác trên đất nhiễm mặn, có thể do bón than sinh học đã tăng hàm lượng K^+ trao đổi trong đất (Bảng 2) và giảm tỉ lệ Na^+/K^+

trong đất qua các vụ canh tác lúa (Bảng 3). Điều này được thể hiện qua mối tương quan nghịch có ý nghĩa giữa năng suất lúa và tỉ lệ Na^+/K^+ trong đất (Hình 2).



Hình 2. Mối tương quan giữa năng suất lúa và tỉ lệ Na^+/K^+ trong đất lúa vụ đông xuân năm 2019 - 2020

4. KẾT LUẬN

Than sinh học là nguồn vật liệu tiềm năng để cải tạo đất nhiễm mặn và giúp cải thiện năng suất lúa canh tác trên đất nhiễm mặn. Bón than sinh học với liều lượng 10 tấn/ha/vụ đã tăng K^+ , giảm Na^+ và giảm tỷ lệ Na^+/K^+ trong đất. Đáng chú ý, việc bón than sinh học liên tục trong 5 vụ góp phần tăng năng suất lúa trong điều kiện đất nhiễm mặn. Tuy nhiên, hiệu quả của phân hữu cơ chưa

thể hiện rõ trong nghiên cứu này. Cần có những nghiên cứu tiếp theo để đánh giá tác động lâu dài của than sinh học lên hiệu quả giảm Na^+ trên vùng đất canh tác lúa có độ mặn cao hơn, góp phần thích ứng với biến đổi khí hậu ở ĐBSCL.

LỜI CẢM ƠN

Nghiên cứu này là một phần của chương trình nghiên cứu A-8, được tài trợ bởi Dự án Nâng cấp

Trường Đại học Cần Thơ VN14-P6 bằng nguồn vốn vay ODA từ Chính phủ Nhật Bản.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Nguyễn Thị Hồng Diệp, Phan Kiều Diễm, Võ Quang Minh, Nguyễn Văn Tao (2015). Đánh giá tác động của biến đổi khí hậu lên hiện trạng canh tác lúa vùng ven biển đồng bằng sông Cửu Long theo kịch bản biến đổi khí hậu. *Tạp chí Khoa học, Đại học Cần Thơ*; CĐ Môi trường, 167 - 173.
2. Houmani H., Palma J. M., Corpas F. J. (2023). High salinity stimulates the adaptive response to potassium deficiency through the antioxidant and the NADPH-generating systems in the roots and leaves of the halophyte *cakile maritima*. *Journal of Plant Growth Regulation*, 42(10), 6286 - 6306.
3. Akhtar S. S., Andersen M. N., Liu F. (2015). Residual effects of biochar on improving growth, physiology and yield of wheat under salt stress. *Agricultural Water Management*, 158, 61 - 68.
4. Đỗ Thị Xuân, Trần Sỹ Nam, Nguyễn Phúc Tuyên, Nguyễn Phạm Anh Thi, Cao Thị Mỹ Tiên, Phan Thị Kim Ba, Mitsunori Tarao, Bùi Thị Minh Diệu (2021). Ảnh hưởng của biochar và phân hữu cơ kết hợp với phân hóa học lên một số đặc tính sinh học, hóa học đất trong mô hình chuyên lúa vụ đông xuân tại huyện Trần Đề, Sóc Trăng. *Tạp chí Khoa học, Đại học Cần Thơ*; CĐ Môi trường và Biến đổi khí hậu, 57, 191 - 199.
5. Nguyễn Thị Kim Phượng, Nguyễn Thị Huỳnh Như, Trần Anh Đức, Đặng Duy Minh, Đoàn Thị Trúc Linh, Châu Minh Khôi (2022). Ảnh hưởng của bón biochar đến sự thay đổi tính chất hóa học đất nhiễm mặn và năng suất lúa trên hệ thống lúa - tôm. *Tạp chí Nông nghiệp và Phát triển nông thôn*, 435, 62 - 70.
6. Võ Thị Gương, Nguyễn Duy Linh, Tất Anh Thư (2018). Cải thiện đặc tính bất lợi của đất phèn nhiễm mặn và năng suất lúa qua sử dụng phân hữu cơ và vôi trong điều kiện nhà lưới. *Tạp chí Khoa học, Đại học Cần Thơ*, 54, 65 - 74.
7. Tiêu chuẩn Quốc gia TCVN 5257:1990. Đất trồng trọt - Phương pháp xác định thành phần cơ giới.
8. Tiêu chuẩn Quốc gia TCVN 5979:2007 (ISO 10390:2005). Chất lượng đất - Xác định pH.
9. Tiêu chuẩn Quốc gia TCVN 6650:2000 (ISO 11265:1994). Chất lượng đất - Xác định độ dẫn điện riêng.
10. Tiêu chuẩn Quốc gia TCVN 6646:2000 (ISO 11260:1994). Chất lượng đất - Xác định khả năng trao đổi cation thực tế và độ bão hòa bazơ bằng cách sử dụng dung dịch bari clorua.
11. Ghorbani M., Amirahmadi E. (2018). Effect of rice husk biochar (RHB) on some of chemical properties of an acidic soil and the absorption of some nutrients. *Journal of Applied Sciences and Environmental Management*, 22(3), 313 - 317.
12. Oladele S. O., Adeyemo A. J., Awodun M. A. (2019). Influence of rice husk biochar and inorganic fertilizer on soil nutrients availability and rain-fed rice yield in two contrasting soils. *Geoderma*, 336, 1 - 11.
13. Thị Tú Linh, Châu Minh Khôi, Lê Minh Hoàng, Trần Trung Chánh, Huỳnh Mạch Trà My (2021). Đánh giá hiệu quả tài chính của một số hệ thống canh tác chủ yếu trên đất nhiễm mặn tại huyện Thạnh Phú, tỉnh Bến Tre và huyện U Minh Thượng, tỉnh Kiên Giang. *Tạp chí Khoa học, Đại học Cần Thơ*, 57(6), 213 - 223.
14. Phuong N. T. K., Khoi C. M., Sinh N. V., Chiem N. H., Toyota K (2019). Effects of rice husk biochar and calcium amendment on remediation of saline soil from rice-shrimp cropping system in Vietnamese Mekong delta. *Journal of Experimental Agriculture International*, 39, 1 - 12.
15. Liu L., Pan Y., Shi W. (2022). Effect of amendments on soil moisture, salinity, Cl-content, SAR and K^+/Na^+ ratio. *Applied Ecology & Environmental Research*, 20(2), 1635 - 1655.
16. Yao T., Zhang W., Gulaqa A., Cui Y., Zhou Y., Weng W., Wang X., Liu Q., Jin F. (2021). Effects of peanut shell biochar on soil nutrients, soil enzyme activity and rice yield in heavily saline-sodic paddy field. *Journal of Plant Nutrition and Soil Science*, 21(1), 655 - 664.

INVESTIGATING THE EFFECT OF BIOCHAR AND COMPOST AMENDMENTS ON Na^+/K^+ RATIO IN SOIL AND RICE YIELD ON SALINE-AFFECTED SOIL

Doan Thi Truc Linh¹, Nguyen Thi Kim Phuong¹, Dang Duy Minh¹,
Tran Duy Khanh¹, Tran Thanh Nien², Cao Dinh An Giang¹, Chau Minh Khoi¹

¹ Faculty of Soil Science, College of Agriculture, Can Tho University

² Department of Natural Resources and Environment of Can Tho city

Abstract

Saline intrusion leads to high Na^+ content, causing nutrient imbalance, hindering nutrient absorption for crop, thus reducing crop yields. The objective of this study was to evaluate the effect of biochar and compost amendments on exchangeable and soluble forms of K^+ and Na^+ in soil and rice yield. A field experiment was carried out in U Minh Thuong district, Kien Giang province, over six consecutive rice crops during two years. Four treatments with four replications were designed in a completely randomized block. The treatments included: (1) three continuous rice crops per year (LLL), (2) two rice crops per year (LL), (3) LL combined with compost at 3 tons/ha/crop (LL + PHC) and (4) LL combined rice husk biochar at 10 tons/ha/crop (LL + TSH). The study results showed that two rice crops combined with biochar amendment at 10 tons/ha significantly increased soluble and exchangeable K^+ and reduced the Na^+/K^+ ratio in soil across each cropping season. The highest rice yield was observed in the biochar treatment after six consecutive crops, showing a significant difference compared to treatments with only inorganic fertilizer application. However, compost amendment did not significantly affect exchangeable and soluble of K^+ , Na^+/K^+ ratio in the soil and rice yield. Notably, the significant negative correlation between the Na^+/K^+ ratio and rice yield indicates that reducing Na^+ and increasing K^+ in soil are important factors for enhancing rice yield. Therefore, biochar can be considered as a potential amendment for improving saline-affected soil and rice yield in the Mekong delta.

Keywords: *Exchangeable K^+ , exchangeable Na^+ , Na^+/K^+ ratio, biochar, compost, saline-affected, rice yield.*

Ngày nhận bài: 14/1/2025

Ngày chuyển phản biện: 10/2/2025

Ngày thông qua phản biện: 26/3/2025

Ngày duyệt đăng: 30/7/2025

NGHIÊN CỨU ĐIỀU TRA, ĐÁNH GIÁ BỆNH THỐI RỄ CÂY Sắn TẠI TỈNH LÀO CAI

Trần Trung Kiên¹, Nguyễn Mạnh Hùng^{2,*}, Trịnh Xuân Hoạt²,
Lê Thị Hằng², Ngô Quang Huy², Trần Thị Hoa², Dương Thị Nguyên¹, Hoàng Kim Diệu¹,
Phạm Thị Thu Huyền¹, Nguyễn Thị Mai Thảo¹, Đặng Thế Dương¹, Lưu Ngọc Sinh³

¹ Trường Đại học Nông Lâm, Đại học Thái Nguyên

² Viện Bảo vệ Thực vật

³ Trường Đại học Thủ đô

* Email: nm_hunghau1@yahoo.com

TÓM TẮT

Bệnh thối rễ và củ trên cây sắn gần đây đã xuất hiện ở tỉnh Yên Bái trước đây nay là tỉnh Lào Cai (mới) và các tỉnh miền núi phía Bắc Việt Nam, bệnh gây ra mối đe dọa nghiêm trọng đối với sản xuất sắn cũng như hoạt động của các nhà máy chế biến. Tổng số 180 mẫu bệnh hại có triệu chứng thối rễ và củ đã được thu thập tại các xã Yên Bình (Tân Hương), Bảo Ái (Cảm Ân), Yên Bình (Đại Đồng), Mậu A (Mậu Đông), Đông Cuông và Châu Quế (Châu Quế Hạ) của tỉnh Lào Cai. Kết quả cho thấy, bệnh xuất hiện và gây hại từ giai đoạn cây con cho đến khi thu hoạch trên tất cả các giống sắn được khảo sát, với mức độ nghiêm trọng khác nhau. Trong đó, giống KM98 - 7 thể hiện mức độ nhiễm bệnh thấp hơn so với giống BK. Tại xã Yên Bình (Tân Hương), Bảo Ái (Cảm Ân), nơi sắn thường được trồng xen canh và luân canh với các cây trồng khác, tỷ lệ bệnh thối rễ và củ nhẹ hơn so với các xã Mậu A (Mậu Đông), Đông Cuông và Châu Quế (Châu Quế Hạ), nơi sắn được trồng thâm canh theo hệ thống độc canh. Tỷ lệ bệnh giữa các tháng không có ý nghĩa thống kê về ảnh hưởng tỷ lệ bệnh của các tháng đến năng suất thực thu, tuy nhiên tỷ lệ củ thối có quan hệ chặt chẽ với năng suất thực thu, khi tăng 1% tỷ lệ củ thối sẽ làm giảm 0,73 tấn/ha đối giống BK và 1,3 tấn/ha đối giống KM98 - 7 tại xã Yên Bình (Tân Hương), Bảo Ái (Cảm Ân) và 0,83 tấn/ha đối giống BK và 1,4 tấn/ha đối với giống KM98 - 7 tại các xã Mậu A (Mậu Đông), Đông Cuông và Châu Quế (Châu Quế Hạ).

Từ khóa: Sắn, điều tra và đánh giá, thối rễ.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Ở nước ta hiện nay, sắn (*Manihot esculenta* Crantz) là cây cung cấp nguyên liệu cho ngành công nghiệp chế biến và xuất khẩu mang lại giá trị kinh tế cao. Năm 2023, tổng diện tích sắn toàn quốc đạt 511.433,4 ha, trong đó diện tích sắn các tỉnh phía Bắc đạt 156,4 nghìn ha (chiếm 30,6% tổng diện tích sắn cả nước); năng suất bình quân đạt 147,2 tạ/ha (bằng 72,4% năng suất sắn cả nước); sản lượng đạt 2.301,5 nghìn tấn (chiếm 22% sản lượng sắn cả nước [1]. Tỉnh Yên Bái trước đây nay là tỉnh Lào Cai, là một trong những địa phương có diện tích canh tác sắn khá lớn ở khu vực các tỉnh miền núi phía Bắc với hơn 8.000 ha. Tuy

nhien, từ năm 2015 - 2023 diện tích trồng sắn giảm dần qua các năm, tình trạng này cho thấy tình hình sản xuất sắn của tỉnh đang có chiều hướng bị suy giảm và thiếu tính bền vững, sự suy giảm năng suất và sản lượng sắn ảnh hưởng trực tiếp đến chuỗi cung ứng nguyên liệu cho các nhà máy và ảnh hưởng đến thị trường tinh bột trong nước cũng như xuất khẩu. Một trong những nguyên nhân làm giảm năng suất sắn là do bệnh thối rễ, củ gây ra. Giai đoạn cây còn nhỏ, chưa hình thành củ, mầm bệnh nằm trong đất tấn công vào rễ non, gây vàng lá, đến khi cây bị bệnh nặng sẽ bị héo, chết khô [2]. Tại tỉnh Tây Ninh, bệnh thối rễ, củ cây sắn có triệu chứng ban đầu ở phần cổ rễ giáp mặt

đất. Khi mới xuất hiện, phần cổ rễ có màu sậm hơn so với vỏ thân, phần vỏ này bị phồng rộp lên, sau đó lan dần bao quanh toàn bộ chu vi cổ rễ hoặc gốc cây. Phần vỏ này teo lại, thối nhũn, bong ra, để lộ phần lõi gỗ của cây có màu thâm đen, cây sẽ héo dần nhưng không chết. Trong điều kiện ẩm ướt, trên vết bệnh có những đám sợi màu trắng lan xuống củ làm củ bị thối mục. Khi cây bị vàng lá, nhổ lên sẽ thấy cổ rễ bị thối lở loét và củ bị thối mục [3]. Cho đến nay, dù có các nghiên cứu được công bố về bệnh thối rễ, củ cây sắn, tuy nhiên các nghiên cứu, đánh giá về mức độ gây hại của bệnh trên các giống và các địa phương khác nhau tại tỉnh Lào Cai vẫn chưa được cụ thể. Để có cái nhìn tổng quát hơn về bệnh hại và mức độ gây hại, nghiên cứu này đã được thực hiện.

2. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Vật liệu nghiên cứu

- Mẫu bệnh thối rễ, củ sắn được thu thập từ các xã Yên Bình (Tân Hương), Bảo Ái (Cảm Ân), Yên Bình (Đại Đồng), Mậu A (Mậu Đông), Đông Công và Châu Quế (Châu Quế Hạ) của tỉnh Lào Cai.

- Dụng cụ thu thập mẫu: Túi đựng mẫu, dao,

kéo, bút, thẻ mẫu, cuốc...

2.2. Phương pháp nghiên cứu

- Phương pháp điều tra theo phương pháp điều tra cơ bản dịch hại nông nghiệp và thiên địch [4 - 6].

- Phương pháp đánh giá mức độ hại của bệnh thối rễ cây sắn: Điều tra tỉ lệ bệnh và xác định mức độ hại của bệnh thối rễ cây sắn gây ra được thực hiện trên cùng 1 ruộng. Điều tra, đánh giá tỷ lệ cây bị bệnh (%) định kỳ 1 tháng/lần, mỗi xã thu thập 30 mẫu bệnh. Điều tra liên tục bắt đầu từ khi cây sắn được 2 tháng tuổi đến khi thu hoạch. Đánh giá tỷ lệ củ bị thối (%) tại thời điểm thu hoạch.

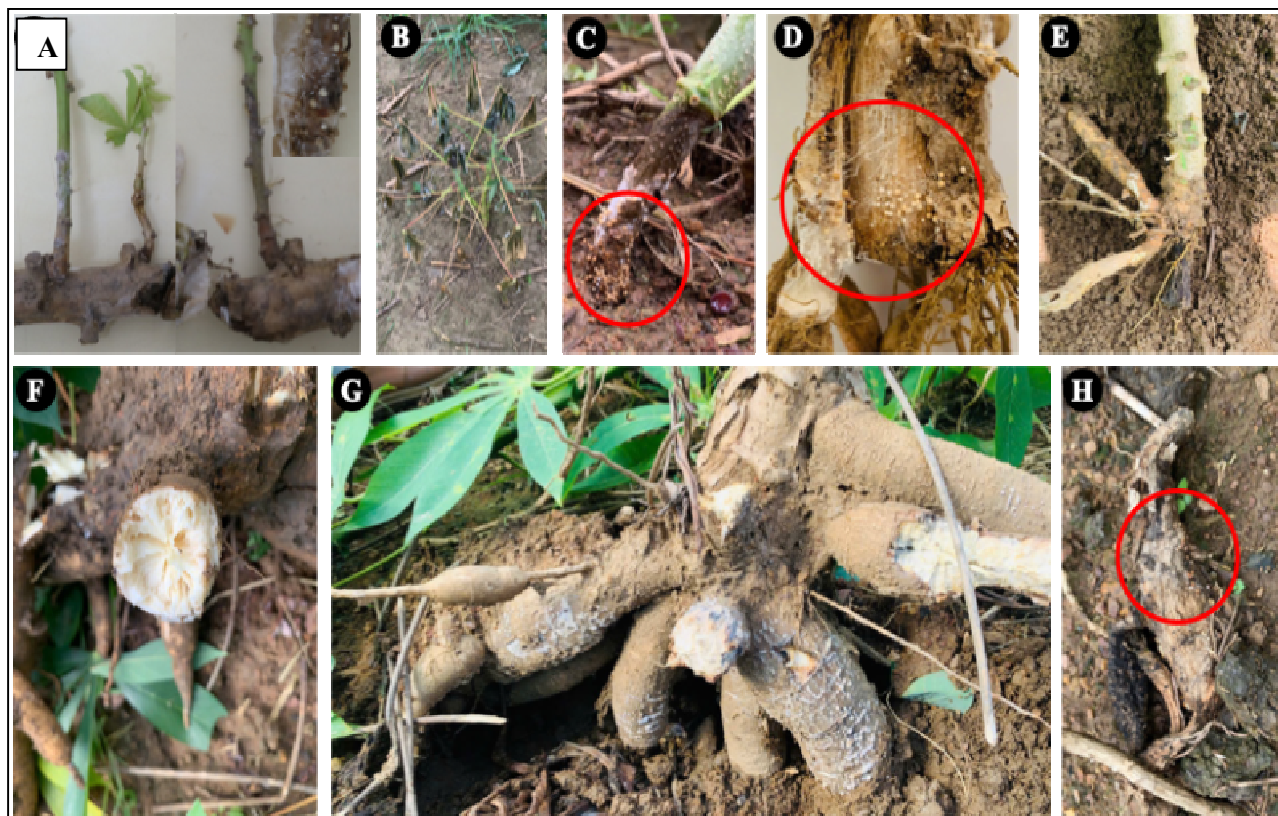
2.3. Thời gian và địa điểm nghiên cứu

- Địa điểm điều tra: Tại các xã Yên Bình (Tân Hương), Bảo Ái (Cảm Ân), Yên Bình (Đại Đồng), Mậu A (Mậu Đông), Đông Công và Châu Quế (Châu Quế Hạ) của tỉnh Lào Cai.

- Phòng Thí nghiệm của Khoa Nông học, Trường Đại học Nông Lâm, Đại học Thái Nguyên.

3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

3.1. Triệu chứng thối rễ, củ cây sắn



Hình 1. Triệu chứng điển hình của bệnh thối rễ, củ trên cây sắn tại tỉnh Lào Cai

Bệnh xuất hiện từ giai đoạn cây con cho đến khi thu hoạch. Do nguồn bệnh luôn tồn tại trong đất, nên từ khi mới được trồng, hom giống và chồi non dễ bị nhiễm bệnh. Nấm tấn công vào phần gốc của chồi non, làm cho chồi non bị tổn thương, vết bệnh không định hình có màu nâu, nâu đen. Trong điều kiện ẩm, trên bề mặt vết bệnh xuất hiện các hạch nấm ban đầu có màu trắng, sau đó chuyển dần thành màu nâu và nâu đen (Hình 1A). Khi cây được 2 - 3 tháng tuổi nhiễm bệnh, phần vỏ xung quanh gốc cây bị thối, làm cho cây mất khả năng dẫn nước và dinh dưỡng, dẫn đến toàn bộ tán lá trên cây bị héo, phần gốc sát mặt đất và dưới mặt đất bị thối và xuất hiện nhiều hạch nấm có màu trắng (lúc non), màu nâu, nâu đen (lúc già) (Hình 1B-D). Cây bị nhiễm bệnh ở giai đoạn đầu, bệnh lan xuống phía dưới làm hỏng từng phần hoặc toàn bộ hệ rễ, củ của cây sắn; trong trường hợp nhiễm bệnh nặng, cây chỉ còn một số rất ít rễ và củ (Hình 1E). Nếu cây sắn nhiễm bệnh ở giai đoạn hình thành củ và giai đoạn trước thu hoạch, toàn bộ hoặc từng phần hệ củ thối có thể không

cho thu hoạch (Hình 1F, G). Nấm gây bệnh có thể tồn tại trong/trên tàn dư cây bệnh còn sót lại sau khi thu hoạch (Hình 1H) và tồn tại trong đất dưới dạng hạch nấm có màu nâu, nâu đen. Đây là nguồn bệnh xâm nhiễm và gây hại cho cây sắn trong vụ trồng tiếp theo.

3.2. Kết quả điều tra, thu thập mẫu bệnh thối rễ, củ cây sắn

- Trong năm 2024, đã tiến hành điều tra, thu thập mẫu bệnh thối rễ, củ trên cây sắn tại các xã Yên Bình (Tân Hương), Bảo Ái (Cảm Ân), Yên Bình (Đại Đồng), Mậu A (Mậu Đông), Đông Cuông và Châu Quế (Châu Quế Hạ) của tỉnh Lào Cai.

- Thu thập toàn bộ phần thân, gốc, rễ và củ phục vụ công tác nghiên cứu giám định tác nhân gây bệnh và một số nghiên cứu khác có liên quan. Tổng số mẫu thu thập được là 180 mẫu tại các xã Yên Bình (Tân Hương), Bảo Ái (Cảm Ân), Yên Bình (Đại Đồng), Mậu A (Mậu Đông), Đông Cuông và Châu Quế (Châu Quế Hạ) (Bảng 1).

Bảng 1. Kết quả thu thập mẫu tại điểm điều tra tại các xã của tỉnh Lào Cai

STT	Xã	Số mẫu bệnh thối rễ trên các giống		Xã	Số mẫu bệnh thối rễ trên các giống	
		KM98-7	BK		KM98-7	BK
1	Yên Bình (Tân Hương)	14	16	Mậu A (Mậu Đông)	13	17
2	Bảo Ái (Cảm Ân)	13	17	Đông Cuông	14	16
3	Yên Bình (Đại Đồng)	15	15	Châu Quế (Châu Quế Hạ)	14	16
	Tổng số	90		Tổng số	90	

Trên tổng số năm giống sắn điều tra, chỉ có giống KM98-7 và BK là hai giống có mức độ nhiễm cao đối với bệnh thối rễ. Nguồn bệnh ở dạng hạch nấm (Hình 1.B, C, G, vòng tròn màu đỏ) có khả năng tồn tại trong đất từ năm này qua năm khác, nên nấm có thể tấn công hom giống và cây sắn con từ giai đoạn mới trồng cho đến khi thu hoạch. Tuy nhiên, thời gian và mức độ nhiễm bệnh tùy thuộc vào mức độ nguồn bệnh trong đất nhiều hay ít,

khả năng kháng/chống chịu của giống đối với bệnh, điều kiện thời tiết, khí hậu, đất đai và tập quán canh tác.

3.3. Kết quả đánh giá mức độ gây hại của bệnh thối rễ, củ cây sắn

Tại xã Bảo Ái (Cảm Ân) và Yên Bình (Đại Đồng), sắn được trồng luân canh, xen canh với nhiều loại cây trồng khác nhau do đó, tỷ lệ bệnh thối rễ thấp hơn so với tại các xã Mậu A (Mậu

Đông), Đông Cuông và Châu Quế (Châu Quế Hạ) của tỉnh Lào Cai. Trong số các loại giống điều tra, đánh giá, giống sắn lá tre và sắn dù, sắn đỏ địa phương không bị nhiễm bệnh thối rễ, cây sinh trưởng và phát triển tốt. Chỉ có giống BK và KM98 - 7 nhiễm bệnh với mức độ khác nhau và thấp hơn so với các xã Mậu A (Mậu Đông), Đông Cuông và Châu Quế (Châu Quế Hạ); thời điểm ghi nhận sự xuất hiện của bệnh trên đồng ruộng cũng muộn hơn so với xã Bảo Ái (Cảm Ân) và Yên Bình (Đại Đồng). Một trong những lý do là cây sắn được trồng luân canh và xen canh với một số loại cây trồng khác như lạc, đậu đỗ... nên đã tạo điều kiện bất thuận cho nguồn nấm gây bệnh thối rễ trong đất.

Tại xã Yên Bình (Tân Hương), bệnh chưa xuất hiện tại hai kỳ điều tra đầu tiên vào tháng 3 và tháng 4 và xuất hiện từ tháng 5 với tỷ lệ bệnh thối rễ trên giống KM98 - 7 dao động từ 1,11%, bệnh có xu hướng tăng lên trong các kỳ điều tra tiếp theo và đạt 13,33% trong kỳ điều tra cuối vào tháng 11/2024. Tương tự như vậy, trên giống BK, tỷ lệ

bệnh là 2,22% (trong kỳ điều tra vào tháng 5 năm 2024) và tăng lên 16,67% (trong kỳ điều tra tháng 11 năm 2024).

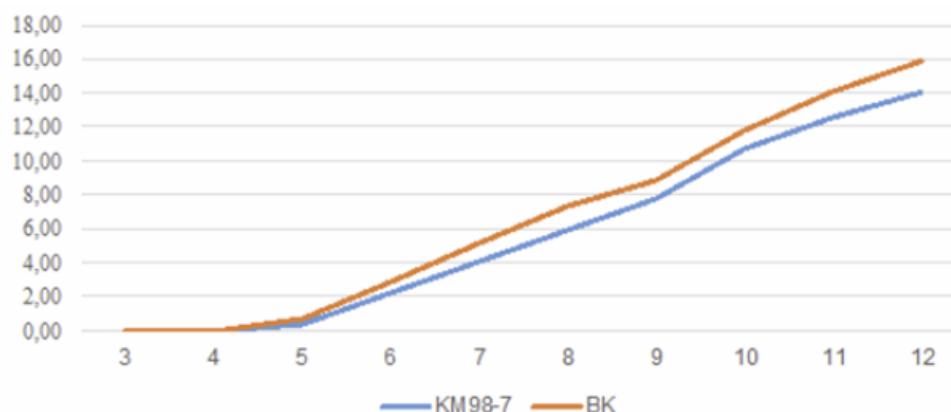
Tại xã Bảo Ái (Cảm Ân) và Yên Bình (Đại Đồng), bệnh xuất hiện muộn hơn từ tháng 6 năm 2024 trên cả hai giống KM98 - 7 và BK. Tỷ lệ bệnh thối rễ trên hai giống này tương ứng từ 2,22 - 12,22% và 2,22 - 23,33% tại xã Bảo Ái (Cảm Ân) và 1,11 - 12,22% và 2,22 - 13,33% tại xã Yên Bình (Đại Đồng) (Bảng 2).

Cuối vụ thu hoạch, trên giống KM98 - 7, tỷ lệ củ bị thối dao động từ 10,67% xã Yên Bình (Đại Đồng) đến 12,89% xã Yên Bình (Tân Hương) và năng suất dao động từ 19,32 tấn/ha xã Yên Bình (Tân Hương) đến 22,35 tấn/ha xã Yên Bình (Đại Đồng); giống BK, tỷ lệ củ bị thối dao động từ 11,56% xã Yên Bình (Đại Đồng) đến 14,89% (xã Yên Bình (Tân Hương) và năng suất dao động từ 17,65 tấn/ha xã Yên Bình (Tân Hương) đến 20,18 tấn/ha xã Yên Bình (Đại Đồng) (Bảng 2, Hình 2).

Bảng 2. Mức độ bệnh thối rễ trên một số giống sắn trồng phổ biến của các xã, tỉnh Yên Bái trước đây nay là tỉnh Lào Cai năm 2024

Kỳ điều tra (tháng/2024)	Tỷ lệ bệnh thối rễ (%)					
	Yên Bình (Tân Hương)		Bảo Ái (Cảm Ân)		Yên Bình (Đại Đồng)	
	KM98 - 7	BK	KM98 - 7	BK	KM98 - 7	BK
3	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
4	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
5	1,11	2,22	0,00	0,00	0,00	0,00
6	3,33	4,44	2,22	2,22	1,11	2,22
7	5,56	6,67	3,33	4,44	3,33	4,44
8	6,67	7,78	5,56	7,78	5,56	6,67
9	8,89	10,00	7,78	8,89	6,67	7,78
10	12,22	13,33	10,00	11,11	10,00	11,11
11	13,33	16,67	12,22	13,33	12,22	12,22
12	15,56	17,78	13,33	14,44	13,33	15,56

Tỷ lệ củ bị thối trung bình (%)	12,89	14,89	12,44	13,78	10,67	11,56
Năng suất trung bình (tấn/ha)	19,32	17,65	21,55	18,94	22,35	20,18



Hình 2. Diễn biến của bệnh thối củ sắn trên 2 giống KM98 - 7 và BK tại các xã Yên Bình (Tân Hương), Bảo Ái (Cảm Ân) và Yên Bình (Đại Đồng), tỉnh Yên Bái trước đây nay là tỉnh Lào Cai năm 2024

Phân tích mối tương quan của tỉ lệ bệnh giữa các tháng, tỉ lệ củ bị thối trước thu hoạch với năng suất thực thu cho từng giống sắn trên địa bàn các xã Yên Bình (Tân Hương), Bảo Ái (Cảm Ân) và Yên Bình (Đại Đồng) tỉnh Lào Cai như sau:

Giống sắn KM98 - 7: Năng suất = 34,35 - 0,0115 x tỉ lệ bệnh - 1,1010 x tỉ lệ củ bị thối

Hệ số hồi quy: $R^2 = 0,686$.

Hệ số tỉ lệ bệnh: = -0,0115, $P = 0,674$ không có ý nghĩa thống kê về ảnh hưởng tỉ lệ bệnh của các tháng đến năng suất thực thu.

Tỷ lệ củ thối: = -1,1010, $P < 0,001$ có ý nghĩa về thống kê, nếu tăng 1% củ bị thối thì sẽ làm giảm năng suất khoảng 1,10 tấn/ha.

Giống BK: Năng suất = 28,73 - 0,0031 x tỉ lệ bệnh - 0,7295 x tỉ lệ củ bị thối.

Hệ số hồi quy: $R^2 = 0,960$.

Hệ số tỉ lệ bệnh: = -0,0031, $P = 0,661$ không có ý nghĩa thống kê về ảnh hưởng tỉ lệ bệnh của các tháng đến năng suất thực thu.

Tỷ lệ củ thối: = -0,7295, $P < 0,001$ có ý nghĩa về thống kê, nếu tăng 1% củ bị thối thì sẽ làm giảm năng suất khoảng 0,73 tấn/ha.

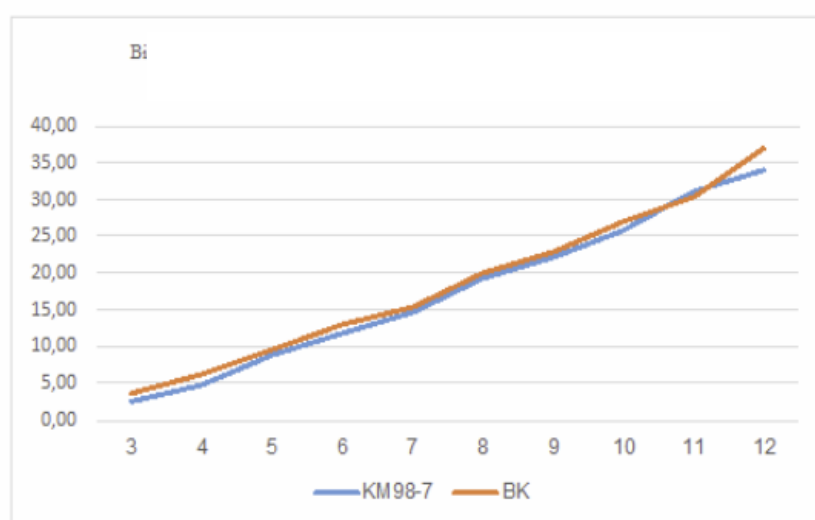
Tại các xã: Mậu A (Mậu Đông), Đông Cuông và Châu Quế (Châu Quế Hạ), do đây là vùng đất chuyên canh cây sắn, cây sắn được trồng tập trung, nên tỷ lệ cây bị nhiễm bệnh cũng cao hơn so với các xã Yên Bình (Tân Hương), Bảo Ái (Cảm Ân) và Yên Bình (Đại Đồng) của tỉnh Lào Cai (nơi cây sắn được trồng luân canh, xen canh với nhiều loại cây trồng khác nhau). Nhìn chung, giống KM98 - 7 có mức độ nhiễm thấp hơn so với giống BK. Tại xã Mậu A (Mậu Đông), tỷ lệ bệnh thối rễ trên giống KM98 - 7 dao động từ 3,33% (trong kỳ điều tra đầu tiên vào tháng 3/2024) đến 34,44% (trong kỳ điều tra vào tháng 11/2024); tỷ lệ bệnh thối rễ trên giống BK dao động từ 5,56 - 35,56%. Tương tự như vậy, đối với xã Đông Cuông, tỷ lệ bệnh thối rễ trên giống KM98-7 và BK dao động từ 2,22 - 31,11 và 3,33 - 32,22%, tương ứng. Tại xã Châu Quế (Châu Quế Hạ), tỷ lệ bệnh thối rễ trên hai giống này tương ứng là 1,11 - 27,78 và 2,22 - 28,89%, thấp hơn so với xã Mậu A (Mậu Đông) và xã Đông Cuông (Bảng 3, hình 3). Giai đoạn gần thu hoạch, tỷ lệ củ bị thối/hỏng trên tổng số củ trên những cây nhiễm bệnh dao động từ 10 - 90%; nhiều cây không còn củ, chỉ còn một số ít củ có kích thước nhỏ, không có chất lượng.

Cuối vụ thu hoạch, trên giống KM98 - 7, tỷ lệ củ bị thối dao động từ 19,56% tại xã Châu Quế (Châu Quế Hạ) đến 30,22% xã Mậu A (Mậu Đông) và năng suất dao động từ 17,32 tấn/ha xã Mậu A (Mậu Đông) đến 22,23 tấn/ha xã Châu Quế (Châu

Quế Hạ); trên giống BK, tỷ lệ củ bị thối dao động từ 22,89% tại xã Châu Quế (Châu Quế Hạ) đến 36,67% tại xã Mậu A (Mậu Đông) và năng suất dao động từ 15,45 tấn/ha tại xã Mậu A (Mậu Đông) đến 19,04 tấn/ha tại xã Châu Quế (Châu Quế Hạ) (Bảng 3).

Bảng 3. Mức độ bệnh thối rễ trên một số giống sản trồng phổ biến tại các xã Mậu A (Mậu Đông), Đông Cuông và Châu Quế (Châu Quế Hạ), tỉnh Yên Bái trước đây nay là tỉnh Lào Cai

Kỳ điều tra (tháng/2024)	Tỷ lệ bệnh thối rễ (%)					
	Xã Mậu A (Mậu Đông)		Xã Đông Cuông		Xã Châu Quế (Châu Quế Hạ)	
	KM98 - 7	BK	KM98 - 7	BK	KM98 - 7	BK
3	4,44	5,56	2,22	3,33	1,11	2,22
4	5,56	7,78	4,44	5,56	4,44	5,56
5	10,00	10,00	8,89	10,00	7,78	8,89
6	13,33	14,44	12,22	13,33	10,00	11,11
7	16,67	17,78	15,56	15,56	12,22	13,33
8	21,11	21,11	20,00	21,11	16,67	17,78
9	23,33	23,33	22,22	23,33	21,11	22,22
10	27,78	28,89	26,67	27,78	23,33	24,44
11	34,44	32,22	31,11	32,22	27,78	26,67
12	36,67	40,00	35,56	37,78	30,00	33,33
Tỷ lệ củ bị thối trung bình (%)	30,22	36,67	21,56	25,56	19,56	22,89
Năng suất trung bình (tấn/ha)	17,32	15,45	19,55	17,69	22,23	19,04



Hình 3. Diễn biến của bệnh thối củ sản trên 2 giống KM98-7 và BK tại xã Mậu A (Mậu Đông), Đông Cuông và Châu Quế (Châu Quế Hạ), tỉnh Yên Bái trước đây nay là tỉnh Lào Cai năm 2024

Tương tự như các xã Yên Bình (Tân Hương), Bảo Ái (Cảm Ân) và Yên Bình (Đại Đồng), khi phân tích mối tương quan của tỉ lệ bệnh giữa các tháng, tỉ lệ củ bị thối trước thu hoạch với năng suất thực thu cho từng giống sắn trên địa bàn các xã Mậu A (Mậu Đông), Đông Công và Châu Quế (Châu Quế Hạ) như sau:

Giống sắn KM98 - 7: Năng suất = $19,7 - 0,0125 \times$ tỷ lệ bệnh - $1,4010 \times$ tỷ lệ củ bị thối.

Hệ số hồi quy: $R^2 = 0,986$.

Hệ số tỉ lệ bệnh: = -0,0125, $P = 0,778$ không có ý nghĩa thống kê về ảnh hưởng tỉ lệ bệnh của các tháng đến năng suất thực thu.

Tỷ lệ củ thối: = -0,8010, $P < 0,001$ có ý nghĩa về thống kê, nếu tăng 1% củ bị thối thì sẽ làm giảm năng suất khoảng 1,40 tấn/ha.

Giống BK: Năng suất = $17,39 - 0,0019 \times$ tỷ lệ bệnh - $0,8295 \times$ tỷ lệ củ thối.

Hệ số hồi quy: $R^2 = 0,985$.

Hệ số tỉ lệ bệnh: = -0,0048, $P = 0,668$ không có ý nghĩa thống kê về ảnh hưởng tỉ lệ bệnh của các tháng đến năng suất thực thu.

Tỷ lệ củ thối: = -0,8295, $P < 0,001$ có ý nghĩa về thống kê, nếu tăng 1% củ bị thối thì sẽ làm giảm năng suất khoảng 0,83 tấn/ha.

4. KẾT LUẬN

- Đã điều tra thu thập được 180 mẫu bệnh thối rễ, củ trên cây sắn tại các xã Yên Bình (Tân Hương), Bảo Ái (Cảm Ân), Yên Bình (Đại Đồng), Mậu A (Mậu Đông), Đông Công và Châu Quế (Châu Quế) ở tỉnh Lào Cai.

- Bệnh thối rễ, củ phát sinh và gây hại từ giai đoạn cây mọc cho đến khi thu hoạch trên tất cả các giống với mức độ khác nhau; trong đó, giống KM98 - 7 nhiễm nhẹ hơn so với giống BK. Tại các xã Yên Bình (Tân Hương), Bảo Ái (Cảm Ân), Yên Bình (Đại Đồng) do cây sắn được trồng luân canh, xen canh với cây trồng khác nên bệnh thối rễ nhẹ hơn so với vùng chuyên canh sắn tại các xã Mậu A (Mậu Đông), Đông Công và Châu Quế (Châu Quế Hạ). Cuối vụ thu hoạch, trên giống KM98 - 7, tỷ lệ củ bị thối dao động từ 10,67 - 12,89% và năng suất dao động từ 19,32 - 22,35

tấn/ha; trên giống BK, tỷ lệ củ bị thối dao động từ 11,56 - 14,89% và năng suất dao động từ 17,65 - 20,18 tấn/ha tại các xã Yên Bình (Tân Hương), Bảo Ái (Cảm Ân), Yên Bình (Đại Đồng)). Tại các xã Mậu A (Mậu Đông), Đông Công và Châu Quế (Châu Quế Hạ), trên giống KM98 - 7, tỷ lệ củ bị thối dao động từ 19,56 - 30,22% và năng suất dao động từ 17,32 - 22,23 tấn/ha; trên giống BK, tỷ lệ củ bị thối 22,89 - 36,67% và năng suất dao động từ 15,45 - 19,04 tấn/ha.

- Tỉ lệ bệnh giữa các tháng không có ý nghĩa thống kê về ảnh hưởng tỉ lệ bệnh của các tháng đến năng suất thực thu, tuy nhiên tỉ lệ củ thối có quan hệ chặt với năng suất thực thu, khi tăng 1% tỉ lệ củ thối sẽ làm giảm 0,73 tấn/ha đối giống BK và 1,3 tấn/ha đối giống KM98 - 7 tại các xã Yên Bình (Tân Hương), Bảo Ái (Cảm Ân), Yên Bình (Đại Đồng) và 0,83 tấn/ha đối giống BK và 1,4 tấn/ha đối giống KM98 - 7 tại các xã Mậu A (Mậu Đông), Đông Công và Châu Quế (Châu Quế Hạ) của tỉnh Lào Cai.

LỜI CẢM ƠN

Nghiên cứu này là một phần kết quả của đề tài cấp Quốc gia “Nghiên cứu giải pháp kỹ thuật tổng hợp phòng chống nhện đỏ và bệnh thối rễ cây sắn ở tỉnh Yên Bái và một số tỉnh miền núi phía Bắc Việt Nam” mã số ĐTĐL.CN.59/23. Nhóm tác giả trân trọng cảm ơn sự hỗ trợ của các đơn vị tham gia và các cá nhân đã đóng góp ý kiến trong quá trình thực hiện nghiên cứu.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Cục Trồng trọt (2023). *Báo cáo kết quả sản xuất sắn trên đất dốc tại các tỉnh phía Bắc*.
2. Banito, A., Kpémoua, K. E., Bissang, B. & Wydra, K. (2010). Assessment of cassava root and stem rots in ecozones of Togo and evaluation of the pathogen virulence. *Pakistan Journal of Botany*, 42(1), 13 - 19.
3. Chi cục Bảo vệ Thực vật tỉnh Tây Ninh (2015). *Báo cáo tình hình bệnh lở cổ rễ khoai mì và giải pháp phòng trừ: Báo cáo định kỳ về điều tra phát hiện dịch hại trên cây khoai mì*.
4. Viện Bảo vệ Thực vật (1999). *Phương pháp nghiên cứu bảo vệ thực vật* (Tập 1). Nxb Nông nghiệp.

5. Viện Bảo vệ Thực vật (2024). *Phương pháp nghiên cứu bảo vệ thực vật* (Tập 4). Nxb Nông nghiệp.

6. Tiêu chuẩn Quốc gia TCVN 13268 - 3:2021 về Bảo vệ thực vật - Phương pháp điều tra sinh vật gây hại - Phần 3: Nhóm cây công nghiệp.

**RESULTS OF THE SURVEY AND EVALUATION
OF CASSAVA ROOT ROT DISEASE IN LÀO CAI PROVINCE**

**Tran Trung Kien¹, Nguyen Manh Hung², Trinh Xuan Hoat²,
Le Thi Hang², Ngo Quang Huy², Tran Thi Hoa², Duong Thi Nguyen¹, Hoang Kim Dieu¹,
Pham Thi Thu Huyen¹, Nguyen Thi Mai Thao¹, Dang The Duong¹, Luu Ngoc Sinh³**

¹ *Thai Nguyen University of Agriculture and Forestry*

² *Plant Protection Research Institute*

³ *Hanoi Metropolitan University*

Abstract

Cassava root and tuber rot was detected in Yen Bai province (now Lao Cai province) and other northern mountainous provinces of Vietnam, threatening both cassava production and starch processing factories. A total of 180 diseased samples were collected from Yen Binh (Tan Huong), Bao Ai (Cam An), Yen Binh (Dai Dong), Mau A (Mau Dong), Dong Cuong and Chau Que (Chau Que Ha) communes of Lao Cai province. The disease was observed from the seedling stage to harvest across all surveyed varieties, with KM98 - 7 showing lower susceptibility than BK. In Yen Binh (Tan Huong) and Bao Ai (Cam An), where cassava is intercropped or rotated with other crops, disease incidence was lower than in Mau A (Mau Dong), Dong Cuong and Chau Que (Chau Que Ha), where cassava was intensively monocropped. Monthly disease incidence showed no significant effect on yield; however, rotten tuber incidence was strongly correlated with yield loss. A 1% increase in rotten tubers reduced yield by 0.73 t/ha (BK) and 1.3 t/ha (KM98 - 7) in Yen Binh (Tan Huong) and Bao Ai (Cam An), and by 0.83 t/ha (BK) and 1.4 t/ha (KM98 - 7) in Mau A (Mau Dong), Dong Cuong and Chau Que (Chau Que Ha).

Keywords: *Cassava, survey and evaluation, root rot.*

Ngày nhận bài: 18/3/2025

Ngày chuyển phản biện: 12/5/2025

Ngày thông qua phản biện: 9/7/2025

Ngày duyệt đăng: 14/8/2025

THÀNH PHẦN BỆNH HẠI VÀ KHẢO SÁT HIỆU LỰC MỘT SỐ CHẾ PHẨM SINH HỌC PHÒNG TRỪ MỘT SỐ BỆNH HẠI CHÍNH TRÊN CÂY NHA ĐAM (*Aloe vera*) TẠI TỈNH BÌNH THUẬN

Nguyễn Văn Sơn^{1,*}, Phan Công Kiên¹, Mai Văn Hào¹,

Trần Thị Thảo¹, Trịnh Thị Vân Anh¹

¹ Viện Nghiên cứu Bông và Phát triển nông nghiệp Nha Hồ

*Email: nguyenvson79@gmail.com

TÓM TẮT

Nha đam (*Aloe vera*) là cây trồng ngoài các giá trị về công nghệ dược phẩm, hoá mỹ phẩm thì còn là cây trồng mang lại giá trị kinh tế cao và đang được mở rộng diện tích tại tỉnh Bình Thuận. Trong sản xuất nha đam tại tỉnh Bình Thuận có nhiều loại bệnh hại xuất hiện và gây hại lớn ảnh hưởng đến năng suất và chất lượng nha đam. Qua điều tra cho thấy, có 6 loại bệnh hại chính; trong đó, 3 bệnh hại gồm: Bệnh thối nhũn (*E. cloacae*), bệnh đốm lá (*Alternaria alternata*) và bệnh teo đầu lá (*Curvularia hawaiiensis*) xuất hiện phổ biến và gây hại nặng trên các ruộng nha đam tại tỉnh Bình Thuận, với tỷ lệ gây hại cao nhất 38,0% đối với bệnh thối nhũn và teo đầu lá, 40% đối với bệnh đốm lá. Thử nghiệm 5 loại chế phẩm sinh học (Agri Life 100 SL, Map Lotus 125 WP, Javimin 20 SL, Curennox OC85 WP, Starner 20 WP) phòng trừ vi khuẩn gây bệnh thối nhũn và 5 loại chế phẩm sinh học (PyLo T01, BIONITE WP, CNX - CN, Mocabi SL, Nanobacplasma) phòng trừ nấm gây bệnh đốm lá và teo đầu lá. Kết quả nghiên cứu cho thấy, chế phẩm Javimin 20 SL cho hiệu quả phòng trừ bệnh thối nhũn tốt nhất với tỷ lệ bệnh sau xử lý thuốc lần đầu 5 ngày 7,8% và duy trì đến 15 ngày sau phun lần 2 là 11,1%. Mocabi SL cho hiệu quả phòng trừ bệnh đốm lá tốt nhất với tỷ lệ bệnh và chỉ số bệnh sau xử lý thuốc lần đầu 7 ngày là 11,3% và 2,7%, duy trì đến 21 ngày sau phun lần 2 là 28,2% và 5,7%. Còn CNX - CN có tỷ lệ bệnh và chỉ số bệnh sau xử lý thuốc lần đầu 7 ngày là 11,0% và 3,7% duy trì 21 ngày sau phun lần 2 là 36,0% và 5,1%, thấp hơn so với các công thức khác.

Từ khóa: Nha đam, bệnh hại, bệnh thối nhũn, bệnh đốm lá, bệnh teo đầu lá.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Nha đam là loại cây dược liệu dùng được trong cả đông y và tây y. Trong cây nha đam có chất đông dính (gel) chứa chất có hoạt tính sinh học, các axit amin, vitamin, chất kháng sinh [1, 2]. Những năm gần đây, chất gel chiết rút từ cây nha đam có thành phần carbohydrate chủ yếu là acemannan, brady kininase chống viêm, magnesium lactate giúp giảm ngứa và axit salicylic cùng những hợp chất antiprostaglandin rất cao [3], được dùng để sản xuất chất kháng sinh [4], thuốc chống ung thư [5], chống loét [6], điều hòa miễn dịch [7]. Ngoài các giá trị về công nghệ dược phẩm, hoá mỹ phẩm thì cây nha đam còn là cây

trồng mang lại hiệu quả kinh tế cao cho người nông dân. Cây nha đam sau trồng từ 6 - 8 tháng cho thu hoạch lứa đầu, trung bình trên 1.000 m² mỗi đợt thu hoạch từ 4 - 6 tấn; giá bán nha đam tươi tại vườn vào mùa khô từ 2.300 - 2.5000 đồng/kg, vào mùa mưa khoảng từ 1.500 - 1.800 đồng/kg. Như vậy, mỗi năm trên 1 ha trồng cây nha đam có thể thu về lãi ròng từ 400 - 450 triệu đồng/năm. Cùng những công dụng hữu ích và hiệu quả kinh tế cao; với đặc tính là dễ trồng, chịu hạn tốt, thích nghi với điều kiện nắng nóng và chi phí sản xuất thấp nên trong những năm gần đây cây nha đam được nhiều nông dân tại tỉnh Bình Thuận quan tâm và phát triển. Tuy nhiên, trong

quá trình canh tác người dân đã lạm dụng nhiều phân hoá học, ít quan tâm đến sử dụng các loại phân hữu cơ nên trong quá trình canh tác xuất hiện nhiều loại bệnh hại nguy hiểm như đốm lá, khô ngọn (teo đầu lá), thối nhũn [8], thối rễ và chết cây. Do đó, công tác điều tra xác định thành phần bệnh hại chính và thử nghiệm một số loại chế phẩm phòng trừ bệnh hại chính cho cây nha đam tại tỉnh Bình Thuận làm cơ sở để xây dựng quy trình phòng trừ phù hợp theo hướng an toàn là hết sức cần thiết.

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

2.1. Vật liệu nghiên cứu

Gồm 10 chế phẩm bảo vệ thực vật có nguồn gốc sinh học: Agri Life 100 SL, Map Lotus 125 WP, Javimin 20 SL, Curennox OC85WP, Starner 20 WP, PyLo T01, BIONITE WP, CNX - CN, Mocabi SL, Nanobacplasma.

2.2. Nội dung nghiên cứu

- Điều tra, khảo sát các loại bệnh thường xuất hiện và mức độ thiệt hại do bệnh hại gây ra trên cây nha đam trồng tại tỉnh Bình Thuận

- Khảo sát hiệu lực của một số chế phẩm bảo vệ thực vật có nguồn gốc sinh học phòng trừ một số loại bệnh hại chính trên cây nha đam tại tỉnh Bình Thuận.

2.3. Phương pháp nghiên cứu

2.3.1. Phương pháp nghiên cứu

2.3.1.1. Phương pháp điều tra, xác định thành phần các loại bệnh hại chủ yếu trên cây nha đam tại tỉnh Bình Thuận

Điều tra cơ bản, nghiên cứu phát sinh bệnh hại chính trên cây nha đam được thực hiện theo QCVN-01-38:2010/BNNT [9].

2.3.1.2. Khảo sát hiệu lực của một số chế phẩm bảo vệ thực vật có nguồn gốc sinh học phòng trừ một số loại bệnh hại chính trên cây nha đam tại tỉnh Bình Thuận

Khảo sát hiệu lực của một số chế phẩm bảo vệ thực vật có nguồn gốc sinh học phòng trừ bệnh thối nhũn trên cây nha đam tại tỉnh Bình Thuận.

- Công thức thực nghiệm: Thí nghiệm gồm 5 loại chế phẩm và 1 đối chứng thể hiện ở bảng 1.

Bảng 1. Tên, thành phần và liều lượng sử dụng các loại chế phẩm bảo vệ thực vật sinh học

Công thức	Thành phần	Liều lượng
1) Đối chứng (phun nước lã)		
2) Agri Life 100 SL	Axit ascorbic: 2,5%; axit citric: 3,0%; axit lactic: 4,0%	1,3 ml/l
3) Map Lotus 125 WP	Oxolinic acid: 100 g/kg, Streptomycin sulfate: 25 g/kg	1,0 g/l
4) Javimin 20 SL	Kasugamycin 20 g/l	1,3 ml/l
5) Curennox OC85 WP	Copper Oxychloride: 85% w/w	3,8 g/l
6) Starner 20 WP	Oxolinic axit: 20% w/w	1,9 g/l

- Phương pháp bố trí: Các công thức được bố trí theo phương pháp khối ngẫu nhiên đầy đủ (RCBD); lặp lại 3 lần.

- Quy mô khảo nghiệm: Tiến hành thử nghiệm trên diện hẹp quy mô mỗi ô (lần lặp) thí nghiệm (công thức) là 25 m².

- Thời điểm xử lý thuốc thực hiện theo đúng hướng dẫn sử dụng của từng loại thuốc. Số lần xử

lý thuốc: Không quá 3 lần phun, lần phun tiếp theo cách lần phun đầu 5 ngày.

- Điều tra thu thập số liệu: Thời điểm điều tra trước mỗi lần xử lý thuốc và 5, 10, 15 ngày sau lần xử lý thuốc cuối cùng. Mỗi công thức điều tra 10 điểm phân bố đều trên ruộng, mỗi điểm điều tra 5 cây.

- Chỉ tiêu đánh giá hiệu lực thuốc: Theo dõi tỷ lệ bệnh trên các công thức thí nghiệm bằng cách

đếm tổng số cây bị bệnh, tính tỷ lệ bệnh theo công thức:

$$\text{Tỷ lệ bệnh (\%)} = \frac{\text{Số cây bị bệnh}}{\text{Tổng số cây điều tra}} \times 100$$

Khảo sát hiệu lực của một số chế phẩm bảo vệ thực vật có nguồn gốc sinh học phòng trừ bệnh đốm lá và teo đầu lá trên cây nha đam tại tỉnh Bình Thuận.

- Công thức thực nghiệm: thí nghiệm gồm 5 loại chế phẩm và 1 đối chứng được thể hiện ở bảng 2.

Bảng 2. Tên, thành phần và liều lượng sử dụng các loại chế phẩm bảo vệ thực vật sinh học

Công thức	Thành phần	Liều lượng
1) Đối chứng (phun nước lã)	-	
2) PyLo T01	Chaetomium cupreum: 1,5 x 10 ⁶ CFU/g	2,5 g/l
3) BIONITE WP	Bacillus subtilis > 10 ⁹ cfu/g	2,0 g/l
4) CNX - CN	Vi sinh ts: <i>Chaetomium</i> spp., <i>Trichoderma</i> spp 1 x 10 ⁸ CFU/ml	3,1 ml/l
5) Mocabi SL	Cheatomium sp 1,5 x 10 ⁶ cfu/g, Tricoderma sp 1,2 x 10 ⁴ cfu/g	2,0 ml/l
6) Nanobacplasma	Nano bạc 500 ppm	10 ml/l

- Phương pháp bố trí: Các công thức được bố trí theo phương pháp khối ngẫu nhiên đầy đủ (RCBD); lặp lại 3 lần.

- Quy mô khảo nghiệm: Tiến hành thử nghiệm trên diện hẹp quy mô mỗi ô (lần lặp) thí nghiệm (công thức) là 25 m².

- Thời điểm xử lý thuốc: Thực hiện theo đúng hướng dẫn sử dụng của từng loại thuốc. Số lần xử lý thuốc: Không quá 3 lần phun, lần phun tiếp theo cách lần phun đầu 5 ngày.

- Điều tra thu thập số liệu: Thời điểm điều tra trước mỗi lần xử lý thuốc và 7, 14, 21 ngày sau lần xử lý thuốc cuối cùng. Mỗi công thức điều tra 10 điểm phân bố đều trên ruộng, mỗi điểm điều tra 10 lá.

- Chỉ tiêu đánh giá hiệu lực thuốc: Theo dõi tỷ lệ bệnh và chỉ số bệnh trên các công thức thí nghiệm bằng cách đếm tổng lá cây bị bệnh, tính tỷ lệ bệnh và chỉ số bệnh theo công thức:

$$\text{Tỷ lệ bệnh (\%)} = \frac{\text{Số lá bị bệnh}}{\text{Tổng số lá điều tra}} \times 100$$

$$\text{Chỉ số bệnh (\%)} = \frac{1N_1 + 3N_3 + 5N_5 + \dots + nN_n}{nN} \times 100$$

+ Trong đó: N₁ là (lá, cây, ...) bị bệnh ở cấp 1; N₃ là (lá, cây, ...) bị bệnh ở cấp 3; N_n là (lá, cây...) bị bệnh ở cấp n; N là tổng số (lá, cây, ...) điều tra; n là cấp bệnh cao nhất (cấp 9).

+ Phân cấp bệnh trên lá:

Cấp 1: < 1% diện tích lá bị hại;

Cấp 3: 1 - 5% diện tích lá bị hại;

Cấp 5: > 5 - 25% diện tích lá bị hại;

Cấp 7: > 25 - 50% diện tích lá bị hại;

Cấp 9: > 50% diện tích lá bị hại.

2.3.2. Thu thập và xử lý số liệu

Số liệu theo dõi được tính toán bằng phần mềm Microsoft Excel. Phân tích ANOVA trên phần mềm MSTATC. Phân hạng các mức của các yếu tố và giữa các nghiệm thức theo Duncan với α = 0,05 hoặc 0,01.

2.4. Thời gian và địa điểm nghiên cứu

Nghiên cứu được thực hiện từ tháng 9/2023 - 12/2023 tại xã Hòa Minh, huyện Tuy Phong, tỉnh Bình Thuận.

3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

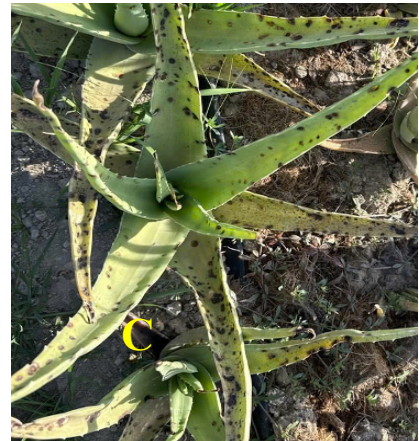
3.1. Điều tra, khảo sát các loại bệnh thường xuất hiện và mức thiệt hại do bệnh hại gây ra trên cây nha đam trồng tại tỉnh Bình Thuận

3.1.1. Thành phần và mức độ phổ biến của một số bệnh hại trên cây nha đam trồng tại Bình Thuận

Bảng 3. Thành phần và mức độ phổ biến của các loại bệnh gây hại trên cây nha đam trồng tại tỉnh Bình Thuận

TT	Tên bệnh hại	Bộ phận bị hại	Mức độ phổ biến
1	Đốm lá	Lá	+++
2	Gỉ sắt	Lá	-
3	Teo đầu lá	Lá	+++
4	Thán thư	Lá	-
5	Thối gốc	Thân, bẹ lá	+
6	Thối nhũn	Toàn cây	+++

Ghi chú: - : Không xuất hiện, (+): Xuất hiện rất ít (tần số bắt gặp < 5%), (++): Xuất hiện ít (tần số bắt gặp 5 - 10%), (+++): Xuất hiện thường xuyên (tần số bắt gặp 11 - 50%) và (++++): Xuất hiện nhiều (tần số bắt gặp > 50%).



Hình 1. Các bệnh hại nha đam phổ biến (A): Thối nhũn; (B): Teo đầu lá; (C): Đốm lá

Cây nha đam trồng tại tỉnh Bình Thuận xuất hiện các triệu chứng bệnh hại do nấm và vi khuẩn gây ra, mức độ phổ biến của từng bệnh khác nhau được tổng hợp tại bảng 1. Trong đó, ba loại xuất hiện nhiều là bệnh thối nhũn (hình 1a), đốm lá (hình 1c) và teo đầu lá (hình 1b), tần suất bắt gặp 11 - 50%, kết quả này tương tự kết quả nghiên cứu của Nguyễn Thị Nhã và cs (2022) [10] khi điều tra, khảo sát các loại bệnh thường xuất hiện và mức

thiệt hại do bệnh trên cây nha đam trồng tại các vùng trồng chủ yếu ở tỉnh Ninh Thuận. Tương tự, kết quả nghiên cứu của Trần Thị Quý (2020) [11] khi điều tra các loại bệnh nấm gây hại nha đam (*Aloe vera*) trồng tại tỉnh Ninh Thuận cũng nhận thấy, 2 loại bệnh hại do nấm xuất hiện phổ biến trên các ruộng trồng nha đam tại tỉnh Ninh Thuận là bệnh đốm lá và bệnh teo đầu lá. Ngoài các loại bệnh hại phổ biến kết quả điều tra cũng nhận

thấy, có loại 3 bệnh hại khác gồm: Bệnh gỉ sét, thối gốc và thán thư, tuy nhiên ít phổ biến và tần số bất gặp thấp (tần số bất gặp < 5%). Các bệnh hại xuất hiện ở các vùng trồng nha đam của tỉnh Bình Thuận cũng xuất hiện ở các vùng trồng khác trên thế giới như: Bệnh đốm lá tại Pakistan [12, 13]; tại Ấn Độ có bệnh thối bẹ (thối gốc) [14], bệnh đốm lá và thối nhũn [15]; bệnh thán thư, bệnh đốm lá tại Bangladesh, Mỹ... Tùy điều kiện canh tác, khí hậu mà có mức thiệt hại khác nhau, vì vậy, việc điều tra, khảo sát diễn biến và mức độ bệnh trong điều kiện tại tỉnh Bình Thuận góp phần xây dựng các biện pháp quản lý và phòng trừ có bệnh hiệu quả.

3.1.2. Mức độ thiệt hại do các bệnh hại chính gây ra trên cây nha đam trồng tại tỉnh Bình Thuận

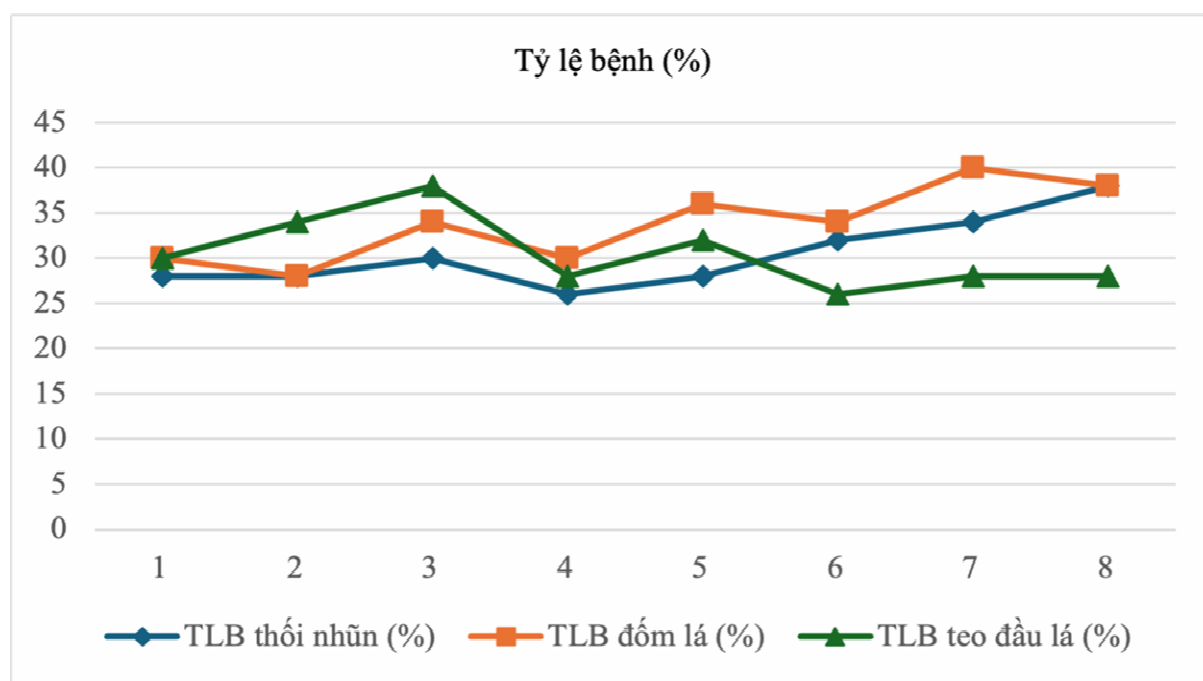
Đánh giá mức độ thiệt hại do bệnh hại trên cây nha đam trồng tại tỉnh Bình Thuận đã tiến hành điều tra qua 8 định kỳ, mỗi định kỳ cách nhau 7 ngày vào hai tháng mùa mưa trong năm (tháng 9 và 10). Kết quả điều tra được trình bày tại hình 2, 3.

Qua các định kỳ điều tra cho thấy, bệnh thối nhũn trên cây nha đam tại tỉnh Bình Thuận xuất hiện khá thường xuyên trên đồng ruộng, tỷ lệ bệnh dao động từ 26,0 - 38,0%. Trong 4 định kỳ điều tra đầu (định kỳ điều tra từ 1 - 4) tỷ lệ bệnh

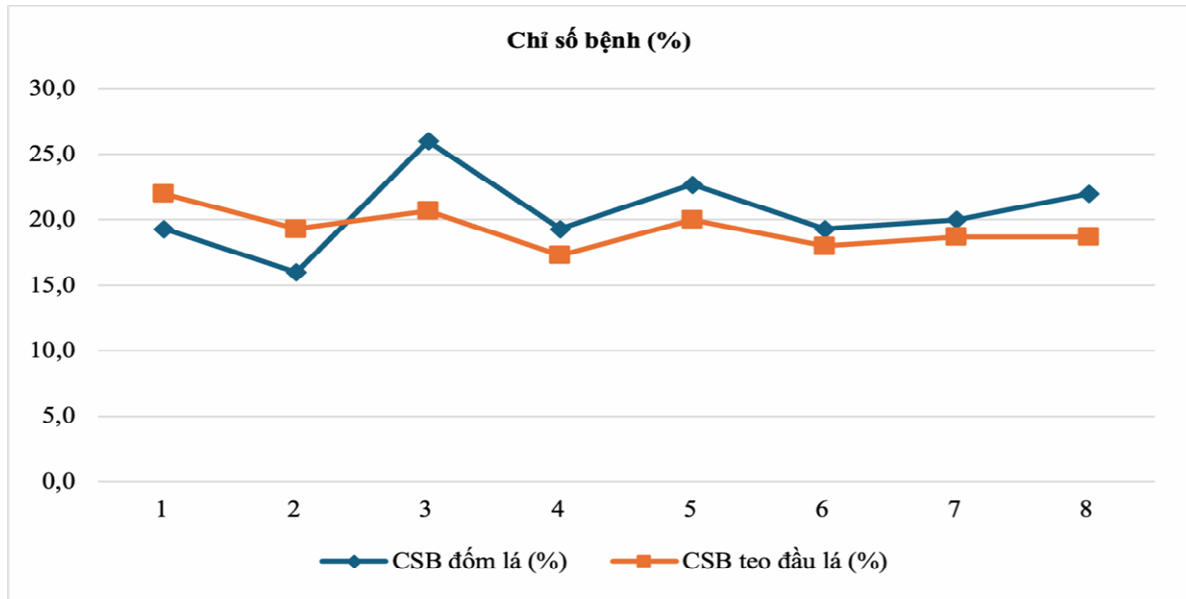
thối nhũn trên cây nha đam tại tỉnh Bình Thuận < 30%; thấp nhất ở định kỳ 4 (26,0%). Bốn kỳ điều tra tiếp theo (tháng 10) tỷ lệ bệnh cao hơn (do thời tiết mưa nhiều hơn), với tỷ lệ bệnh > 30%; cao nhất ở định kỳ 8 (38,0%). Điều này chứng tỏ, mưa nhiều tạo điều kiện cho bệnh thối nhũn phát sinh, phát triển mạnh trên các ruộng trồng nha đam. Kết quả này phù hợp với kết quả nghiên cứu của Nguyễn Thị Nhã và cs (2022) [10], theo đó cây bị bệnh nhiều hơn trong những tháng mùa.

Bệnh đốm lá xuất hiện thường xuyên với tỷ lệ bệnh dao động từ 28,0 - 34,0%. Ở định kỳ 2 tỷ lệ bệnh đốm lá thấp nhất (28,0%); tiếp theo là các định kỳ 1 và 4 với tỷ lệ bệnh 30,0% và cao nhất ở định kỳ 7 (40,0%). Chỉ số bệnh đốm lá dao động từ 16,0 - 26,0%, định kỳ 2 có chỉ số bệnh thấp nhất (16,0%); tiếp theo là các định kỳ 1, 4 và 6 (19,3%); cao nhất là định kỳ 8 (22,0%).

Trong mùa mưa, qua 8 định kỳ điều tra cho thấy, bệnh teo đầu lá xuất hiện trên đồng ruộng với tỷ lệ bệnh gây hại dao động từ 26,0 - 38,0%. Trong đó, tỷ lệ bệnh đốm lá thấp nhất ở định kỳ 6 (26,0%); tiếp theo là các định kỳ 4, 7 và 8 (28,0%); tỷ lệ bệnh đạt cao nhất ở định kỳ 7 (38,0%). Chỉ số bệnh teo đầu lá dao động từ 17,3 - 22,0%, định kỳ 4 có chỉ số bệnh thấp nhất (17,3%) và cao nhất ở định kỳ 1 (22,0%).



Hình 2. Tỷ lệ bệnh thối nhũn, đốm lá và teo đầu lá nha đam tại tỉnh Bình Thuận



Hình 3. Chỉ số bệnh đốm lá và teo đầu lá nha đam tại tỉnh Bình Thuận

3.2. Hiệu lực phòng trừ bệnh hại của một số chế phẩm bảo vệ thực vật có nguồn gốc sinh học phù hợp cho cây nha đam tại tỉnh Bình Thuận

3.2.1. Hiệu lực phòng trừ của một số chế phẩm có nguồn gốc sinh học đối với bệnh thối nhũn trên cây nha đam

Bệnh thối nhũn trên cây nha đam do vi khuẩn *E. cloacae* gây ra, nguy cơ gây hại nặng nếu không

được theo dõi, loại bỏ mầm bệnh [10]. Đây là một trong những loại bệnh rất khó phòng trừ đối với nhiều loại cây trồng nói chung và cây nha đam nói riêng, đặc biệt trong điều kiện thời tiết mưa nhiều. Để phòng trừ bệnh thối nhũn hại nha đam, thí nghiệm tiến hành khảo sát 5 loại chế phẩm bảo vệ thực vật có nguồn gốc sinh học. Kết quả đánh giá hiệu lực phòng trừ được trình bày tại bảng 4.

Bảng 4. Hiệu lực phòng trừ của một số chế phẩm có nguồn gốc sinh học đối với bệnh thối nhũn trên cây nha đam tại tỉnh Bình Thuận năm 2024

Công thức	Trước xử lý		Sau xử lý lần 2		
	Lần 1	Lần 2	5 ngày	10 ngày	15 ngày
Đối chứng (phun nước lã)	6,7	11,1	14,4	16,7	21,1
Agri Life 100 SL	5,6	7,8	10,0	12,2	15,6
Map Lotus 125 WP	7,9	8,9	11,1	13,3	16,7
Javimin 20 SL	6,7	7,8	8,9	10,0	11,1
Curennox OC85 WP	4,4	8,9	10,0	14,4	17,8
Starner 20 WP	6,7	10,0	12,2	15,6	18,9
<i>CV (%)</i>	<i>14,7</i>	<i>8,9</i>	<i>9,5</i>	<i>10,6</i>	<i>8,8</i>
<i>LSD_{0.05}</i>	<i>ns</i>	<i>1,8</i>	<i>2,1</i>	<i>2,2</i>	<i>3,5</i>

Ghi chú: ns: Sai khác không có ý nghĩa.

Bảng 4 cho thấy, sau xử lý thuốc lần đầu 5 ngày (trước khi xử lý thuốc lần 2) các loại thuốc xử lý bắt đầu có hiệu lực đối với bệnh thối nhũn, tỷ lệ bệnh có xu hướng tăng nhưng thấp hơn so với đối chứng

(phun nước lã). Trong đó, công thức Agri Life 100 SL và Javimin 20 SL cho hiệu quả tốt nhất với tỷ lệ bệnh sau xử lý thuốc lần đầu 5 ngày là 7,8%, thấp hơn đối chứng có ý nghĩa thống kê; công thức kém

nhất là Starner 20 WP (10,0%), tương đương với công thức đối chứng.

Giai đoạn 5, 10, 15 ngày sau xử lý thuốc lần 2, tỷ lệ bệnh của các công thức thí nghiệm tiếp tục tăng nhưng chậm hơn so với công thức đối chứng. Trong đó, công thức Javimin 20 SL vẫn cho hiệu quả phòng trừ tốt nhất với tỷ lệ bệnh tăng từ 8,9; 10,0; 11,1% tương ứng với các giai đoạn 5, 10, 15 ngày sau xử lý lần 2 và có sự khác biệt so với đối chứng phun

nước lã. Công thức Starner 20 WP có hiệu quả phòng trừ kém nhất với tỷ lệ bệnh là 12,2; 15,6 và 18,9% tương ứng với các giai đoạn 5, 10 và 15 ngày sau phun lần 2. Do đó, để phòng trừ bệnh thối nhũn trên cây nha đam nên sử dụng chế phẩm sinh học Javimin 20SL với liều lượng phun 1,3 ml/l.

3.2.2. Hiệu lực phòng trừ của một số chế phẩm có nguồn gốc sinh học đối với bệnh đốm lá trên cây nha đam

Bảng 5. Hiệu lực phòng trừ của một số chế phẩm có nguồn gốc sinh học đối với bệnh đốm lá trên cây nha đam tại tỉnh Bình Thuận năm 2024

Công thức	Trước xử lý				Sau xử lý lần 2					
	Lần 1		Lần 2		7 ngày		14 ngày		21 ngày	
	TLB (%)	CSB (%)	TLB (%)	CSB (%)	TLB (%)	CSB (%)	TLB (%)	CSB (%)	TLB (%)	CSB (%)
Đối chứng (phun nước lã)	6,3	1,6	20,7	5,3	32,7	9,3	58,3	11,5	92,3	13,8
PyLo T01	5,0	1,1	13,3	3,5	18,7	5,0	26,7	6,7	31,7	7,3
BIONITE WP	6,3	1,6	15,3	3,4	22,7	5,9	34,3	8,4	38,0	8,7
CNX - CN	6,0	1,4	17,0	3,6	20,7	5,3	31,3	8,2	36,7	8,5
Mocabi SL	5,3	1,2	11,3	2,7	17,3	3,5	23,7	5,5	28,7	5,7
Nanobacplasma	6,3	1,4	18,7	4,7	24,7	7,3	35,0	8,6	47,3	9,2
<i>CV (%)</i>	<i>11,6</i>	<i>18,1</i>	<i>15,6</i>	<i>24,0</i>	<i>12,6</i>	<i>12,7</i>	<i>8,1</i>	<i>12,0</i>	<i>10,7</i>	<i>16,7</i>
<i>LSD_{0,05}</i>	<i>ns</i>	<i>ns</i>	<i>4,6</i>	<i>2,3</i>	<i>3,5</i>	<i>1,8</i>	<i>5,3</i>	<i>1,7</i>	<i>7,4</i>	<i>2,5</i>

Ghi chú: ns: Sai khác không có ý nghĩa, TLB: Tỷ lệ bệnh, CSB: Chỉ số bệnh.

Đốm lá nha đam do nấm *Alternaria alternata* gây ra [12] cũng là một bệnh khá phổ biến ở các ruộng nha đam tại tỉnh Bình Thuận, ảnh hưởng nghiêm trọng đến chất lượng và năng suất, dẫn đến giảm giá trị kinh tế của loài cây này. Kết quả khảo sát 5 loại chế phẩm bảo vệ thực vật có nguồn gốc sinh học để phòng trừ bệnh đốm lá trên cây nha đam được trình bày tại bảng 5.

Kết quả cho thấy, tỷ lệ bệnh và chỉ số bệnh đốm lá sau xử lý thuốc lần đầu 7 ngày (trước khi xử lý thuốc lần 2) có xu hướng tăng nhưng thấp hơn nhiều và sai khác có ý nghĩa so với công thức đối chứng

(phun nước lã). Giai đoạn 7, 14, 21 ngày sau xử lý thuốc lần 2, tỷ lệ bệnh và chỉ số bệnh của các công thức xử lý thuốc tăng chậm hơn và sai khác có ý nghĩa so với công thức đối chứng. Trong công thức xử lý Mocabi SL cho hiệu quả phòng trừ cao nhất, tỷ lệ bệnh giai đoạn 7, 14, 21 ngày sau xử lý tăng lên không đáng kể (17,3; 23,7 và 28,7%; tương ứng) so với thời điểm sau xử lý thuốc lần 2 (11,3%); chỉ số bệnh cũng tăng lên nhưng cũng không đáng kể, chỉ số bệnh tại thời điểm sau sau xử lý lần 2 là 2,7%, sau 7 ngày xử lý là 3,5%, 14 ngày sau xử lý là 5,5% và 21 ngày sau xử lý là 5,7%. Ngoài ra, công thức sử dụng

PyLo T01 cũng cho hiệu quả phòng trừ khá cao với tỷ lệ bệnh ở các thời điểm 7, 14 và 21 ngày là 18,7; 26,7; 31,7% và chỉ số bệnh lần lượt là 5,0; 6,7; 7,3%. Công thức có hiệu quả phòng trừ thấp nhất là Nanobacplasma với tỷ lệ bệnh 24,7; 35,0; 47,3% và chỉ

số bệnh là 7,3; 8,6; 9,2% tại các giai đoạn 7, 14, 21 ngày sau xử lý bệnh lần 2.

3.2.3. Hiệu lực phòng trừ của một số chế phẩm có nguồn gốc sinh học đối với bệnh teo đầu lá trên cây nha đam

Bảng 6. Hiệu lực phòng trừ của một số chế phẩm có nguồn gốc sinh học đối với bệnh teo đầu lá trên cây nha đam tại tỉnh Bình Thuận năm 2024

Công thức	Trước xử lý				Sau xử lý lần 2					
	Lần 1		Lần 2		7 ngày		14 ngày		21 ngày	
	TLB (%)	CSB (%)	TLB (%)	CSB (%)	TLB (%)	CSB (%)	TLB (%)	CSB (%)	TLB (%)	CSB (%)
Đối chứng (phun nước lã)	6,3	1,8	18,7	5,5	36,0	7,0	51,3	10,3	83,3	12,6
PyLo T01	5,0	1,5	13,3	4,4	24,7	5,5	39,3	6,6	49,3	8,1
BIONITE WP	6,3	1,8	12,0	4,1	25,0	5,9	37,7	5,9	41,3	6,2
CNX - CN	6,0	1,5	11,0	3,7	22,3	4,4	28,7	4,8	36,0	5,1
Mocabi SL	5,3	1,5	13,7	4,4	26,0	5,6	39,0	6,2	48,7	7,4
Nanobacplasma	6,3	1,8	14,3	4,8	28,0	5,9	41,7	7,4	57,3	9,2
<i>CV (%)</i>	<i>11,6</i>	<i>18,1</i>	<i>20,3</i>	<i>27,7</i>	<i>9,6</i>	<i>13,1</i>	<i>10,5</i>	<i>18,1</i>	<i>12,1</i>	<i>16,5</i>
<i>LSD_{0.05}</i>	<i>ns</i>	<i>ns</i>	<i>3,6</i>	<i>1,1</i>	<i>4,6</i>	<i>1,8</i>	<i>6,2</i>	<i>2,6</i>	<i>9,6</i>	<i>2,7</i>

Ghi chú: ns: Sai khác không có ý nghĩa, TLB: Tỷ lệ bệnh, CSB: Chỉ số bệnh.

Bệnh teo đầu lá nha đam do nấm *Curvularia hawaiiensis* gây ra [10] cũng là một bệnh khá phổ biến ở các ruộng nha đam tại tỉnh Bình Thuận; tuy nhiên, ảnh hưởng không nhiều đến năng suất và chất lượng của cây nha đam. Để có cơ sở phòng trừ bệnh teo đầu lá trên cây nha đam tại tỉnh Bình Thuận, thí nghiệm tiếp tục khảo sát 5 loại chế phẩm bảo vệ thực vật có nguồn gốc sinh học để phòng trừ. Kết quả trình bày tại bảng 5 cho thấy: Sau xử lý thuốc lần đầu 7 ngày (trước khi xử lý thuốc lần 2) các loại chế phẩm đã có hiệu lực đối với bệnh teo đầu lá, tỷ lệ bệnh và chỉ số bệnh tăng, tuy nhiên thấp hơn so với công thức đối chứng (phun nước lã) và có ý nghĩa thống kê. Các giai đoạn sau xử lý thuốc lần 2, tỷ lệ bệnh và chỉ số bệnh tiếp tục tăng nhưng tăng chậm hơn nhiều so với công thức đối chứng.

Tại giai đoạn 7 ngày xử lý, tỷ lệ bệnh của các công thức dao động từ 22,3 - 28,0% và chỉ số bệnh dao động từ 4,4 - 5,9%. Công thức sử dụng CNX -

CN cho hiệu quả phòng trừ tốt nhất với TLB 22,3% và CSB 4,4%, tăng không đáng kể so với sau xử lý thuốc lần đầu 7 ngày (11,0% và 3,7%; tương ứng với tỷ lệ bệnh và chỉ số bệnh), hiệu quả phòng trừ thấp nhất ở công thức sử dụng Nanobacplasma với tỷ lệ bệnh và chỉ số bệnh tương ứng giai đoạn này là 28,0% và 5,9%.

Giai đoạn 14 ngày sau xử lý lần 2, TLB và CSB ở công thức thức sử dụng CNX - CN thay đổi không đáng kể so với thời điểm sau xử lý 7 ngày, bệnh phát triển chậm, hiệu quả phòng trừ cao với TLB là 28,7% và CSB là 4,8%. Công thức sử dụng Nanobacplasma vẫn cho hiệu quả phòng trừ thấp nhất với TLB là 41,7% và CSB là 7,4%.

Tương tự, sau 21 ngày xử lý, công thức thức sử dụng CNX - CN vẫn cho hiệu quả phòng trừ tốt nhất, với TLB chỉ tăng lên 36,0% và CSB tăng 5,1% và công thức cho hiệu quả phòng trừ thấp nhất vẫn là Nanobacplasma.

4. KẾT LUẬN

Điều tra thành phần và mức độ phổ biến các loại bệnh hại trên cây nha đam tại tỉnh Bình Thuận cho thấy, có 6 loại bệnh hại chính trong đó 3 bệnh hại gồm: Bệnh thối nhũn (*E. cloacae*), bệnh đốm lá (*Alternaria alternata*) và bệnh teo đầu lá (*Curvularia hawaiiensis*) xuất hiện phổ biến và gây hại nặng trên các ruộng nha đam tại tỉnh Bình Thuận, với tỷ lệ gây hại cao nhất 38,0% đối với bệnh thối nhũn và teo đầu lá, 40% đối với bệnh đốm lá.

Chế phẩm sinh học Javimin 20SL cho hiệu quả phòng trừ bệnh thối nhũ trên cây nha đam tốt nhất với tỷ lệ bệnh là 8,9; 10,0; 11,1% tương ứng với sau phun 5, 10, 15 ngày. Chế phẩm sinh học Mocabi SL phòng trừ hiệu quả nấm *Alternaria alternata* gây bệnh đốm lá trên cây nha đam với TLB giai đoạn 7, 14, 21 ngày sau xử lý là 17,3; 23,7; 28,7% và chỉ số bệnh là 3,5; 5,5; 5,7%. Còn chế phẩm CNX - CN phòng trừ hiệu quả nấm *Curvularia hawaiiensis* gây bệnh teo đầu lá với TLB giai đoạn 7, 14, 21 ngày sau xử lý là 22,3; 28,7; 36,0%, CSB là 4,4; 4,8; 5,1%

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Võ Thành Thái (1962). *Tác dụng của lô hội đối với vết thương và áp xe. Y học thực hành*. Nxb thành phố Hồ Chí Minh, 26 - 28.
2. Afzal M., Ali M., Hassan R. A. H., Sweedan N., Dhami M. S. I (1991). Identification of some prostanoids in *Aloe vera* extracts. *Planta Medica*, 57, 38 - 40.
3. Josias H. H. (2008). Composition and Applications of *Aloe vera* Leaf Gel. *Molecules*, 13, 1599 - 1616.
4. Asma B., Bushra S., Talat Y. M., Nayer J. (2011). Comparative study of antimicrobial activities of *Aloe vera* extracts and antibiotics against isolates from skin infections. *African Journal of Biotechnology*, 10(19): 3835 - 3840.
5. Naveena, Bharath B. K., Selvasubramanian (2011). Antitumor activity of *Aloe vera* against Ehrlich ascitis carcinoma (EAC) in swiss albino mice. *International Journal of Pharma and Biosciences*, 2: 400 - 409.
6. Sai K. B., Radha K. L., Gowrinath R. M. (2011). Anti-ulcer effect of *Aloe vera* in non-steroidal anti-inflammatory drug induced peptic ulcers in rats. *African Journal of Pharmacy and Pharmacology*, 5, 1867 - 1871.
7. Atul N. C., Santhosh C., Chiranjib B., Subal D., Kamala K. (2011). Studies on immunomodulatory activity of *Aloe vera* (Linn). *International Journal of Applied Biology and Pharmaceutical Technology*, 2(1), 19 - 22.
8. Thi Nha Nguyen, Thanh Viet Nguyen, Thi Cam Nguyen Ho, Huynh Phuong Thao Ngo, Hong Minh Nguyen, Van Phan Le, Maytiya Konkrit, Van Thai Than (2021). A new bacterial soft rot disease of *Aloe vera* in Vietnam infected by *Enterobacter cloacae*. *International Journal of Agriculture & Biology*, 26, 561 - 567.
9. Quy chuẩn Quốc gia QCVN-01-38:2010 về phương pháp điều tra, phát hiện dịch hại cây trồng.
10. Nguyễn Thị Nhã, Thân Văn Thái, Phạm Hữu Nhượng, Giang Cẩm Tú, Hồ Thị Cẩm Nguyên, Trần Thị Quý, Ngô Thị Lam Giang, Vũ Thị Huyền Trang, Nguyễn Lê, Trương Thị Tố Trinh (2022), Nghiên cứu giải pháp quản lý, phòng ngừa hiệu quả bệnh hại trên cây nha đam (*Aloe vera*) theo hướng an toàn, thân thiện với môi trường, đảm bảo năng suất và chất lượng. Báo cáo kết quả thực hiện nhiệm vụ khoa học và công nghệ cấp tỉnh Ninh Thuận.
11. Trần Thị Quý (2020). Bệnh nấm hại nha đam (*Aloe vera*) trồng tại Ninh Thuận và biện pháp phòng trừ. Luận văn Thạc sĩ Khoa học nông nghiệp, Trường Đại học Nông Lâm thành phố Hồ Chí Minh.
12. Rukhsana B., Mukhtar I., Sobia M. (2010), New report of *Alternaria alternata* causing leaf spot of *Aloe vera* in Pakistan. *Canadian Journal of Plant Pathology*, 32(4), 490 - 492.
13. Alam M. W., Rehman A., Saira M., Khan N. A., Aslam S., Fiaz M., Muhammad S. (2017). First report of leaf spots in *Aloe vera* caused by *Nigrospora oryzae* in Pakistan. *Plant Disease*, 101(5), 841 - 841.

14. Kumar S., Pande S. K., Yadav J. K., Saini R., Kumar S., Yadav S. K., Singh V. (2017). Effect of fungicides and botanicals against leaf rot disease caused by *Fusarium oxysporum* in *Aloe vera* (*Aloe barbadensis* Miller). *International Journal of Current Microbiology and Applied Sciences*, 6(10), 2957 - 2962.
15. Avasthi S., Gautam A., Bhadauria R. (2016). First report of *Cladosporium sphaerospermum* causing leaf spot disease of *Aloe vera* in India. *Journal of Crop Protection*, 5(4), 649 - 654.

COMPOSITION DISEASE AND SURVEY ON THE EFFECTIVENESS OF SOME BIOLOGICAL PRODUCTS IN CONTROL OF SOME MAJOR DISEASE ON *Aloe vera* IN BINH THUAN PROVINCE

Nguyen Van Son¹, Phan Cong Kien¹, Mai Van Hao¹,

Tran Thi Thao¹, Trinh Thi Van Anh¹

¹Nha Ho Research Institute for Cotton and Agricultural Development

Abstract

Aloe vera is a crop that, in addition to its value in pharmaceutical technology and cosmetics, is also a crop with high economic value and is expanding its area in Binh Thuan province. In the production of *Aloe vera* in Binh Thuan province, many types of diseases appear and cause great harm to the productivity and quality of *Aloe vera*. Through investigation, it is shown that there are 6 main diseases; of which, 3 diseases including soft rot (*E. cloacae*), leaf spot (*Alternaria alternata*) and leaf tip blight (*Curvularia hawaiiensis*) appear commonly and cause serious harm in *Aloe vera* fields in Binh Thuan province, with the highest damage rate of 38.0% for soft rot and leaf tip blight, 40% for leaf spot. Testing 5 types of biological products (Agri Life 100 SL, Map Lotus 125 WP, Javimin 20 SL, Curenex OC85 WP, Starner 20 WP) to prevent bacteria causing soft rot and 5 types of biological products (PyLo T01, BIONITE WP, CNX - CN, Mocabi SL, Nanobacplasma) to prevent fungi causing leaf spot and leaf tip blight. The results showed that Javimin 20SL was most effective in controlling soft rot with a disease rate of 7.8% after the first treatment 5 days and maintained up to 15 days after the second spray of 11.1%. Mocabi SL was most effective in controlling leaf spot disease with a disease rate and disease index after the first treatment 7 days of 11.3% and 2.7% and maintained up to 21 days after the second spray of 28.2% and 5.7%. Meanwhile, CNX - CN had a disease rate and disease index after the first treatment 7 days of 11.0% and 3.7% maintained up to 21 days after the second spray of 36.0% and 5.1%, lower than other formulas.

Keywords: *Aloe vera*, disease, soft rot, leaf spot, leaf tip blight.

Ngày nhận bài: 6/5/2025

Ngày chuyển phản biện: 13/6/2025

Ngày thông qua phản biện: 27/6/2025

Ngày duyệt đăng: 04/8/2025

NGHIÊN CỨU MỘT SỐ CHỈ TIÊU SINH LÝ, SINH HÓA NƯỚC TIỂU MÈO BỊ BỆNH ĐƯỜNG TIẾT NIỆU TẠI BỆNH XÁ THÚ Y THỰC HÀNH, ĐẠI HỌC CẦN THƠ

Nguyễn Thị Yến Mai^{1*}, Trần Ngọc Bích², Ngô Ngọc Sơn¹, Võ Thị Loan¹

¹Trường Cao đẳng Nông nghiệp Nam bộ

²Đại học Cần Thơ

*Email: yenmai@nbac.edu.vn

TÓM TẮT

Bằng các phương pháp điều tra cắt ngang, soi kính hiển vi, “*Nghiên cứu một số chỉ tiêu sinh lý, sinh hóa nước tiểu mèo bị bệnh đường tiết niệu tại Bệnh xá Thú y thực hành, Đại học Cần Thơ*” được thực hiện từ tháng 10/2024 đến tháng 2/2025, nhằm xác định tỷ lệ mèo mắc bệnh đường tiết niệu, xác định sự thay đổi của các chỉ tiêu sinh lý, sinh hóa nước tiểu mèo khi mắc bệnh đường tiết niệu tại Bệnh xá Thú y thực hành, Đại học Cần Thơ. Kết quả nghiên cứu cho thấy, 51/1.061 con mèo bị mắc bệnh đường tiết niệu, chiếm tỷ lệ 4,81%. các triệu chứng phổ biến nhất là: Bí tiểu (50,98%), tiểu dắt, tiểu máu (27,45%), các triệu chứng khác như không ăn, ói, mất nước là 13,73% và đau vùng bụng là 7,84%. Kết quả khảo sát sự thay đổi màu sắc nước tiểu mèo khi bị bệnh đường tiết niệu cho thấy, đỏ sẫm là cao nhất (50,98%), đỏ tươi (27,45%), vàng (9,80%), trong (7,84%) và đục có lẫn máu (3,93%). Sự thay đổi chỉ tiêu sinh hóa đặc trưng liên quan đến các bệnh lý đường tiết niệu như: Bạch cầu tăng, protein tăng, pH cao, hồng cầu tăng và tỷ trọng giảm. Ngoài ra, trong thành phần nước tiểu của mèo mắc bệnh đường tiết niệu thông qua soi cận còn chứa tế bào máu (82,35%) và tinh thể (27,45%). Trong các mẫu có tinh thể, phần lớn là sỏi struvite (MAP) (85,71%), còn lại là canxi oxalate (14,29%).

Từ khoá: Mèo, nước tiểu, sinh lý, sinh hóa, tiết niệu.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Tại đồng bằng sông Cửu Long, nhu cầu nuôi thú cưng của người dân ngày càng cao, trong đó mèo là loài vật bắt đầu được người dân ưa chuộng chọn nuôi. Các giống mèo ngoại cũng được du nhập về Việt Nam ngày càng nhiều, giúp cho giống mèo nước ta trở nên phong phú và đa dạng hơn. Song song với việc gia tăng số lượng đáp ứng nhu cầu nuôi mèo cho người dân thì tình hình bệnh tật của chúng ngày càng phức tạp, ngoài những bệnh truyền nhiễm, hô hấp, tiêu hóa, bệnh lý về da, ký sinh trùng thì bệnh trên hệ tiết niệu là một trong số các bệnh thường gặp trên mèo, gây ảnh hưởng đến sức khỏe, những biến chứng nguy hiểm cho mèo.

Các bệnh về hệ tiết niệu là một phần quan trọng trong bệnh học của mèo, ảnh hưởng rất lớn đến tính mạng cũng như chất lượng cuộc sống của mèo, gây thiệt hại lớn về mặt kinh tế và

tinh thần của người nuôi. Các chỉ tiêu sinh lý, sinh hóa nước tiểu mèo bị bệnh đường tiết niệu là cơ sở giúp công tác chẩn đoán và điều trị bệnh trên đường tiết niệu mèo được hiệu quả hơn. Kết quả nghiên cứu Bente và cs (2011) [1] có sự khác biệt đáng kể về khối lượng riêng, độ pH, lượng protein, số lượng tế bào hồng cầu, bạch cầu trong cận nước tiểu mèo bệnh hệ tiết niệu (FLUTD) so với mèo không bệnh hệ tiết niệu và sự khác biệt càng rõ đối với những con mèo được chẩn đoán bị tắc niệu đạo, sỏi tiết niệu, viêm niệu đạo. Từ thực trạng trên, nhằm xác định được tình hình mắc bệnh của hệ niệu trên mèo qua xác định sự thay đổi các chỉ tiêu sinh lý, sinh hóa của nước tiểu mèo mắc bệnh về hệ tiết niệu “*Nghiên cứu một số chỉ tiêu sinh lý, sinh hóa nước tiểu mèo bị bệnh hệ tiết niệu tại Bệnh xá Thú Y thực hành, Đại học Cần Thơ*” được tiến hành.

2. NỘI DUNG, NGUYÊN LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU**2.1. Nội dung nghiên cứu**

- Nội dung 1: Khảo sát tỷ lệ mèo mắc bệnh về hệ tiết niệu được khám và điều trị tại Bệnh xá Thú y thực hành, Đại học Cần Thơ.

- Nội dung 2: Khảo sát sự thay đổi các chỉ tiêu sinh lý, sinh hóa của nước tiểu mèo mắc bệnh hệ tiết niệu.

2.2. Đối tượng nghiên cứu

Nghiên cứu được thực hiện trên tất cả mèo (giống, giới tính, phương thức nuôi, độ tuổi) nghi mắc các bệnh hệ tiết niệu với các biểu hiện: Một mồi, ngại vận động; cong lưng, cong đuôi rặn tiểu nhưng không tiểu được hoặc tiểu rất ít, được mang đến khám và điều trị lần đầu tại Bệnh xá Thú y thực hành, Đại học Cần Thơ.

2.3. Thời gian và địa điểm nghiên cứu

Nghiên cứu được thực hiện từ tháng 10/2024 đến tháng 2/2025 tại Bệnh xá Thú y thực hành, Đại học Cần Thơ.

2.4. Phương pháp tiến hành

Bằng phương pháp điều tra cắt ngang, tất cả mèo được mang đến khám và điều trị lần đầu tại Bệnh xá Thú y thực hành, Đại học Cần Thơ đều được khám, thu thập thông tin ghi nhận vào phiếu khám bệnh.

Dùng phương pháp chẩn đoán lâm sàng, kết hợp với quan sát biểu hiện của mèo (một mồi, ngại vận động; cong lưng, cong đuôi rặn tiểu nhưng không tiểu được hoặc tiểu rất ít), ấn tay vào bàng quang thấy bàng quang căng chứa nhiều nước tiểu, mèo có biểu hiện đau.

Dựa vào chẩn đoán lâm sàng, tiến hành siêu âm xoang bụng (thấy vùng thành bàng quang tăng âm có viền trắng sáng hình vòng cung, biểu hiện thành bàng quang bị dày lên, trong lòng bàng quang phản hồi âm tạo nên vùng đen đậm chứa nhiều nước tiểu).

Sau khi xác định 51 con mèo bị mắc các bệnh về đường tiết niệu, tiến hành lấy mẫu nước tiểu (mẫu nước tiểu lấy làm xét nghiệm là nước tiểu giữa dòng, không lấy nước tiểu lúc đầu hoặc lúc

cuối). Dùng phương pháp bán định lượng, phương pháp soi cặn nước tiểu để ghi nhận các kết quả sinh lý, sinh hóa nước tiểu (sự thay đổi màu sắc nước tiểu khi mèo mắc bệnh trên hệ tiết niệu; thay đổi một số chỉ tiêu sinh hóa - bạch cầu, protein, pH, hồng cầu, tỷ trọng; tỷ lệ tinh thể và tế bào máu có trong nước tiểu của mèo mắc bệnh đường tiết niệu.

2.5. Xử lý số liệu

Số liệu thô được nhập và xử lý trên phần mềm Microsoft Office Excel 2013, xử lý thống kê bằng phép thử Chi-square test trên phần mềm thống kê Minitab 16 và Winepi.

3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

3.1. Xác định tình hình bệnh hệ tiết niệu trên mèo mang đến khám và điều trị lần đầu tại Bệnh xá Thú y thực hành, Đại học Cần Thơ

3.1.1. Tỷ lệ mèo mắc các bệnh hệ tiết niệu ($n = 1.061$)

Tỷ lệ mèo mắc bệnh hệ tiết niệu trên mèo được trình bày ở bảng 1.

Bảng 1. Tỷ lệ mèo mắc bệnh đường tiết niệu

Chỉ tiêu theo dõi	Số con bệnh (con)	Tỷ lệ (%)
Bệnh hệ tiết niệu	51	4,81
Bệnh khác	1.010	95,19

Kết quả ở bảng 1 cho thấy, mèo bị mắc các bệnh hệ tiết niệu chiếm tỷ lệ 4,81%. Kết quả của nghiên cứu này thấp hơn kết quả nghiên cứu của Mika và cs (2016) [2], theo đó tỷ lệ mèo mắc bệnh hệ tiết niệu là 12,20% và cao hơn kết quả nghiên cứu của Kakanang và cs (2020) [3], theo đó mèo mắc bệnh hệ tiết niệu là 2,20%. Tuy nhiên, những khác biệt này có thể do sự khác nhau về khu vực địa lý, mùa, chế độ ăn uống, lối sống của mèo, các giống mèo phổ biến ở mỗi quốc gia và thời gian thu thập mẫu.

3.1.2. Tần suất xuất hiện các triệu chứng lâm sàng khi mèo bệnh hệ tiết niệu

Tần suất xuất hiện các triệu chứng lâm sàng khi mèo bị bệnh hệ tiết niệu được trình bày ở bảng 2.

Bảng 2. Tần suất xuất hiện các triệu chứng lâm sàng khi mèo bị bệnh hệ tiết niệu (n = 51)

Biểu hiện lâm sàng	Số ca bệnh (con)	Tỷ lệ (%)
Bí tiểu	26	50,98
Tiểu dắt, tiểu máu	14	27,45
Không ăn, ói, mất nước	7	13,73
Đau vùng bụng	4	7,84

Kết quả ở bảng 2 cho thấy, mèo mắc bệnh đường tiết niệu có triệu chứng bí tiểu chiếm tỷ lệ 50,98%, tiểu ra máu 27,45%. Kết quả này tương đương với kết quả nghiên cứu của Kakanang và cs (2020) [3], theo đó các dấu hiệu lâm sàng phổ biến nhất trên bệnh hệ tiết niệu của mèo được xác định là bí tiểu (55,1%) và tiểu ra máu (23,1%). Nguyên nhân thường do các chất cặn bã tạo ra trong quá trình viêm, chất nhầy niêm mạc bong tróc, tinh thể sỏi nhỏ đã hình thành trong thận và đọng lại tại bàng quang [3]. Trong quá trình khảo sát, ghi nhận mèo có triệu chứng không ăn, ói, mất nước chiếm tỷ lệ 13,73% và đau vùng bụng chiếm tỷ lệ 7,84%. Trong đó, mèo có biểu hiện đau vùng bụng chiếm tỷ lệ thấp vì biểu hiện này chưa rõ ràng, khó nhận biết, chủ nuôi thường khó bắt gặp [4].

3.2. Sự thay đổi các chỉ tiêu sinh lý, sinh hóa nước tiểu trên mèo bị bệnh hệ tiết niệu

3.2.1. Kết quả chỉ tiêu sinh lý, sinh hóa nước tiểu mèo bị bệnh hệ tiết niệu

Kết quả chỉ tiêu sinh lý, sinh hóa nước tiểu mèo bị bệnh hệ tiết niệu được trình bày ở bảng 3.

Bảng 4. Sự thay đổi chỉ số phân tích nước tiểu của mèo bị bệnh đường tiết niệu (n = 51)

Chỉ tiêu theo dõi	Giá trị bình thường	Kết quả	Giá trị biến đổi	Mean $\pm$ SE	Số lượng (con)	Tỷ lệ (%)
Bạch cầu (Leu/ μ L)	(-)	(+) (Bảng 2)	15 - 500	155,60 $\pm$ 21,00	40	78,43
	(-)			5,30 $\pm$ 0,47	10	21,57
Protein (mmol/dL)	< 10 mg/dL	(+)	30 - 2.000	591,60 $\pm$ 90,2	38	74,51
		(-)	0 - 10	4,54 $\pm$ 0,55	13	25,49
		Bình thường	5,0 - 7,5	6,11 $\pm$ 0,18	27	52,94

Bảng 3. Sự thay đổi đặc điểm sinh lý nước tiểu mèo bệnh đường tiết niệu (n = 51)

Màu sắc của nước tiểu	Số ca bệnh (con)	Tỷ lệ (%)
Đỏ sẫm	26	50,98
Đỏ tươi	14	27,45
Vàng	5	9,80
Trong	4	7,84
Đục có lẫn máu	2	3,93

Kết quả ở bảng 3 cho thấy, nước tiểu mèo có màu đỏ sẫm chiếm tỷ lệ cao nhất là 50,98% và đỏ tươi có tỷ lệ là 27,45%; thấp nhất là đục có lẫn máu 3,93%. Trong nước tiểu vật nuôi khỏe mạnh không có hồng cầu và nếu có hồng cầu là trong trạng thái bệnh [5]. Nước tiểu có màu đỏ sẫm thể tổn thương trên toàn bộ hệ tiết niệu ở cả niệu quản và thận [6]. Viêm hệ tiết niệu, sỏi ma sát làm chảy máu bên trong hệ tiết niệu. Màu trắng đục thường do tiểu mù, tiểu ra muối photphat, có thể mèo đang bị viêm thận cấp hoặc viêm niệu đạo [7]. Trong khảo sát còn có 5 mẫu nước tiểu có màu vàng, chiếm 9,80% và 4 mẫu nước tiểu không màu, chiếm 7,84%. Màu sắc nước tiểu thay đổi từ không màu đến vàng nhạt và vàng sẫm tùy thuộc vào sắc tố urobilinogen có trong nước tiểu. Khi ra ngoài không khí bị oxy hóa thành urobilin làm nước tiểu có màu vàng [8].

pH	5,0-7,5	Cao	> 7,5	8,31 ± 0,10	19	38,26
		Thấp	< 5,0	4,20 ± 0,12	5	9,80
Hồng cầu (tb/ μ L)	< 10 tb/ μ L	(+)	> 10	182,69 ± 8,00	42	82,35
		(-)	1 - 9	4,44 ± 0,58	9	17,65
Tỷ trọng	1,020 - 1,040	Bình thường	1,020 – 1,040	1,031 ± 0,001	31	60,78
		Thấp	< 1,020	1,007 ± 0,002	11	21,57
		Cao	> 1,040	1,048 ± 0,001	9	17,65

Kết quả ở bảng 4 cho thấy, mẫu nước tiểu trên mèo bị các bệnh đường tiết niệu có sự xuất hiện của bạch cầu chiếm tỷ lệ 78,43%. Bạch cầu trong nước tiểu tăng cao thường có hai nguyên nhân là viêm thận và viêm niệu đạo. Những con mèo bị viêm thận, viêm bàng quang do vi khuẩn hoặc đang mắc bệnh sỏi tiết niệu cũng làm lượng bạch cầu trong nước tiểu tăng cao [1]. Ngoài ra, kết quả còn ghi nhận mẫu dương tính với protein, chiếm tỷ lệ 74,51%. Trong nước tiểu mèo thông thường có một lượng nhỏ protein, khi nồng độ protein quá cao có khả năng mèo đang mắc các bệnh về thận, vách mao quản của thận bị thoái hóa, tính thấm thấu tăng lên làm cho các phân tử lớn như protein cũng có thể thấm qua được. Do đó, những con mèo có protein tăng cao trong nước tiểu là dấu hiệu bệnh lý ở tiểu cầu thận hoặc ống thận [9]. Kết quả còn cho thấy, trong 51 mẫu nước tiểu có 19 mẫu pH > 7,5 (38,26%). Khi nước tiểu mèo có tính kiềm (pH > 7,5), có thể do chế độ ăn ít protein hoặc có thể do nhiễm trùng tiểu [10]. Khi pH > 7,5, có thể dẫn đến sự phát triển của sỏi struvite [11]. Ngoài ra, có 5/51 mẫu nước tiểu có pH < 5,0, đây có thể là nguyên nhân gây ra sự hình thành các tinh thể canxi oxalate [11]. Tỷ trọng là chỉ số quan trọng cần chú ý vì sự thay đổi của tỷ trọng giúp chẩn đoán phân biệt giữa suy thận cấp và suy thận mạn [12]. Trong 51 mẫu nước tiểu của mèo mắc bệnh đường tiết niệu, có 11 mẫu có tỷ trọng thấp, chiếm 21,57%. Tỷ trọng thấp là do thận bị suy giảm khả năng hấp thu và bài tiết ở ống thận, quá trình cô đặc nước tiểu ở ống thận diễn ra kém; tỷ trọng thấp có thể báo hiệu là giai đoạn đầu của suy thận

mạn [12]. Trong 11 trường hợp này, mèo có biểu hiện đi tiểu nhiều và khát nước nhiều, ngoài ra có thể nhận thấy không ăn, ói, mất nước. Tỷ trọng cao chiếm 17,65%, trong trường hợp này mèo có khả năng đang trong trạng thái mất nước như sốt, nôn mửa, tiêu chảy, thường gặp ở giai đoạn đa niệu của suy thận [7]. Trong 51 mẫu xét nghiệm nước tiểu, có 42 mẫu dương tính với hồng cầu với tỷ lệ là 82,35%. Trong nước tiểu vật nuôi khỏe mạnh không có hồng cầu và nếu có hồng cầu là trong trạng thái bệnh [5]. Khi trong nước tiểu có lượng hồng cầu tăng cao có thể mèo đang bị bí tiểu hoặc sỏi tiết niệu [1].

3.2.2. Kết quả khảo sát một số tế bào, tinh thể thông qua soi cận trong nước tiểu mèo bị bệnh đường tiết niệu

Bảng 5. Tỷ lệ các loại tế bào, tinh thể soi cận nước tiểu trên mèo bị bệnh đường tiết niệu (n = 51)

Chỉ tiêu theo dõi	Số ca bệnh (con)	Tỷ lệ (%)
Tế bào máu	37	72,55
Tinh thể	14	27,45
		($P < 0,0001$)

Kết quả ở bảng 5 cho thấy, 14/51 mẫu nước tiểu chứa tinh thể, chiếm tỷ lệ 27,45%. Mèo có nước tiểu có tính axit và đậm đặc cao khiến chúng dễ hình thành sỏi đường tiết niệu, đặc biệt khi một số khoáng chất hoặc các chất khác thừa hoặc thiếu. Đây có thể là kết quả của chế độ ăn uống, viêm nhiễm, nhiễm trùng, hoặc có thể là độ pH trong nước tiểu của từng con mèo. Tế bào máu cũng chiếm tỷ lệ đáng quan tâm khi chiếm 72,55% trong khảo sát. Tế bào máu trong cận nước tiểu có

nguồn gốc từ thận sẽ có màu đỏ sẫm toàn dòng, kết hợp với triệu chứng lâm sàng như đau thận, bỏ

ăn, nôn ói, đây là biểu hiện lâm sàng của suy thận cấp [11].

Bảng 6. Tỷ lệ các loại tinh thể gặp phải trong nước tiểu mèo bị bệnh đường tiết niệu (n = 14)

Chỉ tiêu theo dõi	Số ca bệnh (con)	Tỷ lệ (%)
Tinh thể Struvite (MAP)	12	85,71
Tinh thể canxi oxalate	2	14,29 (P = 0,0002)

Kết quả ở bảng 6 cho thấy, 12/14 mẫu có chứa tinh thể struvite (MAP), chiếm tỷ lệ 85,71%. Kết quả trên có sự khác biệt với kết quả nghiên cứu của Kakanang và cs (2020) [3] là 18%. Tuy nhiên, kết quả này tương đồng với kết quả nghiên cứu của Osborne và cs (2009) [13], khi khảo sát tinh thể struvite có xu hướng tăng cao hơn tinh thể canxi oxalate. Sỏi struvite có thể được hình thành do bệnh lý nhiễm trùng đường tiết niệu. Vi khuẩn gây nhiễm trùng gây ra tình trạng tích tụ amoniac trong nước tiểu, dẫn tới hình thành sỏi. Tuy nhiên, còn có sự hiện diện của tinh thể canxi oxalate (14,29%). Nguyên nhân có thể do nồng độ pH tăng cao làm hình thành sỏi canxi oxalate trong nước tiểu. Sỏi đường tiết niệu trên mèo còn do yếu tố chăm sóc, nuôi dưỡng như: Nuôi nhốt ít vận động, ăn thức ăn khô, ít uống nước, nuôi nhiều giống mèo khác nhau trong một chuồng để mèo có hành vi lo lắng, sợ hãi, hung dữ, căng thẳng (stress). Ngoài ra, yếu tố làm tăng tỷ lệ sỏi tiết niệu trên mèo còn ảnh hưởng theo mùa, mùa đông nguy cơ cao hơn các mùa còn lại, yếu tố giới tính mèo đực nguy cơ hơn mèo cái, mèo càng lớn tuổi nguy cơ tạo sỏi đường tiết niệu càng cao [4].

4. KẾT LUẬN

Mèo có biểu hiện bệnh lý hệ tiết niệu được khám và chữa trị tại Bệnh xá Thú y thực hành, Đại học Cần Thơ chiếm 4,81%.

Mèo mắc bệnh về đường tiết niệu có các triệu chứng lâm sàng thường gặp nhất là bí tiểu (50,98%), tiểu dắt và tiểu máu (27,45%). Ngoài ra, còn có các biểu hiện như: Không ăn, ói, mất nước (13,73%) và đau vùng bụng (7,84%).

Sinh lý nước tiểu của mèo mắc bệnh đường tiết niệu về màu sắc tỷ lệ cao nhất ở màu đỏ sẫm (50,98%) và đỏ tươi (27,45%).

Sinh hóa nước tiểu mèo bị bệnh về đường tiết niệu có sự thay đổi rõ rệt ở các chỉ tiêu bạch cầu

cao (78,43%), protein cao (74,51%) và hồng cầu cao (82,35%).

Trong nước tiểu của mèo bị bệnh về đường tiết niệu khi soi căn có chứa phần lớn tế bào máu (82,35%) và tinh thể (27,45%).

Trong 14 mẫu nước tiểu có chứa tinh thể chủ yếu là sỏi struvite (85,71%) và canxi oxalate (14,29%).

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Bente, K. S., Cathrine, T., Nina, O., Henning, S. and Anna, V. E. (2011). Causes of lower urinary tract disease in Norwegian cats. *Journal of Feline Medicine and Surgery*, 13, 410 - 417.
2. Mika, Y., Mai, I. & Katsuaki, S. (2016). Association between age, breed and sex in relation to urinary disorders in insured cats in Japan during fiscal year 2012. *Journal of Veterinary Medical Science*, 78, 1521 - 1524.
3. Kakanang, P., Sahatchai, T., Niyada, T. & Phatthamaporn, L. (2020). Prevalence and risk factors of feline lower urinary tract disease in Chiang Mai, Thailand. *Scientific Reports*, 10, 196 - 204.
4. Thái Thị Mỹ Hạnh (2020). Hội chứng bí tiểu trên mèo. *Tạp chí Khoa học Kỹ thuật Thú y*, 27, 95 - 96.
5. Hồ Văn Nam (1977). *Giáo trình chẩn đoán bệnh không lây ở gia súc*. Nxb Nông nghiệp. Hà Nội. 102 trang.
6. Nguyễn Thị Minh An và cộng sự (2012). *Nội khoa cơ sở*. Tập 2. Nxb Y học. Hà Nội. 418 trang.
7. Vũ Văn Kiên, Vũ Đình Cầu, Nguyễn Đức Tụng, Vũ Thắng, Lê Thanh Nhạ, Nguyễn Dương Tân, Nguyễn Thị Ánh Hoàng, Phạm Quang Vinh, Trần Văn Hình và Lê Anh Tuấn (2007). *Giáo trình*

Bệnh học ngoại tiết niệu. Nxb Quân đội Nhân dân. 60 trang.

8. Nguyễn Đình Nhung và Nguyễn Minh Tâm (2005). *Giáo trình Giải phẫu - Sinh lý vật nuôi*. Nxb Hà Nội. 214 trang.

9. Trương Quang Lung (2022). Khảo sát một số chỉ tiêu sinh lý - sinh hóa nước tiểu trên chó có dấu hiệu rối loạn hệ tiết niệu. Luận văn tốt nghiệp Đại học chuyên ngành Thú y. Đại học Cần Thơ.

10. George, R. & Susan, F. F. (2016). Practical urinalysis in the cat 1: Urine macroscopic examination tips and traps. *Journal of Feline Medicine and Surgery*, 18, 190 - 202.

11. Trần Thị Thảo (2008). Chẩn đoán và điều trị một số bệnh hệ tiết niệu trên chó tại Bệnh xá Thú y, trường Đại học Cần Thơ. Luận văn tốt nghiệp Thạc sĩ chuyên ngành Thú y. Đại học Cần Thơ.

12. Phạm Hoàng Phiệt (2004). *Miễn dịch và sinh lý bệnh*. Nxb Y học thành phố Hồ Chí Minh. 327 trang.

13. Osborne, C. A., Lulich, J. P., Kruger, J. M., Ulrich, L. K. & Koehler, L. A. (2009). Analysis of 451891 canine uroliths, feline uroliths and feline urethral plugs from 1981 to 2007: Perspectives from the Minnesota Urolith Center. *Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice*, 39, 183 - 197.

**SURVEY ON CERTAIN PHYSIOLOGICAL AND BIOCHEMICAL INDICATORS
IN THE URINE OF CATS WITH URINARY TRACT DISEASES AT THE VETERINARY
PRACTISE CLINIC OF CAN THO UNIVERSITY**

Nguyen Thi Yen Mai¹, Tran Ngoc Bich², Ngo Ngoc Son, Vo Thi Loan¹

¹*Nam bo Agriculture College*

²*Can Tho University*

Abstract

Using cross-sectional survey methods and microscopic examination, the study titled “*Survey on some physiological and biochemical indicators of urine in cats with urinary tract disease at the Veterinary Practice Clinic, Can Tho University*” was conducted from October 2024 to February 2025. The objective was to determine the prevalence of urinary tract disease (UTD) in cats and identify alterations in urinary physiological and biochemical parameters associated with UTD in cats treated at the clinic. The results showed that 51 out of 1061 cats were diagnosed with urinary tract disease, accounting for a prevalence rate of 4.81%. The most common clinical signs included urinary retention (50.98%), pollakiuria and hematuria (27.45%), other symptoms such as anorexia, vomiting and dehydration (13.73%) and abdominal pain (7.84%). Regarding changes in urine color, dark red was the most common (50.98%), followed by bright red (27.45%), yellow (9.80%), clear (7.84%) and cloudy with blood (3.93%). Biochemical abnormalities commonly associated with UTD included elevated leukocytes, increased protein, alkaline pH, elevated erythrocytes and decreased specific gravity. Furthermore, urine sediment analysis revealed the presence of blood cells (82.35%) and crystals (27.45%). Among samples containing crystals, the majority were struvite (magnesium ammonium phosphate - MAP) (85.71%), while the remainder were calcium oxalate (14.29%).

Keywords: *Cat, urine, physiology, biochemistry, urinary tract.*

Ngày nhận bài: 20/3/2025

Ngày chuyển phản biện: 28/4/2025

Ngày thông qua phản biện: 29/5/2025

Ngày duyệt đăng: 5/8/2025

XÁC ĐỊNH NGUYÊN NHÂN VÀ ĐỀ XUẤT GIẢI PHÁP CÔNG TRÌNH BẢO VỆ BỜ SÔNG GIAO HÒA TỈNH BẾN TRE

Văn Hữu Huệ^{1,*}

¹Trường Đại học Xây dựng Miền Tây

*Email: huuhuevan@gmail.com

TÓM TẮT

Do hoạt động khai thác nguồn nước ở thượng nguồn sông Mekong và nội vùng lưu vực đồng bằng sông Cửu Long (ĐBSCL), kết hợp biến đổi khí hậu - nước biển dâng đã làm cho tình hình sạt lở bờ sông ĐBSCL trở nên trầm trọng. Sông Mekong có chín cửa (nay còn bảy cửa) sông đổ ra biển, địa bàn tỉnh Bến Tre (cũ) có bốn cửa nên chế độ dòng chảy hết sức phức tạp; đoạn bờ sông Giao Hòa, xã Giao Long đang sạt lở đã gây nên những thiệt hại, uy hiếp người dân. Để đảm bảo cuộc sống người dân và ổn định sản xuất, việc nghiên cứu xác định nguyên nhân, từ đó đề xuất giải pháp bảo vệ bờ hợp lý cho đoạn sông này là cần thiết. Nghiên cứu được thực hiện trên cơ sở phần mềm Geostudio, Plaxis, Geo 5, Mike 11, Mike 21. Kết quả nghiên cứu đã đưa ra được nguyên nhân sạt lở và giải pháp công trình cho khu vực nghiên cứu (KVNC).

Từ khóa: Kè bảo vệ bờ sông, kè Giao Hòa, nguyên nhân sạt lở bờ sông, sạt lở bờ sông.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

ĐBSCL mỗi năm mất từ 300 - 500 ha đất do sạt lở bờ sông, bờ biển và hàng chục ngàn hộ dân có nguy cơ phải di dời khỏi vùng nguy hiểm do sạt lở [1]. Ngày 22/4/2017, trên tuyến đường liên xã cấp bờ sông Hậu tại ấp Mỹ Hội, xã Mỹ Hội Đông, huyện Chợ Mới, tỉnh An Giang xảy ra vụ sạt lở nghiêm trọng kéo dài trên 70 m, khiến 14 căn nhà bị sập xuống sông, 40 căn nhà khác có nguy cơ sạt lở cao [2].

Hợp lưu sông Tiền, Hàm Luông thông qua các sông Bến Tre, Giao Hòa, Ba Lai ngày càng xói sâu và sạt lở mạnh. Sông Giao Hòa trước đây là kênh đào rộng khoảng 80 m, năm 2005 sông rộng 200 m, đáy sông sâu đến cao trình -10,0, đến nay rộng 230 m, sâu đến cao trình -14,5 tới -15,0; toàn tuyến đã được xây dựng khá nhiều công trình để bảo vệ bờ. Hiện trạng từ kè cũ đến cống An Hóa còn đoạn 472,0 m chưa được xây dựng và đang có hiện tượng sạt lở mạnh, không an toàn đến 300 hộ dân và các cơ sở hạ tầng dọc tuyến. Bên cạnh đó, tuyến kè dưới cầu An Hóa do dòng chảy bị co hẹp gây xói sâu và sụp mái kè hơn 60,0 m gây nguy hiểm

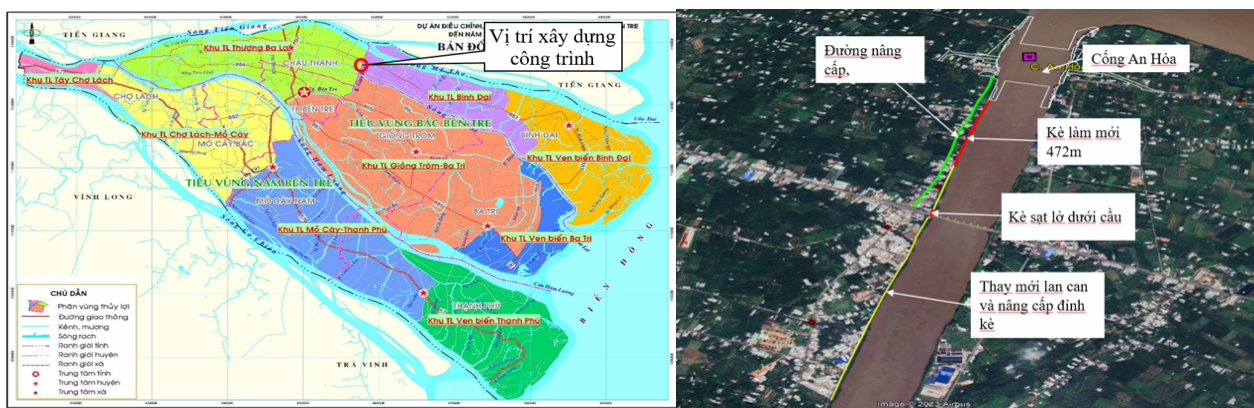
đến ổn định trụ cầu và tuyến đường dân sinh rộng 2,0 m nối từ cầu An Hóa đến KVNC. Từ ngã tư sông Ba Lai - sông Tiền về phía sông Giao Hòa lòng sông bị xói sâu từ cao trình -14,0 đến -16,0, mái sông khá dốc, bờ sông bị xói nặng [3].

Từ thực tế trên, việc nghiên cứu nguyên nhân sạt lở, bồi lắng và đề xuất giải pháp chống sạt lở cho ĐBSCL nói chung, bờ hữu sông Giao Hòa nói riêng là rất cần thiết.

2. DỮ LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Hiện trạng, phạm vi nghiên cứu và khái quát công trình

Sông Giao Hòa có tổng chiều dài khoảng 800 m đi qua hai xã Giao Long và An Hóa, huyện Châu Thành, tỉnh Bến Tre (cũ), đoạn sông này nối từ sông Tiền sang sông Ba Lai, phía Bắc giao nhau với sông Tiền, phía Nam giao nhau ở ngã tư sông Ba Lai và sông Chệt Sậy, phía giáp sông Tiền có cống An Hóa. Hiện hữu có đoạn kè Giao Hòa cũ dài 1.161 m, thượng lưu kè này bị sạt lở và được đầu tư thêm 472 m (KVNC - K₀: Cống An Hóa; K_P: Kè Giao Hòa cũ). Kè được xây dựng về phía xã Giao Long, hữu ngạn sông Giao Hòa. Thời gian nghiên cứu: Năm 2023 - 2024.



Hình 1. Bản đồ vị trí khu vực KVNC

Trên địa bàn tỉnh Bến Tre (cũ), bờ sông, bờ biển đang bị sạt lở nghiêm trọng. Gần đây, một đoạn dài hơn 20 m và rộng hơn 4 m của bờ sông Giao Hòa (xã Giao Long, huyện Châu Thành) bị

sạt lở hoàn toàn xuống sông (Hình 2). Bờ kè chân cầu An Hóa hiện có 25 m sạt lở nghiêm trọng, mất 90% mái kè, 35 m kè đang có nguy cơ tiếp tục sạt lở...



Hình 2. Hiện trạng sạt lở lấn sâu vào bờ [3]

Từ năm 2005 đến nay, lòng sông KVNC có biến động rất lớn, hạ thấp lòng dẫn khoảng 5 m và sạt lở từ 12 - 15 m. Hiện trạng bờ sông cũng đang xói lở mạnh. Vị trí cầu An Hóa, tuyến kè đã

được xây dựng nhưng vị trí này bị co hẹp dòng chảy, lưu tốc khá lớn, lòng sông xói sâu hơn 4 - 5 m, gây ra xói chân kè và sạt tuyến kè xuống sông (Hình 3).



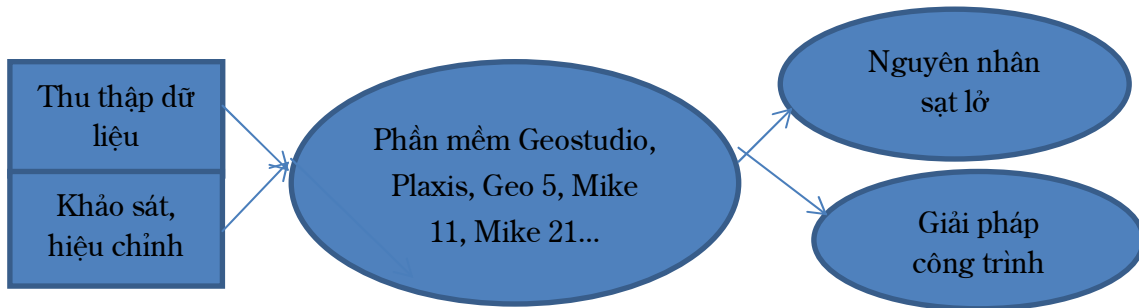
Hình 3. Hiện trạng sạt lở tuyến kè [3]

Nội dung nghiên cứu:

- Xây dựng 472 m kè sông Giao Hòa và nâng cấp tuyến kè dưới cầu An Hóa dài 63 m.
- Nâng cấp tuyến đường từ cầu An Hóa đến cống An Hóa dài 946 m.

- Nâng cấp tuyến kè cũ từ vị trí tiếp giáp kè mới (472 m) về phía sông Ba Lai dài 1.161 m.

2.2. Phương pháp nghiên cứu



Hình 4. Sơ đồ phương pháp nghiên cứu

2.3. Dữ liệu về điều kiện tự nhiên, xã hội

- Vị trí địa lý: Tọa độ địa lý của KVNC theo hệ tọa độ VN 2000 được thể hiện ở bảng 1.

- Địa chất công trình, thủy văn
- Kết quả khảo sát hiện trường, thí nghiệm trong phòng được thể hiện ở bảng 2.

Bảng 1. Tọa độ vị trí KVNC

Vị trí	X	Y
Đầu tuyến kè	1137975,168	576018,965
Cuối tuyến kè	1137524,797	575878,194

Bảng 2. Mô tả lớp đất KVNC

Lớp đất	Mô tả lớp đất
1	Sét, màu xám đen, xám xanh, trạng thái dẻo chảy
2	Cát pha, lẫn cuội sỏi, màu xám đen, kết cấu chặt vừa
3	Sét, sét pha, màu xám vàng, xám trắng, nâu đỏ, trạng thái dẻo cứng đến nửa cứng

KVNC gần với Trạm Thủy văn Mỹ Tho, Trạm Thủy văn Bình Đại, dựa vào các trạm này để xác định mực nước cao nhất và thấp nhất ứng với các tần suất thiết kế tại KVNC. Tại Trạm Thủy văn Bình Đại, mực nước cao nhất ở cao trình +1,96, thấp nhất ở cao trình -2,46. Tại Trạm Thủy văn Mỹ Tho, mực nước cao nhất ở cao trình +1,91, thấp nhất ở cao trình -2,02. Nhìn chung, mực nước bình quân tháng lớn nhất vào các tháng 10, 11, thấp nhất vào các tháng 7, 8, như vậy có thể khẳng định, chế độ thủy văn KVNC chịu ảnh hưởng của triều biển Đông là chính.

KVNC có chế độ thủy văn phụ thuộc chặt chẽ vào dòng nước sông Tiền, Ba Lai. Nằm ở vị trí gần bờ biển nên ảnh hưởng thủy triều rất lớn... Do ảnh hưởng của chế độ bán nhật triều nên trong một ngày đêm mực nước trong các kênh, rạch lên xuống hai lần với hai đỉnh và hai chân triều không bằng nhau. Thời gian duy trì hai con triều khoảng 24 - 25 giờ. Trong tháng có hai chu kỳ triều, mỗi chu kỳ khoảng 15 ngày, trong một chu kỳ có kỳ nước cường và kỳ nước kém. Kỳ nước cường dài từ 5 - 6 ngày, nước lên rất cao và xuống rất thấp, mực nước cao nhất vào các ngày 16, 17 và ngày 01, 02 âm lịch.

- Khí tượng, khí hậu

Xã Giao Long có chế độ nhiệt đới gió mùa, hàng năm có hai mùa nắng mưa rõ rệt:

Mùa nắng từ tháng 12 năm trước đến tháng 5 năm sau, dòng chảy kiệt nên gây hạn hán, gió chướng đẩy nước mặn xâm nhập sâu vào nội đồng.

Mùa mưa từ tháng 6 - 11, mưa tập trung vào các tháng 7 - 10, trong mùa mưa còn có hạn Bà Chăn xuất hiện khoảng 10 - 12 ngày, gây tình trạng thiếu nước ngọt tạm thời. Lượng mưa bình quân dao động từ 1.200 - 1.800 mm. Mùa khô (từ tháng 11 - 4) lượng mưa chỉ chiếm khoảng 16 - 20% lượng mưa cả năm.

Trong năm hình thành hai mùa gió chính: (1) Gió mùa Đông Bắc từ tháng 10 đến tháng 4 năm sau. Hướng gió chủ yếu là Đông – Đông Bắc; (2) Gió mùa Tây Nam từ tháng 5 đến tháng 11 theo hướng Tây - Tây Nam.

- Tính toán mưa thiết kế

Về chế độ mực nước, ngoài sông Hàm Luông và Cổ Chiên thì thời gian triều cường thường xuất hiện 5 ngày. Do đó, lựa chọn mô hình mưa tiêu 5 ngày lớn nhất (max) áp dụng tính toán cho khu vực. Lượng mưa ứng với các tần suất thiết kế được thể hiện ở bảng 3.

Bảng 3. Phân phối mô hình mưa tiêu thiết kế (ĐVT: mm)

Tên trạm	Tần suất (%)	X_{5maxP}	Ngày 1	Ngày 2	Ngày 3	Ngày 4	Ngày 5
Ba Tri	P=10	245,9	40,0	7,6	177,4	6,4	14,5
Bến Tre	P=10	228,1	12,7	5,1	81,2	103,2	25,9
Bình Đại	P=10	262,1	29,1	24,4	131,8	70,1	6,6
Chợ Lách	P=10	285,0	45,2	2,3	52,5	59,1	126,0
Hương Mỹ	P=10	244,2	123,4	19,5	2,9	97,9	0,5
Giồng Trôm	P=10	252,9	14,5	16,5	199,5	17,7	4,9
Mỏ Cày	P=10	246,3	9,0	4,1	208,1	25,1	0,0

- Mực nước thiết kế [4]

Khi chưa có cống âu thuyền An Hóa và cống Bến Tre: Mực nước lớn nhất theo tần suất thiết kế: $H_{maxP2,0\%} = 1,84$ m; theo tần suất kiểm tra: $H_{maxP1,5\%} = 1,85$ m; theo tần suất thiết kế tính đến biến đổi khí hậu (BĐKH) năm 2050: $H_{max2050} = 2,07$ m; theo tần suất thiết kế tính đến BĐKH năm 2070: $H_{max2070} = 2,18$ m; theo tần suất thiết kế tính đến BĐKH năm 2100: $H_{max2100} = 2,37$ m; thấp nhất theo tần suất thiết kế: $H_{min90\%} = -2,16$ m; mực nước thi công mùa khô $P10\% = 1,7$ m.

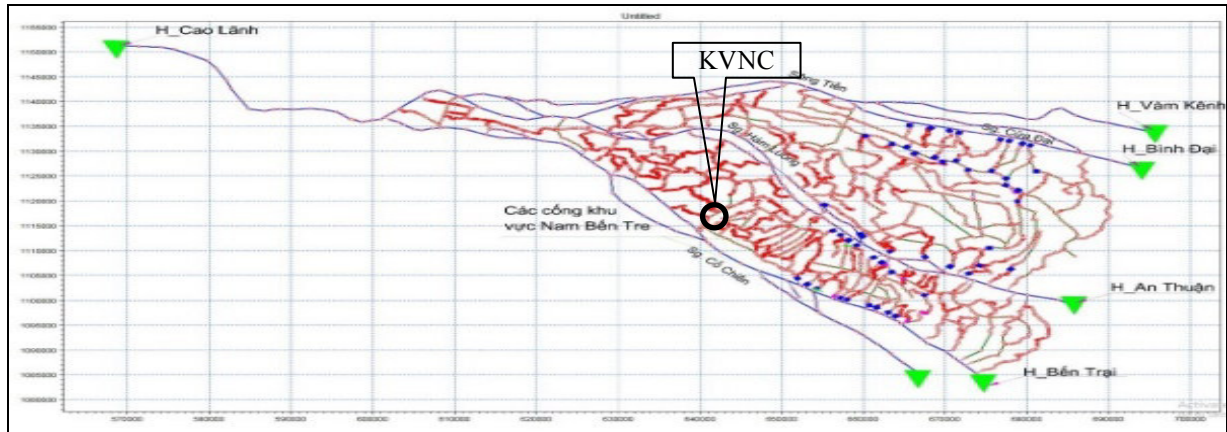
Khi có cống âu thuyền An Hóa và cống Bến Tre: Mực nước lớn nhất theo tần suất thiết kế:

$H_{maxP2,0\%} = 1,54$ m; theo tần suất thiết kế tính đến BĐKH năm 2050: $H_{max2050} = 1,77$ m; theo tần suất thiết kế tính đến BĐKH năm 2070: $H_{max2070} = 1,88$ m; theo tần suất thiết kế tính đến BĐKH năm 2100: $H_{max2100} = 2,07$ m.

- Thiết lập mô hình Mike 11 [4], Mike 21 [5] và kết quả tính toán.

Thiết lập mô hình thủy lực Mike 11 cho hệ thống sông.

Tính toán mô phỏng 250 sông, kênh, rạch với tổng chiều dài 1.965,4 km, trong đó có các sông chính như: Sông Tiền, Cổ Chiên, Cung Hầu, Hàm Luông, Cửa Đại, Cửa Tiểu.



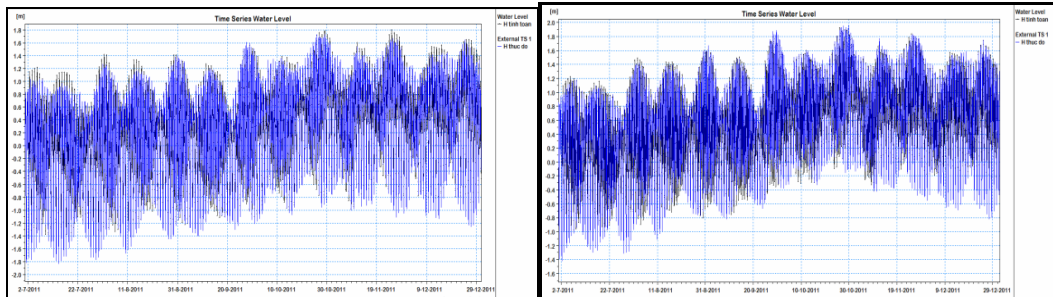
Hình 5. Mạng lưới sông ngòi tính toán thủy lực MIKE 11 tỉnh Bến Tre (cũ)

Thiết lập các điều kiện biên

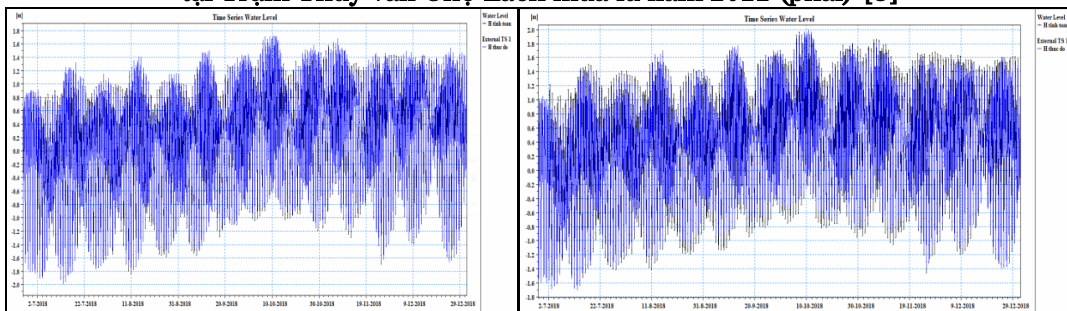
Điều kiện biên lưu lượng: Điều kiện biên hạ lưu sử dụng số liệu mực nước thực đo của 4 trạm trên các cửa sông chính là: Vàm Kênh (Cửa Tiểu), Bình Đại (Cửa Đại), An Thuận (cửa Hàm Luông), Bến Trại (cửa Cổ Chiên, Cung Hầu), biên thượng lưu lấy theo số liệu mực nước tại Trạm Thủy văn Mỹ Thuận. Ảnh hưởng của mưa, bốc hơi được lấy theo số liệu của các Trạm Khí tượng Thủy văn Quốc gia: Chợ Lách, Mỹ Tho, Bến Trại, Bến Tre, Giồng Trôm, Ba Tri, Bình Đại.

Hiệu chỉnh, kiểm định mô hình

Năm được chọn để hiệu chỉnh mô hình là năm có đủ số liệu thực đo trên hệ thống sông liên quan KVNC và cũng là năm có lũ khá lớn so với chuỗi quan trắc dài năm. Điều đó sẽ đảm bảo tính đặc trưng cho hệ thống và đảm bảo độ chính xác cho mô hình khi áp dụng với các dạng lũ đơn giản hơn, mô hình được hiệu chỉnh theo các số liệu thực đo từ tháng 7 - 11. Thời gian hiệu chỉnh và kiểm định mô hình cho mùa lũ: Chọn năm 2011 để hiệu chỉnh và kiểm định trong các năm 2018. Lân cận KVNC có các trạm thủy văn đo mực nước thuộc hệ thống Trạm Thủy văn Quốc gia khá dài và tin cậy (Trà Vinh, Mỹ Hóa, Chợ Lách, Mỹ Tho). Kết quả hiệu chỉnh và kiểm định được thể hiện ở hình 6, 7.



Hình 6. Mực nước tính toán và thực đo tại Trạm Thủy văn Mỹ Hóa (trái) và tại Trạm Thủy văn Chợ Lách mùa lũ năm 2011 (phải) [3]

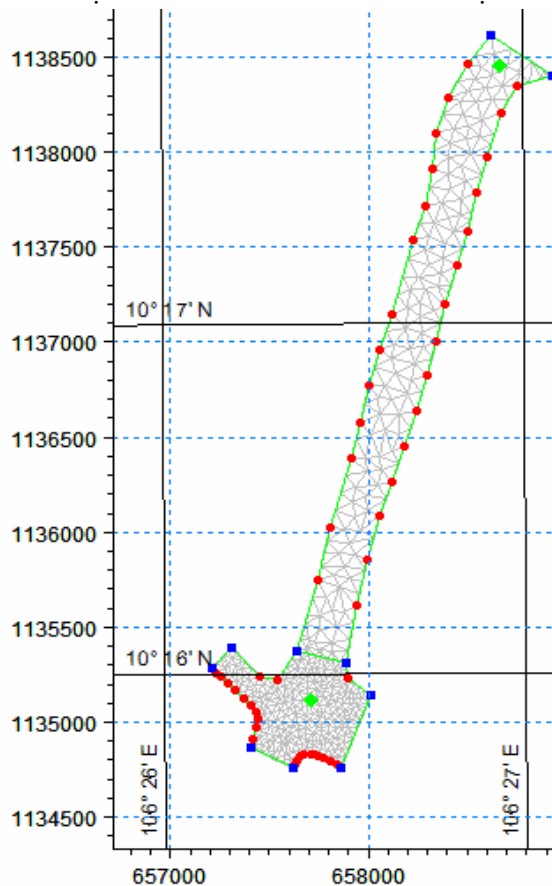


Hình 7. Mực nước tính toán và thực đo tại Trạm Thủy văn Mỹ Hóa (trái) và tại Trạm Thủy văn Chợ Lách (phải) mùa lũ năm 2018 [3]

Bảng 4. Kết quả tính toán hệ số Nash hiệu chỉnh và kiểm định mùa lũ tại các trạm thủy văn trong KVNC

Trạm thủy văn	Năm 2011	Năm 2018
Trà Vinh	0,77	0,86
Mỹ Hóa	0,92	0,92
Chợ Lách	0,88	0,88
Mỹ Tho	0,88	0,92

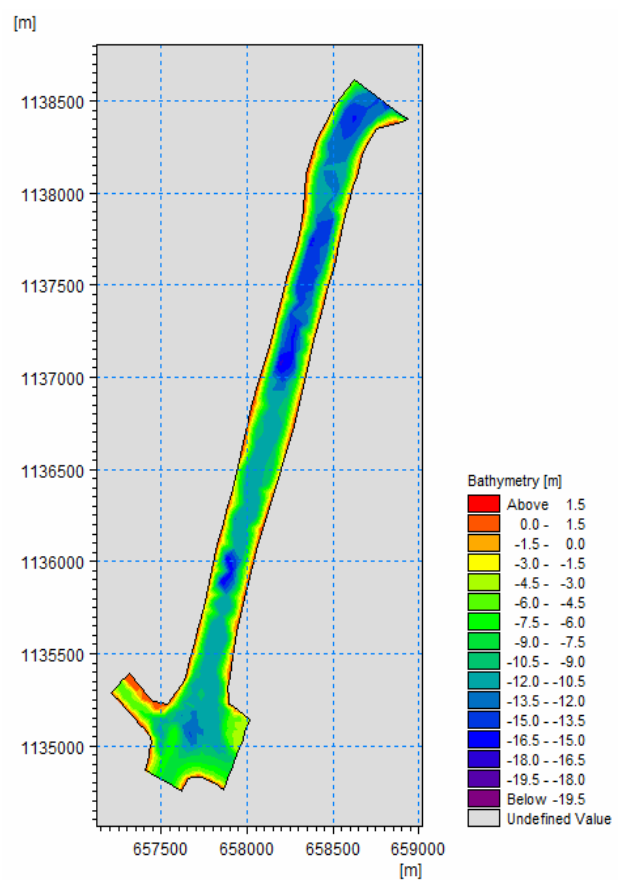
Qua kết quả hiệu chỉnh và kiểm định mực nước, lưu lượng cho thấy, kết quả mực nước tính toán và thực đo đồng nhất về thời gian và pha triều. Với hệ số Nash tính toán cho các trạm Thủy



văn Trà Vinh, Chợ Lách, Mỹ Hóa, Mỹ Tho dao động từ 0,77 - 0,97. Mô hình đã mô phỏng được gần đúng chế độ dòng chảy KVNC. Do đó, chấp nhận bộ thông số mô hình và áp dụng tính toán mô phỏng.

Lưới tính toán và địa hình lòng sông

Mô hình Mike 21FM [5] cho phép nội suy các cao độ địa hình đáy sông thực đo tạo ra các khoảng cao độ đồng mức thể hiện địa hình lòng sông qua các phổ màu, lưới tính toán sử dụng phương pháp lưới hình tam giác cho kết quả nội suy địa hình mịn và chính xác.



Hình 8. Chính xuất lưới (trái) và cao độ địa hình đáy (phải) sông Giao Hòa

Biên tính toán: Biên tính toán cho mô hình Mike 21FM được trích xuất từ kết quả tính toán mô hình thủy lực Mike 11 đã được tính toán hiệu chỉnh mô hình, vị trí trích xuất kết quả mô hình thủy lực Mike 11 làm biên cho mô hình Mike 21FM tại các ngã sông Vàm Kênh, Bình Đại, An Thuận và Bến Trại.

Kịch bản tính toán: Tính toán trong hai phương án (PA):

- PA 1: Các cống An Hóa, Bến Tre chưa xây dựng.

- PA 2: Các cống An Hóa, Bến Tre và các công trình thuộc dự án quản lý nước Bến Tre (JICA 3) và các công trình quy hoạch được xây dựng.



Hình 9. Sơ đồ vị trí biên mô hình thủy lực Mike 21 [3]

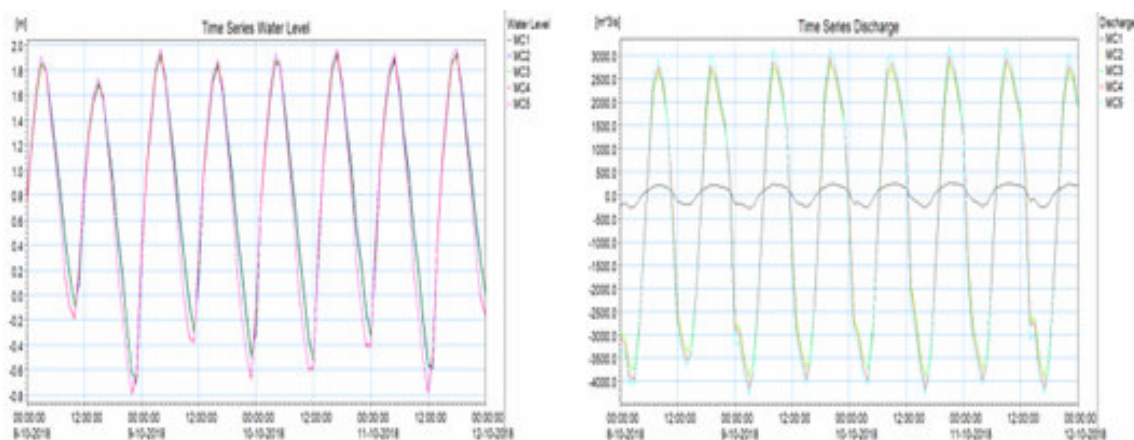
3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

3.1.1. PA 1: Kết quả tính toán thủy lực KVNC

3.1. Kết quả tính toán thủy lực KVNC

Bảng 5. Mức nước, lưu lượng, lưu tốc lớn nhất và thấp nhất mùa lũ năm 2016 [3]

Mức nước (m)	MC1	MC2	MC3	MC4	MC5
Lớn nhất (Hmax)	1,94	1,91	1,93	1,92	1,98
Nhỏ nhất (Hmin)	-0,71	-0,70	- 0,67	-0,79	-0,79
Lưu lượng (m ³ /s)	MC1	MC2	MC3	MC4	MC5
Lớn nhất (Qmax)	260,69	2.840,57	2.849,38	2.963,61	3.183,15
Nhỏ nhất (Qmin)	296,03	3.909,59	3.919,03	4.159,15	4.283,88
Lưu tốc (m/s)	MC1	MC2	MC3	MC4	MC5
Lớn nhất (Vmax)	0,96	1,09	1,09	1,63	1,09
Nhỏ nhất (Vmin)	-1,11	-1,26	-1,26	-1,84	-1,23



Hình 10. Đường quá trình mực nước, lưu lượng và vận tốc tại KVNC

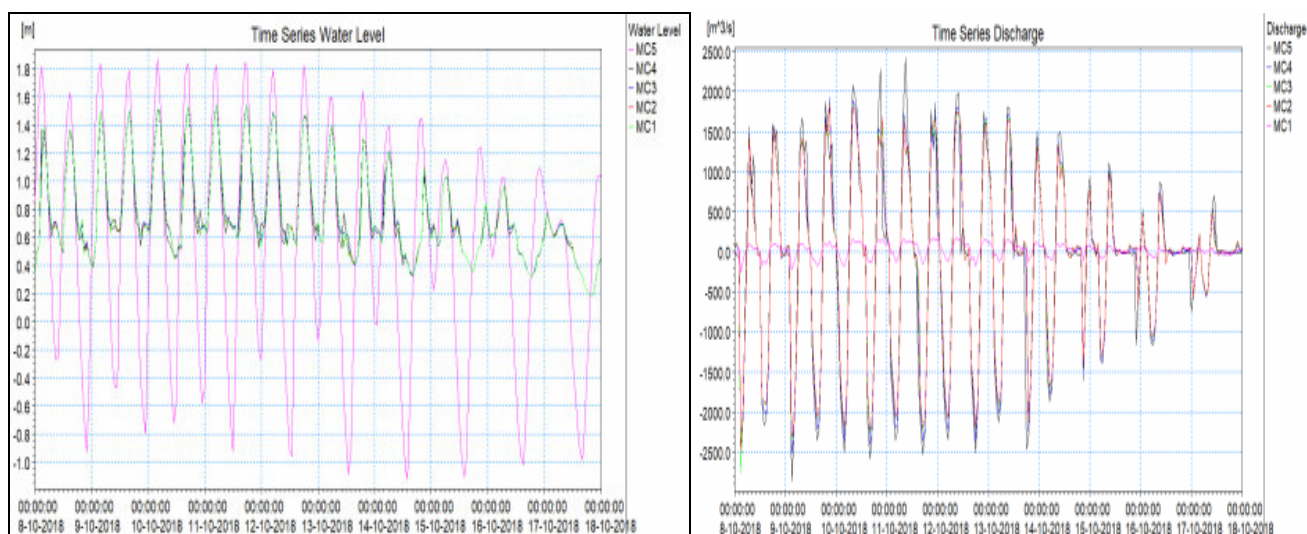
3.1.2. PA 2: Kết quả tính toán thủy lực tại vị trí cống An Hóa

Kết quả tính toán cho thấy, mực nước trong đoạn sông nghiên cứu sau khi xây dựng cống giảm thấp hơn trường hợp cống An Hóa và các cống

thuộc dự án JICA 3 chưa được xây dựng. Theo báo cáo thiết kế công trình của dự án JICA 3, mực nước nội đồng là 1,43 m. Do đó, để thiên về an toàn, sử dụng số liệu thực của JICA 3 để phục vụ thiết kế công trình.

Bảng 6. Mực nước, lưu lượng, lưu tốc lớn nhất và thấp nhất mùa lũ năm 2018 [3]

Mực nước (m)	MC1	MC2	MC3	MC4	MC5
Lớn nhất (Hmax)	1,54	1,54	1,54	1,54	1,86
Lưu lượng (m ³ /s)	MC1	MC2	MC3	MC4	MC5
Lớn nhất (Qmax)	173,80	1.853,34	1.867,86	1.930,50	2.420,63
Nhỏ nhất (Qmin)	265,41	2.496,80	2.768,45	2.702,00	2.860,66
Lưu tốc (m/s)	MC1	MC2	MC3	MC4	MC5
Lớn nhất (Vmax)	0,78	0,70	0,65	0,63	0,56
Nhỏ nhất (Vmin)	-0,83	-1,04	-1,06	-1,03	-0,55



Hình 11. Đường quá trình mực nước (trái) và quá trình lưu lượng (phải) tại KVNC

3.1.3. Phân tích kết quả tính toán

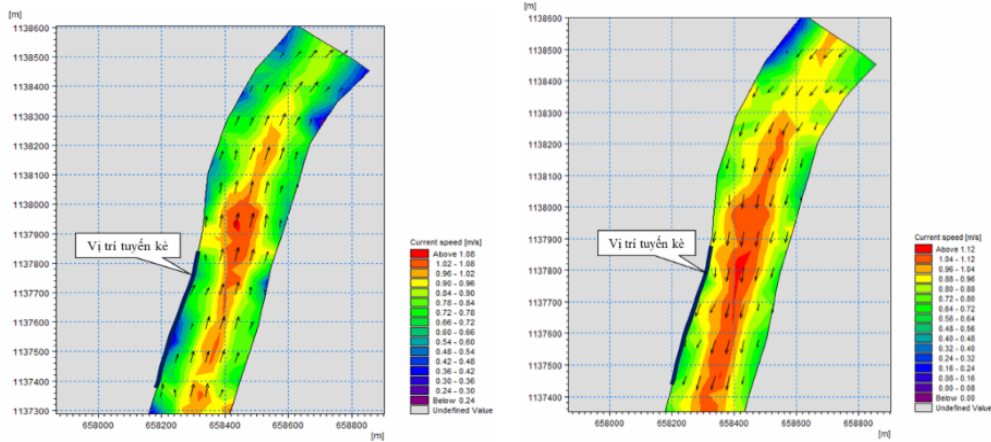
Chế độ dòng chảy KVNC khá phức tạp, do dòng chảy từ sông Giao Hòa ($B_{\text{Giao Hòa}} \approx 230$ m) chịu ảnh hưởng bởi dòng chảy trên sông Ba Lai và sông Tiền. Do KVNC gần sông Tiền, Ba Lai hơn nên trong quá trình triều lên, thủy triều từ sông Tiền, Ba Lai sẽ ảnh hưởng đến KVNC [6].

- PA 1: Các cống An Hóa, Bến Tre chưa xây dựng.

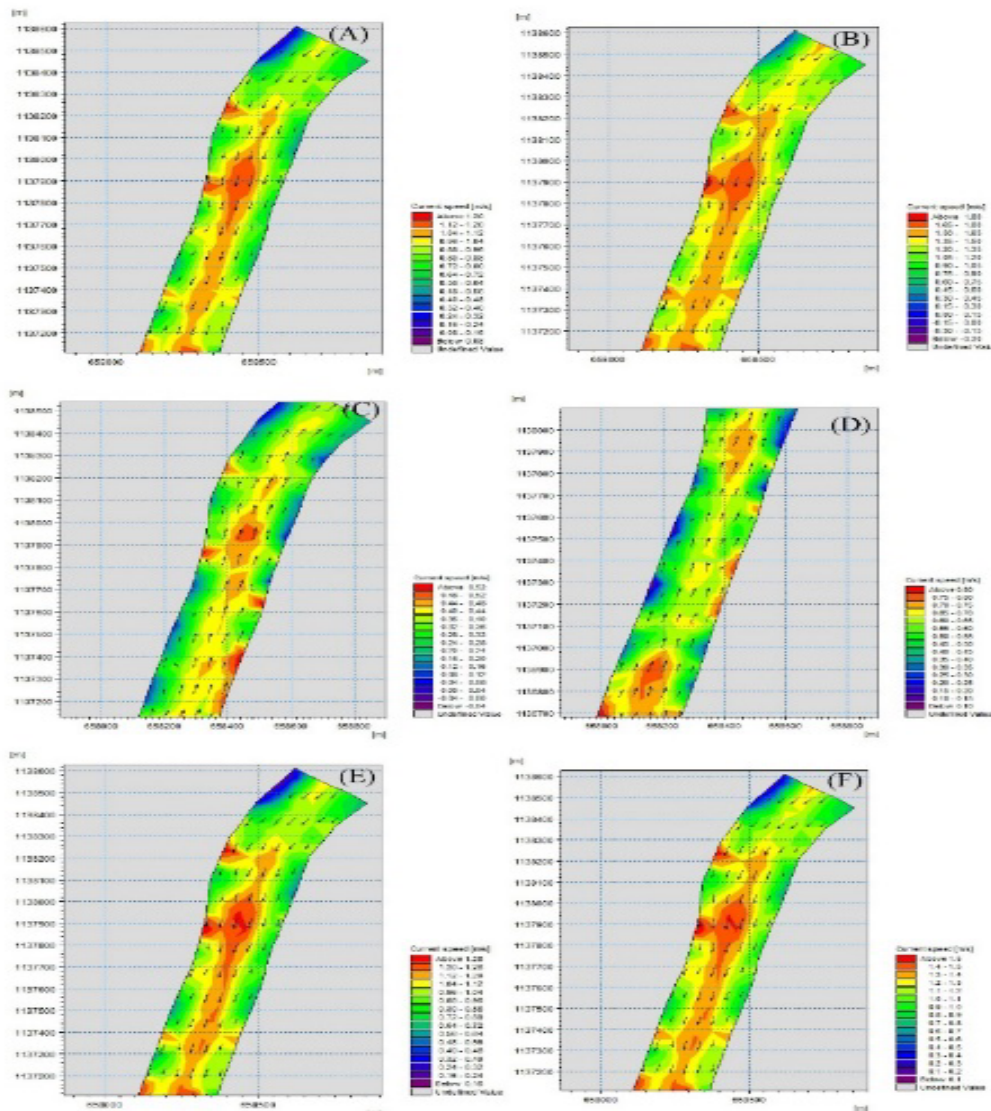
Tại KVNC, chế độ dòng chảy ảnh hưởng mạnh nhất vào thời gian khoảng 1 - 2 giờ từ thời điểm triều bắt đầu lên hoặc bắt đầu xuống. Tại thời gian này, do KVNC gần sông Tiền hơn nên dòng triều chịu ảnh hưởng của thủy triều trên sông Tiền; lưu tốc có thể đạt từ 1,00 - 1,60 m/s, lưu

tốc lớn xảy ra tại hai vị trí co hẹp dòng chảy, dòng chủ lưu gần bờ, có nơi áp sát bờ (Hình 13); lưu tốc lớn gây xói lòng dẫn và có nguy cơ sạt lở; tại hai vị trí này lòng dẫn sâu đến cao trình -22,0 tới -22,5.

Kết quả diễn biến trường vận tốc dòng chảy tức thời tác động đến bờ sông KVNC được thể hiện ở hình 12, 13, 14.



Hình 12. Lưu tốc tức thời lớn nhất lúc triều xuống (trái) và lúc triều lên (phải) tại KVNC



Hình 13. Diễn biến thay đổi trường lưu tốc tức thời theo thời gian triều lên và xuống

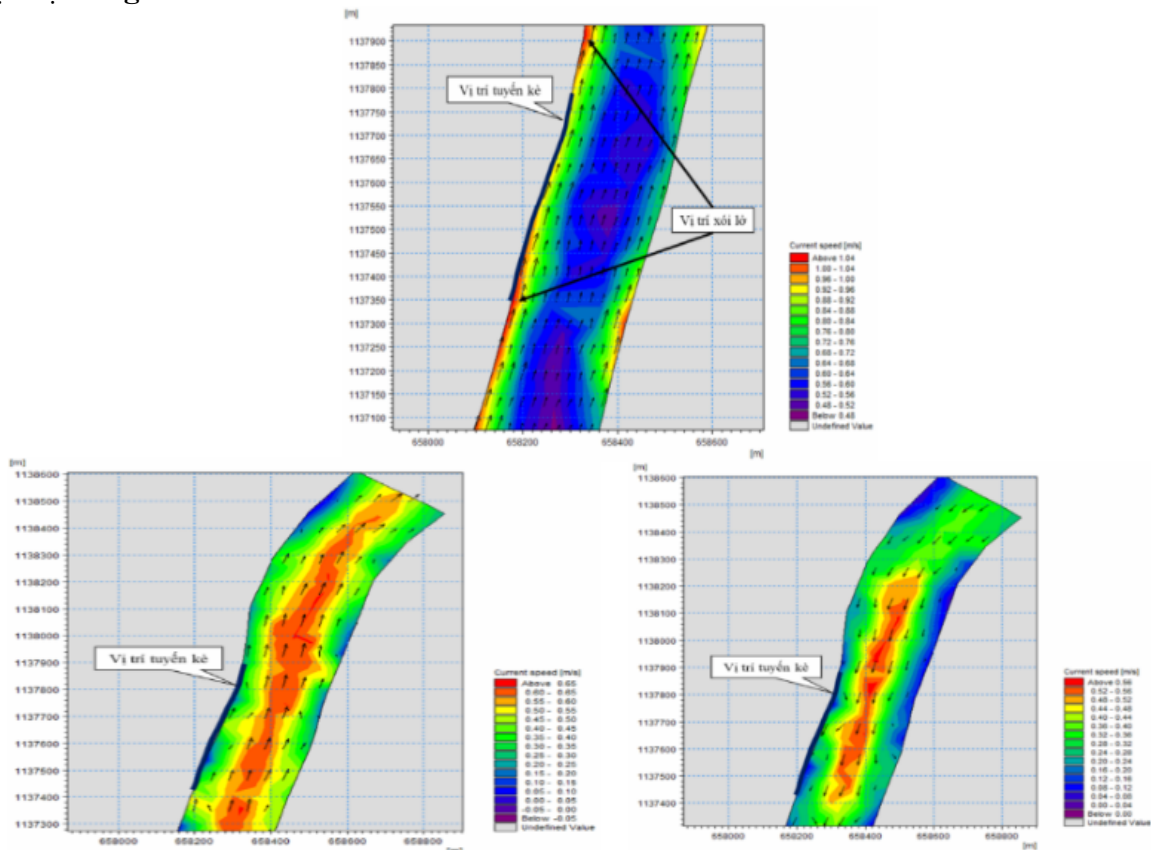
Trường lưu tốc khi triều lên và xuống thay đổi bất thường, khi áp sát, va đập bờ sông trong khi mưa bão, đất ven bờ bị gia tải và bão hòa nước (giảm lực dính) dễ bị cuốn trôi, gây sạt lở.

- PA 2: Các cống An Hóa đã xây dựng (Dự án Quản lý nước Bến Tre - JICA 3).

Sau khi cống Bến Tre, An Hóa và các cống khác được xây dựng thì các công trình này có nhiệm vụ ngăn lũ, triều cường và ngăn mặn cho khu vực nội đồng.

Trường hợp ngăn lũ, cống vận hành ở cao trình +0,6 để chống ngập cho khu vực nội đồng, do đó mực nước trong nội đồng sẽ thấp hơn so với khi chưa xây dựng các cống.

Trường hợp ngăn mặn, giữ ngọt, tùy thuộc vào xâm nhập mặn trên sông Hàm Luông và sông Tiền; cống Bến Tre, An Hóa sẽ đóng để ngăn mặn, giữ ngọt, do vậy lưu tốc sẽ giảm đi nhiều tại vị trí công trình.



Hình 14. Lưu tốc tức thời lớn nhất tại KVNC lúc triều xuống (trái) và triều lên (phải)

Sau khi cống Bến Tre và An Hóa được xây dựng, lưu tốc tại KVNC cũng có xu hướng giảm so với trước; lưu tốc tính toán lớn nhất đạt từ 0,65 - 0,75 m/s.

3.2. Đánh giá nguyên nhân sạt lở [7]

3.2.1. Các nhân tố ảnh hưởng tới xói lở bờ sông

- Tác động từ các yếu tố chủ quan

Tác động do phát triển của công trình đập thủy điện thượng nguồn Mekong. Do khai thác cát không đúng khai trường và quy định. Do phát triển đê bao, bờ bao: Phát triển đê bao đã bị thu

hẹp đáng kể diện tích trữ lũ, đã tập trung lũ vào sông chính, làm gia tăng lưu lượng dòng chảy lũ và kéo dài thời gian duy trì mực nước lũ cao hơn cho sông Tiền, sông Hậu gây sạt lở bờ sông. Do phát triển hạ tầng ven sông: Xây dựng nhà cửa, cơ sở hạ tầng, chất hàng hóa... ven sông làm gia tăng tải trọng bờ sông, làm cho bờ sông có nguy cơ sạt lở cao hơn. Do phát triển bè cá: Thu hẹp mặt cắt utor gây tăng vận tốc, thay đổi hướng dòng chảy, làm tăng nguy cơ xói lở ở lòng sông. Do đào ao nuôi cá ven sông: Do bán nhật triều không đều, mỗi ngày hai lần triều lên, hai lần triều xuống, bờ ao cá có dòng thấm hai lần thấm vào, hai lần thấm ra trong

ngày làm rửa trôi keo đất, giảm lực dính của đất làm vỡ kết cấu đất gây sạt lở. Do giao thông thủy: Sóng tàu thuyền, tác động của “chân vịt” gây xói lòng dẫn, dẫn đến gia tăng xói lòng dẫn.

- Tác động từ các yếu tố tự nhiên

Tương tác của dòng chảy và cấu tạo lòng dẫn: Có thể làm cho lòng dẫn xói sâu thêm hay bồi cao hơn, lòng sông bị mở rộng hay thu hẹp lại.

Địa chất yếu: Cấu tạo lòng sông Tiền và sông Hậu đa số là lớp 1, lớp 1a, hoặc lớp 2, là các lớp sét kém chặt do mới được bồi tích, lớp sét pha cát hoặc lớp bùn sét, có chỉ tiêu cơ lý lực học thấp (lực dính và góc ma sát trong nhỏ). Vận tốc không xói cho phép ($V_{\text{o-xói}}$) của các lớp đất này khá thấp (khoảng 0,20 - 0,60 m/s) so với vận tốc của dòng chảy, đặc biệt là trong mùa lũ có thể đạt tới 1,00 - 2,00 m/s, dễ gây xói lòng sông và sạt lở bờ sông.

Tác động của hình thái sông: (1) Hình thái đoạn sông cong: Dòng chủ lưu tập trung vào bờ lõm của đoạn cong và gây ra xói lở mạnh. Mặt khác, cấu trúc dòng chảy phát triển trên đoạn sông cong cũng gây ra “dòng chảy xoắn” (helical flow), làm cho bờ lõm bị sạt lở và bờ lồi được bồi lắng thêm. Kết quả là lòng sông phát triển và có xu thế dịch chuyển về phía bờ lõm, đồng thời bãi bồi ở bờ lồi cũng dịch chuyển về phía bờ lồi và làm cho đoạn sông ngày càng cong thêm; (2) Hình thái đoạn sông nhập lưu: Khi dòng chảy nhập lưu (dòng chính và dòng nhánh), tạo ra các vùng ứ đọng, dòng chảy hầu như không có (stagnation zone) ở đầu đoạn hợp lưu. Tiếp theo là vùng phản xạ và vùng có vận tốc lớn song song với vùng phân cách (separation zone) là vùng có các xoáy quần sát bờ ở vùng nhập lưu, gây ra xói lở mãnh liệt và tạo ra hố xói sâu ở vùng này; (3) Hình thái đoạn sông phân lưu (phân lạch) và cồn (cù lao): Hiện tượng tách dòng và có cấu trúc dòng chảy mặt và dòng chảy sát đáy khác nhau; dòng chảy trên mặt có xu thế hướng thẳng vào đầu cồn, thì dòng chảy sát đáy lại có xu hướng đi sang hai phía bờ đối diện của đầu cồn. Kết quả là dòng chảy đáy mang bùn cát gây ra bồi lắng ở hai bờ đối diện với đầu cồn.

3.2.2. Nguyên nhân sạt lở KVNC và vùng lân cận

Chế độ dòng chảy KVNC khá phức tạp do chịu ảnh hưởng giao thoa bởi dòng chảy trên sông

Ba Lai và sông Tiền; thủy triều từ sông Tiền, Ba Lai sẽ ảnh hưởng đến KVNC.

Tại KVNC, chế độ dòng chảy ảnh hưởng mạnh nhất vào thời gian khoảng 1 - 2 giờ từ thời điểm đường quá trình triều dốc nhất khi lên và xuống. Tại thời gian này, do KVNC gần sông Tiền hơn nên dòng triều chịu ảnh hưởng của thủy triều trên sông Tiền; lưu tốc có thể đạt từ 1,00 - 1,60 m/s, lưu tốc lớn xảy ra tại hai vị trí eo hẹp dòng chảy, dòng chủ lưu áp sát bờ, gây xói lòng dẫn và có nguy cơ sạt lở; tại hai vị trí này lòng dẫn sâu đến cao trình -22,0 tới -22,5.

KVNC có sông, rạch chằng chịt. Những năm gần đây, do ảnh hưởng của chế độ dòng chảy trên sông Bến Tre, kênh Giao Hòa - Chệt Sậy làm cho những đoạn sông bị xói lở cục bộ.

Thay đổi dòng chảy và giảm hàm lượng phù sa về ĐBSCL, mất cân bằng bùn cát. Với tốc độ suy giảm hiện tại, ước tính vào năm 2040, vùng ĐBSCL chỉ còn không tới 5 triệu tấn phù sa/năm [8], dẫn đến xói lở sẽ gia tăng.

Tương tác giữa dòng chảy và lòng dẫn hay dòng chảy tác động vào bờ, các hạt bùn cát tách ra và vận chuyển đi nơi khác, mất cân bằng cơ học, mất cân bằng khối đất bờ (lực gây trượt lớn hơn lực chống trượt), dẫn đến khối đất mái bờ sông bị trượt hay sạt lở.

Tốc độ xói lở lòng dẫn phụ thuộc vào ba yếu tố: (1) Độ lớn của dòng chảy (nhất là về mùa lũ), lưu tốc thực tế lớn hơn vận tốc khởi động của bùn cát cấu tạo lòng dẫn, gây xói mòn lòng dẫn; (2) Hướng tác động của dòng chảy vào bờ; (3) Chế độ dòng chảy theo hai mùa mưa nắng rất khác biệt nhau, dòng chảy mùa lũ có lưu tốc, lưu lượng lớn; mùa mưa đất bão hòa nước sẽ bị giảm tính chất cơ lý đất bề mặt, gia tăng khối lượng bản thân khối đất ven bờ gây xói lở, lưu tốc lớn, gây nên sóng triều, hình thành các xoáy lớn trong nội bộ dòng chảy.

Gia tải lên mép bờ sông: Xây dựng cơ sở hạ tầng, chất hàng hóa... Lũ xuống, triều rút làm tăng khối lượng khối đất bờ kết hợp giảm áp lực đẩy nổi. Mưa làm bão hòa khối đất bờ và phát sinh áp lực thấm...



Hình 15. Cao độ lòng sông KVNC [3]

3.3. Giải pháp xây dựng và biện pháp công trình

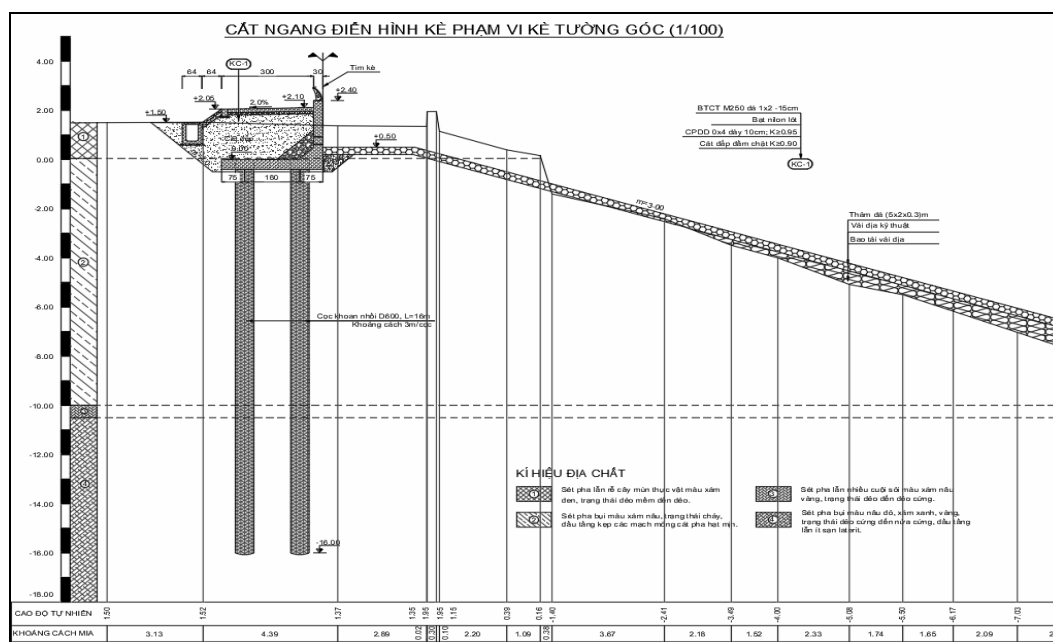
3.3.1. Kè sông Giao Hòa

Xây dựng tuyến kè bảo vệ bờ sông Giao Hòa, xã Giao Long phía huyện Châu Thành với kết cấu kè tường góc bê tông cốt thép (BTCT), tổng chiều dài 472,0 m [9].

3.3.2. Kè dưới cầu An Hóa: Sửa chữa, nâng cấp
63,0 m

Kết cấu tường kê bằng BTCT M300 cao 2,4 m, dày 30 cm, bản đáy rộng 3,3 m, dày 40 cm, bên dưới bản đáy bố trí 02 hàng cọc khoan nhồi D600 [10], dài 16,0 m, khoảng cách các hàng cọc theo phương dọc 3,0 m, phía dưới bản đáy là lớp bê tông lót đá 4 x 6 cm, dày 10 cm [11].

Cơ kè: Cao trình +0,5, rộng 3,0 m, thảm đá dày 30 cm, bên dưới là vải địa kỹ thuật [12].



Hình 16. Cắt ngang điển hình kết cấu kè

3.4. Công trình phụ

Nâng cấp tuyến đường vận hành, quản lý từ cầu An Hóa đến cống An Hóa dài 946,0 m.

Sửa chữa, nâng cấp đỉnh kè và lan can tuyến kè cũ từ vị trí tiếp giáp kè mới (472,0 m) về phía sông Ba Lai dài 1.161,0 m.

4. KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ

Cống An Hóa và các cống thuộc dự án JICA 3 xây dựng xong, mực nước trong đoạn sông nghiên cứu giảm thấp hơn trước đây.

Nguyên nhân sạt lở KVNC: Sông, rạch chằng chịt, chế độ dòng chảy thay đổi; tương tác giữa dòng chảy và lòng dẫn; dòng chảy tác động vào bờ ở những mặt cắt bị thu hẹp gây nên quá trình xói ngang, đào khoét, công phá đất bờ; tác động của áp lực sóng; giảm hàm lượng phù sa về ĐBSCL; gia tải lên mép bờ sông; địa hình đáy sông, thể sông cong...

Giải pháp ứng phó là xây dựng kè chống sạt lở bờ sông Giao Hòa với kết cấu tường góc trên nền cọc BTCT, có tổng chiều dài tuyến kè bảo vệ 472,0 m; tuyến kè dưới cầu An Hóa 63,0 m; tuyến kè nâng cấp 1.161,0 m; tuyến đường nâng cấp 946,0 m sẽ giữ ổn định đường bờ, bảo vệ đất đai, nhà cửa, các cơ sở hạ tầng ven sông, làm đẹp cảnh quan và cải thiện môi trường khu vực ven sông của huyện Châu Thành, tạo điều kiện cho người dân yên tâm đầu tư sản xuất, góp phần đẩy nhanh tốc độ phát triển kinh tế.

Xây dựng và khai thác khẩn cấp vì sạt lở không dừng lại mà có xu hướng mở rộng, chế độ thủy lực dòng sông thay đổi; quản lý bảo vệ bờ sông, cấm các hoạt động làm giảm ổn định bờ sông.

Trong thời gian xây dựng, cần theo dõi thường xuyên việc khai thác cát ở các sông lớn phụ cận và diễn biến sạt lở nhằm đảm bảo cho người dân cũng như quá trình thi công.

Thiết lập vùng cảnh báo sạt lở, xây dựng dữ liệu bình đồ lòng sông để ứng phó kịp thời.

Nghiên cứu công nghệ cảnh báo, dự báo mức độ sạt lở bờ sông KVNC.

Hệ thống công trình mang lại những lợi ích về văn hóa, tinh thần, không trực tiếp sinh ra lợi ích kinh tế dạng vật chất, nhưng những lợi ích mà KVNC mang lại sẽ đảm bảo sự ổn định và phát triển kinh tế, xã hội, môi trường của khu vực, tạo điều kiện cho sự phát triển của các ngành kinh tế khác.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Gia Bách (2019). ĐBSCL mỗi năm mất từ 300 - 500 ha đất vì sạt lở. <http://thanhnien.vn/dong-bang-song-cuu-long-moi-nam-mat-tu-300-500-ha-dat-vi-sat-lo-185840439.htm>. Truy cập ngày 20/6/2024.
2. Văn Đức, C. Mạo (2017). Còn 40 hộ dân trong khu sạt lở ở huyện Chợ Mới cần phải di dời. <https://cand.com.vn/doi-song/Ban-bo-tinh-trang-khan-cap-sat-lo-o-huyen-Cho-Moi-i430266/>. Truy cập ngày 20/6/2024.
3. Công ty Xây dựng Bến Tre (2022). *Báo cáo Dự án kè chống sạt lở bờ sông Giao Hòa, xã Giao Long, huyện Châu Thành, tỉnh Bến Tre*.
4. DHI (2017). A modelling system for rivers and channels https://manuals.mikepoweredbydhi.help/2017/Water_Resources/MIKE11_UserManual.pdf. Truy cập ngày 20/6/2024.
5. Tân Huỳnh (2017). Huong Dan Mike 21. <https://fr.scribd.com/document/431629032/huong-dan-mike-21#58943ab5-334f-42d2-adc8>. Truy cập ngày 20/6/2024.
6. Lương Phương Hậu (1992). *Động lực học dòng sông*. Trường Đại học Xây dựng Hà Nội, Nxb Hà Nội, 193 tr.
7. Ban Quản lý Trung ương các Dự án thủy lợi (CPO) (2024). *Báo cáo Dự án chống chịu khí hậu tổng hợp và sinh kế bền vững vùng ĐBSCL (GEF-ICRSL)*. CPO.
8. Gia Minh (2022). Nghiên cứu quốc tế: ĐBSCL mất cả trăm triệu tấn phù sa mỗi năm <https://tuoitre.vn/nghien-cuu-quoc-te-dong-bang-song-cuu-long-mat-ca-tram-trieu-tan-phu>

sa-moi-nam-2022121614033472.htm. Truy cập ngày 20/6/2024.

9. Tiêu chuẩn Quốc gia TCVN 8419:2010. Công trình thủy lợi - Thiết kế công trình bảo vệ bờ sông để chống lũ.

10. Tiêu chuẩn Quốc gia TCVN 10304:2014. Móng cọc - Tiêu chuẩn thiết kế.

11. Tiêu chuẩn Quốc gia TCVN 12041:2017. Kết cấu bê tông và bê tông cốt thép - Yêu cầu chung về thiết kế độ bền lâu và tuổi thọ trong môi trường xâm thực.

12. Tiêu chuẩn Quốc gia TCVN 9844:2013. Yêu cầu thiết kế, thi công và nghiệm thu vải địa kỹ thuật trong xây dựng nền đắp trên đất yếu.

IDENTIFY THE CAUSE AND PROPOSE SOLUTIONS TO PROTECT THE BANK OF THE GIAO HOA RIVER IN BEN TRE PROVINCE

Van Huu Hue¹

¹*Mien Tay Construction University*

Abstract

Due to water resource exploitation activities in the upper Mekong and within the Mekong delta basin, the combination of climate change and rising sea levels has made the situation of river bank erosion in the Mekong delta become more serious. The Mekong has 9 estuaries (now there are 7 estuaries) of rivers flowing into the sea, but Ben Tre area has 4 estuaries so the flow regime is extremely complicated; The section of the Giao Hoa river bank in Giao Long commune is erosion, causing damage and threatening people. To ensure the peaceful life of the people and stabilize production, the study has clearly identified the cause. proposed solutions to protect the banks of this river section very necessary. The article is researched on the basis of the software Geostudio, Plaxis, Geo 5, Mike 11, Mike 21. The research results have shown the causes of erosions and structural solutions for the research area.

Keywords: *Riverbank protection embankment, Giao Hoa embankment, causes of riverbank erosion, riverbank erosion.*

Ngày nhận bài: 27/8/2024

Ngày chuyển phản biện: 16/9/2024

Ngày thông qua phản biện: 7/10/2024

Ngày duyệt đăng: 16/6/2025

NGHIÊN CỨU ỨNG DỤNG HỆ THỐNG THÔNG TIN ĐỊA LÝ (GIS) ĐỂ XÁC ĐỊNH MỨC ĐỘ XÓI MÒN DO MƯA TẠI TỈNH SƠN LA

Trần Xuân Biên^{1*}, Nguyễn Văn Hương¹,

Lưu Thùy Dương¹, Trần Xuân Miến²

¹Trường Đại học Tài nguyên và Môi trường Hà Nội

²Trường Đại học Mỏ - Địa chất

Email: txbien@hunre.edu.vn

TÓM TẮT

Xói mòn đất là hiện tượng tự nhiên tác động đến đất ở mọi dạng địa hình. Quá trình này dẫn đến sự rửa trôi các dưỡng chất quan trọng trên bề mặt, làm suy giảm chất lượng đất, ảnh hưởng trực tiếp đến năng suất cây trồng và phá vỡ sự cân bằng tự nhiên của môi trường đất. Mưa là nguyên nhân chính dẫn đến xói mòn đất, chiếm tỷ lệ cao nhất trong các nguyên nhân xói mòn đất do nước. Sơn La là tỉnh vùng núi thuộc khu vực Tây Bắc có địa hình chủ yếu là dốc, chia cắt mạnh; khí hậu phân hóa thành hai mùa rõ rệt, mùa mưa có lượng mưa lớn tập trung. Tài nguyên đất và rừng khá phong phú cùng hệ thống sông ngòi phức tạp, trong điều kiện ảnh hưởng khá rõ nét của biến đổi khí hậu đã tạo cho đất ở tỉnh Sơn La có nguy cơ thoái hóa, nhất là ở loại hình xói mòn do mưa. Trong nghiên cứu này, bản đồ xói mòn xây dựng bằng phương pháp GIS dựa trên công thức của phương trình mất đất phổ dụng biến đổi, gồm có 5 bản đồ hệ số: Bản đồ hệ số xói mòn do mưa (R); bản đồ hệ số xói mòn của đất (K); bản đồ độ dốc và độ dài sườn dốc (LS); bản đồ hệ số lớp phủ thực vật và quản lý đất (C) và bản đồ hệ số do áp dụng các biện pháp canh tác, bảo vệ đất (P). Sử dụng phương pháp chồng xếp, thống kê dữ liệu bằng phần mềm ArcGIS đã xác định được mức độ và vị trí của các khu vực xói mòn đất theo 4 mức: Không xói mòn; xói mòn yếu; xói mòn trung bình và xói mòn mạnh.

Từ khóa: *ArcGIS, xói mòn đất, Sơn La.*

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Xói mòn từ lâu được coi là nguyên nhân gây thoái hóa tài nguyên đất nghiêm trọng ở vùng đồi núi. Xói mòn đất không chỉ ảnh hưởng tới hiệu quả sử dụng đất mà còn ảnh hưởng tới môi trường sinh thái, gây hư hại tới các công trình trên đất. Xói mòn làm ảnh hưởng trực tiếp đến sản xuất của đất và gây hậu quả lớn trong một thời gian dài, đất đai bị thoái hóa, năng suất cây trồng giảm sút, ô nhiễm môi trường, gây bồi lắng lòng hồ, lòng sông...[1]. Tác động của xói mòn đất ảnh hưởng trực tiếp đến vấn đề phát triển kinh tế, xã hội không chỉ trên phạm vi quốc gia mà là phạm vi toàn cầu, đặc biệt trong bối cảnh biến đổi khí hậu như hiện nay. Xói mòn đất là quá trình bào mòn làm mất dần các lớp đất trên mặt và phá hủy các tầng đất bên dưới do tác động của nước mưa. Việc

đánh giá đất bị xói mòn do mưa được thực hiện qua việc xác định lượng đất mất trung bình hàng năm chuyển tới chân sườn dốc trên một đơn vị diện tích theo phương trình mất đất phổ dụng của Wischmeier và Smith (1978) [2].

Sơn La là tỉnh miền núi thuộc vùng cao phía Tây Bắc Việt Nam, nằm ở khu vực trung tâm của vùng, có tọa độ địa lý từ 20°39' đến 22°02' vĩ độ Bắc và từ 103°11' đến 105°02' kinh độ Đông. Địa hình của tỉnh bị chia cắt phức tạp, núi đá cao xen lẫn đồi, thung lũng, lòng chảo và các cao nguyên, có độ cao trung bình 600 - 700 m so với mặt nước biển. Địa thế hiểm trở, nhiều đỉnh núi cao xen kẽ các hẻm sâu, mức độ chia cắt sâu và mạnh, đất canh tác nhỏ hẹp, thế đất nghiêng dốc, độ dốc dưới 25° chiếm tỷ lệ thấp (< 15%), với 3 hệ thống núi chính chạy song song theo hướng Tây Bắc -

Đông Nam. Tỉnh Sơn La có chế độ mưa phân hóa thành 2 mùa rõ rệt, mùa mưa và mùa khô. Trung bình tổng lượng mưa hàng năm dao động 1.219 - 1.987 mm và có xu thế tăng dần từ Tây Nam lên Đông Bắc. Những năm gần đây, lũ quét, sạt lở, xói mòn xảy ra cực đoan, bất thường ở hầu hết các lưu vực lớn, nhỏ, thung lũng mỗi khi mưa lớn. Lũ quét, trượt lở đất đá cuốn trôi, vùi lấp, sạt lở khu dân cư, đất canh tác, phá hỏng hệ thống công trình giao thông, thủy lợi. Do tập quán và điều kiện sinh sống của đồng bào các dân tộc ở miền núi, mỗi cộng đồng dân cư sinh sống gần nguồn nước, ven bờ sông, suối, ở vùng thung lũng hay trên các sườn núi cao làm nương rẫy... là những nơi có nguy cơ và tần suất cao xảy ra lũ quét, sạt lở, xói mòn... Chính vì vậy, việc đánh giá mức độ xói mòn do mưa tại tỉnh Sơn La là cần thiết.

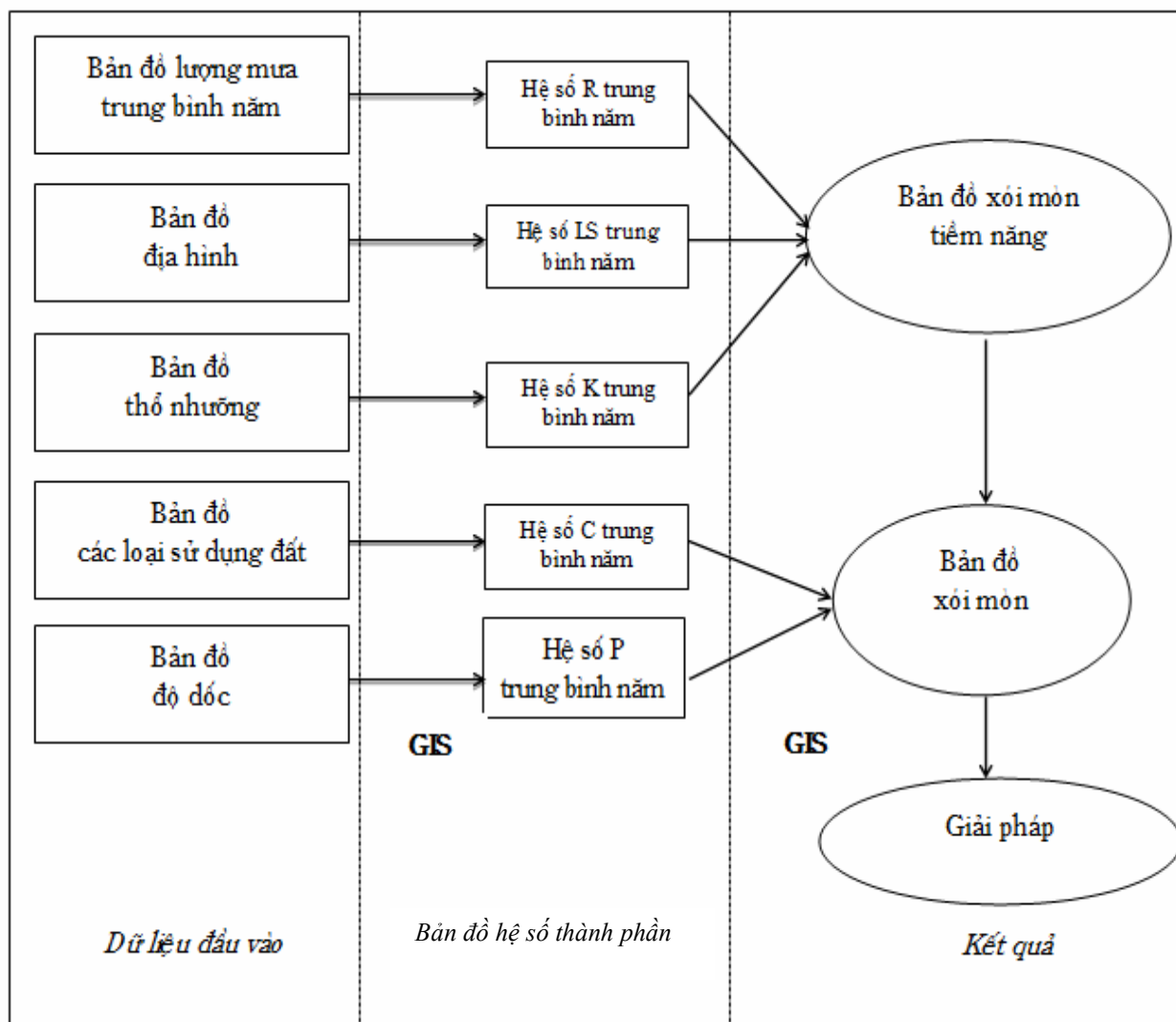
2. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

Bản đồ xói mòn được xây dựng dựa trên sự ước lượng mất đất thực nghiệm theo phương trình mất đất phổ dụng của Wichmeier & Smith xây dựng từ những năm 1970, được mô tả như sau:

$$A = R \cdot K \cdot LS \cdot C \cdot P$$

Trong đó: A là lượng đất mất hàng năm (tấn/ha/năm); R là hệ số xói mòn do mưa; K là hệ số xói mòn của đất; L là hệ số chiều dài sườn dốc; S là hệ số độ dốc; C là hệ số lớp phủ thực vật và quản lý đất; P là hệ số do áp dụng các biện pháp canh tác bảo vệ đất.

Với cách tiếp cận hệ thống theo từng thông số ảnh hưởng xói mòn, phương trình mất đất phổ dụng có thể được tính toán bằng GIS.



Hình 1. Sơ đồ xây dựng bản đồ xói mòn đất do mưa

2.1. Phương pháp nội suy

Nội suy (Krigging; IDW) để xác định các giá trị liên tục về phân bố lượng mưa, độ ẩm cho toàn bộ địa bàn điều tra phục vụ xây dựng bản đồ đất bị xói mòn do mưa; phương pháp số hóa bằng phần mềm MicroStation và Mapinfo.

2.2. Phương pháp chồng xếp trong GIS

Chồng xếp các bản đồ thành phần để có bản đồ chứa các lớp thông tin tổng hợp.

2.3. Phương pháp thu thập tài liệu

Thu thập tài liệu có sẵn như bản đồ, số liệu phân tích đất, các báo cáo, các dự án sẵn có của địa phương phục vụ việc tính toán các hệ số của RUSLE.

2.4. Phương pháp xử lý số liệu

Ứng dụng phương trình mất đất phổ dụng biến đổi (RUSLE) tính toán lượng đất mất do xói mòn: $A = R.K.L.S.C.P$, trong đó: A là lượng đất xói mòn (tấn/ha/năm); R là hệ số xói mòn do mưa; K là hệ số kháng xói của đất; LS là hệ số xói mòn của địa hình; C là hệ số ảnh hưởng của lớp phủ đến xói mòn đất; P là hệ số ảnh hưởng của các biện pháp canh tác đến xói mòn đất. Lượng đất xói mòn tiềm năng và lượng đất xói mòn được xây dựng trên cơ sở tính toán từ các bản đồ hệ số bằng phần mềm ArcGIS 9.3. Các hệ số R, K, LS, C, P được tính toán như sau:

+ Hệ số xói mòn do mưa (R) được xây dựng theo công thức của Nguyễn Trọng Hà (1996) [3]: $R = 0,548257 \cdot P - 59,5$.

Với R: Hệ số xói mòn mưa trung bình năm (J/m^2); P là lượng mưa trung bình hàng năm (mm/năm). Lượng mưa trung bình hàng năm P được tính toán theo phương pháp nội suy không gian có trọng số IDW.

+ Hệ số kháng xói mòn đất (K) được xây dựng từ bản đồ thổ nhưỡng, thể hiện khả năng chống xói mòn của đất theo không gian. Phương pháp tính toán được sử dụng dựa vào công thức và toán đồ của Wischmeier và Smith (1978) [2]. Công thức được trình bày như sau:

$$100 K = 2,1.10 + 4 M_{1,14}(12-a) + 3,25(b-2) + 2,5(c-3)$$

Trong đó: K là hệ số kháng xói mòn của đất (tấn/Mj.h/mm); M là trọng lượng cấp hạt. M được tính theo công thức: $(\%) M = (\% \text{ limon} + \% \text{ cát mịn}) \times (100\% - \% \text{ sét})$; a là hàm lượng chất hữu cơ trong đất (%); b là hệ số phụ thuộc vào hình dạng, sắp xếp và loại kết cấu đất; c là hệ số phụ thuộc khả năng tiêu thấm của đất.

+ Hệ số xói mòn của địa hình (LS) được xây dựng dựa trên bản đồ độ dốc. Phương pháp tính toán dựa trên công thức của Mitsova và cs (1996) [4] như sau:

$$LS = (\text{FlowAccumulation} \times \text{cellsize}/22,13)^{0,6} \times (\sin(\text{Slope}) \times 0,01745)/0,09^{1,3} \times 1,6.$$

Trong đó: FlowAccumulation là dòng chảy tích lũy được tích dựa vào hướng của dòng chảy (Flow Direction); Cellsize là kích thước của các Pixel; Slope là độ dốc tính bằng độ.

Bản đồ độ dốc được thành lập từ mô hình số độ cao DEM. Mô hình số độ cao DEM được xây dựng theo phương pháp nội suy bề mặt Spline từ bản đồ địa hình.

+ Bản đồ hệ số che phủ đất (C) được xây dựng từ bản đồ hiện trạng sử dụng đất năm 2020 (có chỉnh lý đến năm 2024) như sau:

$$C = 0,431 - 0,805 \times \text{NDVI}$$

NDVI được tính theo công thức: $\text{NDVI} = (\text{NIR} - \text{RED})/(\text{RED} + \text{NIR})$. Trong đó: NIR là cường độ phản xạ của các đối tượng trên mặt đất đối với bước sóng cận hồng ngoại; RED là cường độ phản xạ của các đối tượng trên mặt đất đối với bước sóng đỏ.

+ Hệ số ảnh hưởng của các biện pháp canh tác (P) được xây dựng từ bản đồ độ dốc theo công thức của Wischmeier và Smith (1978) [2].

+ Bản đồ xói mòn tiềm năng được tính toán theo công thức: $B = R \cdot K \cdot LS$.

Với B là lượng đất xói mòn tiềm năng; R là hệ số xói mòn do mưa; K là hệ số kháng xói của đất; LS là hệ số xói mòn của địa hình.

Các dữ liệu không gian được phân tích, tính toán dựa trên phần mềm Mapinfo; ArcGIS 9.3 với các công cụ phân tích không gian, phân tích 3D. Tổng hợp, thống kê số liệu từ kết quả điều tra và nghiên cứu bằng phần mềm Excel.

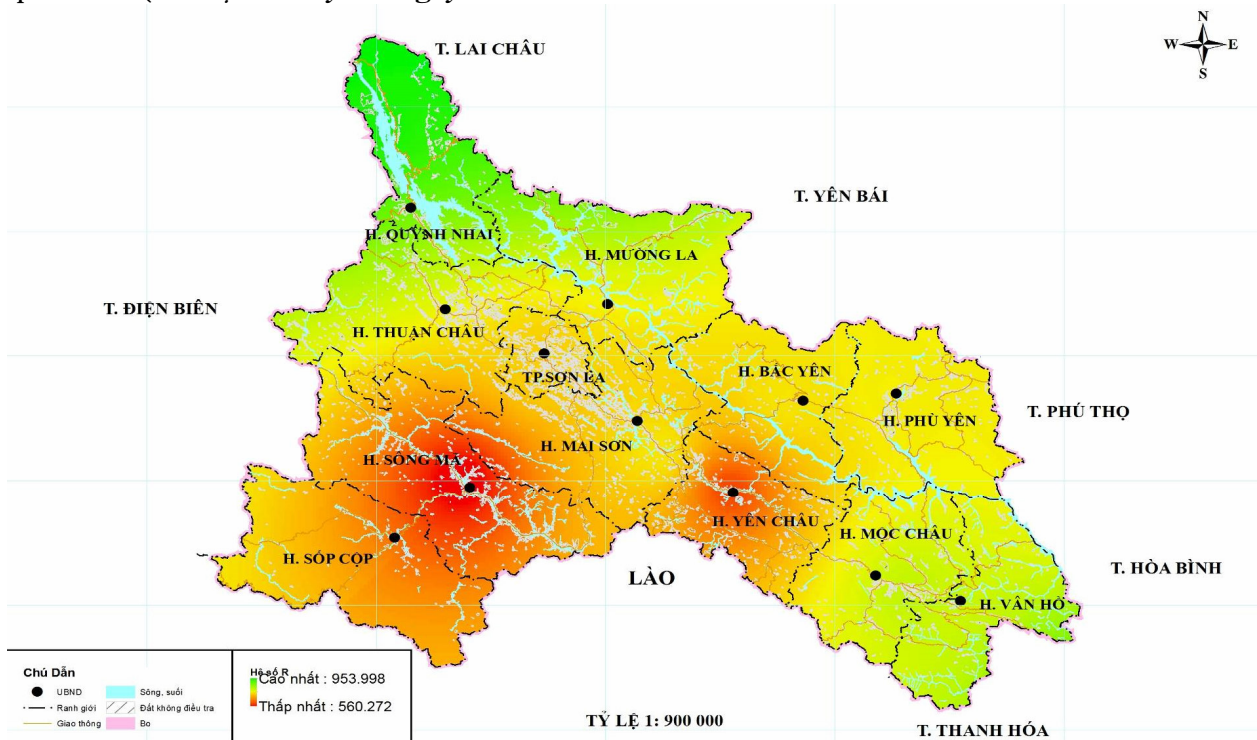
3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

3.1. Xây dựng bản đồ hệ số xói mòn đất

3.1.1. Bản đồ hệ số R

Căn cứ vào số liệu của các trạm đo ảnh hưởng đến địa bàn tỉnh trong giai đoạn 1960 - 2000 và 2000 - 2024, áp dụng kết quả tính toán R thông qua số liệu đo mưa hàng năm được đưa ra bởi Nguyễn Trọng Hà (1996) [3] cho riêng vùng miền núi phía Bắc (*Xác định các yếu tố gây xói mòn và*

dự báo xói mòn trên đất dốc) theo công thức: $R = 0,5485 P - 59,5$. Trong đó: R là hệ số xói mòn do mưa; P là tổng lượng mưa trung bình năm. Từ kết quả tính hệ số R cho các trạm đo sử dụng chức năng nội suy không gian trong công cụ phân tích không gian của phần mềm ArcGIS (Spatial Analyst Tool/Interpolation), để nội suy kết quả tính toán hệ số R nghiên cứu sử dụng phương pháp nội suy Kriging. Kết quả trình bày ở hình 2.



Hình 2. Kết quả nội suy hệ số R

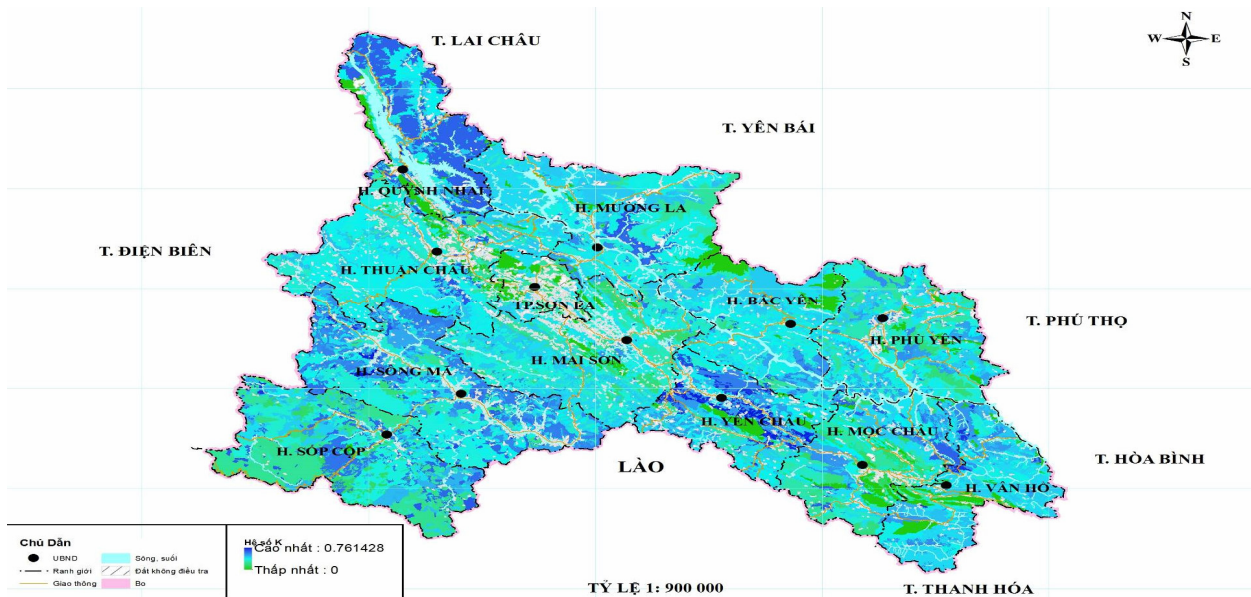
3.1.2. Bản đồ hệ số kháng xói mòn (K)

Hệ số kháng xói mòn của đất là một hệ số phụ thuộc nhiều vào thành phần cơ lý của đất, quan trọng nhất là kích thước hạt đất, tương quan giữa các thành phần, cũng như kết cấu và tính thấm nước của đất [5]. Kết quả xây dựng lớp thông tin về hệ số xói mòn của đất tỉnh Sơn La cho thấy, giá trị K của tỉnh dao động từ 0 - 0,761428. Trong đó:

- Các khu vực có hệ số kháng xói mòn của đất giảm dần (tiến dần về 0, tương ứng với các loại đất có cấu trúc tơi xốp, thấm nước nhanh và tiêu nước tốt hay các loại đất có chứa nhiều khoáng sét sắt, nhôm hoặc kaolinit) xuất hiện trên các khu vực đất trồng lúa, đất chuyên màu và cây công nghiệp

hàng năm, phân bố rải rác trên địa bàn các xã, thị trấn của huyện Mai Sơn, Mộc Châu, Yên Châu.

- Các khu vực có hệ số kháng xói mòn của đất có chiều hướng tăng dần (tiến dần lên 0,761428 và tương ứng với các loại đất dễ bị xói mòn và có khả năng thấm nước thấp) xuất hiện nhiều trên đất nương rẫy, rừng trồng dưới 3 năm tuổi, rừng khoanh nuôi tái sinh và các khu vực đã chuyển đổi từ đất rừng sang trồng cây hàng năm (ngô, sắn) trên các khu vực có độ dốc trên 15° trên địa bàn các xã Nà Nghịu, Yên Hưng, Chiềng Cang, Chiềng Sơ, Mường Hung (huyện Sông Mã); Yên Sơn, Lóng Phiêng, Chiềng Tương, Chiềng Hắc (huyện Yên Châu); Tân Hợp (huyện Mộc Châu); Ngọc Chiến, Chiềng Hoa (huyện Mường La), Hồng Ngải, Song Pe (huyện Bắc Yên).



Hình 3. Kết quả xác định hệ số K

3.1.3. Xác định bản đồ hệ số chiều dài sườn dốc (L) và hệ số độ dốc (S)

Từ lớp thông tin chuyên đề về hệ số chiều dài sườn dốc và độ dốc cho thấy, hệ số LS dao động từ 0 - 2.732,44. Lớp thông tin chuyên đề về hệ số chiều dài sườn dốc và hệ số độ dốc tỉnh Sơn La cho thấy, các khu vực có hệ số LS cao (LS tiến

dần đến 2.732,44) xuất hiện trên các khu vực có độ dốc trên 15° và tập trung trên địa bàn các huyện Sông Mã, Sốp Cộp, Bắc Yên, Phù Yên. Các khu vực có hệ số chiều dài sườn dốc và hệ số độ dốc giảm dần và tiến về 0 xuất hiện rải rác trên địa bàn các xã, thị trấn, phường trong tỉnh. Kết quả xác định ở hình 4.

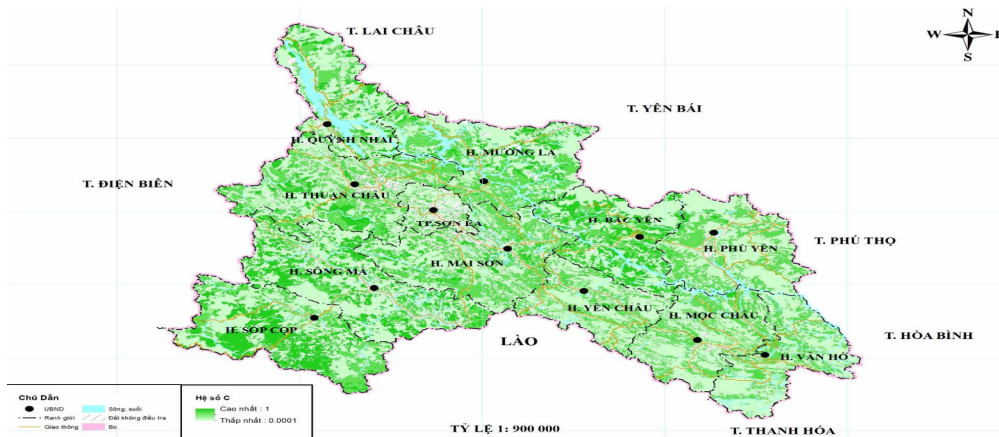


Hình 4. Kết quả xác định hệ số LS

3.1.4. Xác định bản đồ hệ số lớp phủ thực vật và quản lý đất (C)

Phương pháp xác định hệ số C được kết hợp trên cơ sở kết quả điều tra 523 điểm về tình hình

sử dụng, chuyển đổi cơ cấu sử dụng đất nông nghiệp để xác định loại sử dụng đất và tỷ lệ % độ che phủ đến từng khoanh đất. Kết quả trình bày ở hình 5.



Hình 5. Kết quả xác định hệ số lớp phủ thực vật và quản lý đất (C)

3.1.5. Xác định bản đồ hệ số do áp dụng các biện pháp canh tác, bảo vệ đất (P)

Kết quả điều tra thực địa cho thấy, hệ số P dao động từ 0 - 1. Các khu vực có hệ số P cao (tiến dần về 1) xảy ra ở các khu vực đất chưa sử dụng và đất rừng tự nhiên. Các khu vực có hệ số P nhỏ (tiến dần về 0) xuất hiện chủ yếu là loại sử dụng đất nuôi thủy sản và đất chuyên trồng lúa nước.

Phương pháp xác định hệ số P được kết hợp trên cơ sở kết quả điều tra 523 điểm về tình hình sử dụng, chuyển đổi cơ cấu sử dụng đất nông nghiệp để xác định loại sử dụng đất và phương thức canh tác, bảo vệ đất theo từng loại hình sử dụng đất đến từng khoảnh đất. Kết quả trình bày ở hình 6.

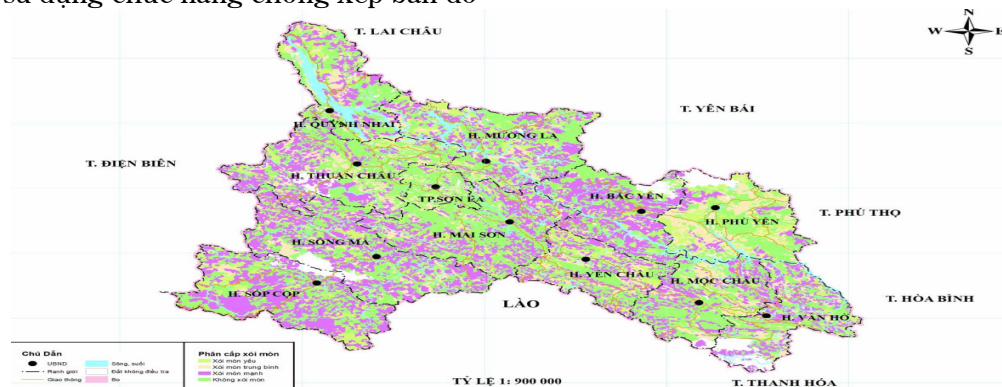


Hình 6. Kết quả xác định hệ số do áp dụng các biện pháp canh tác, bảo vệ đất (P)

3.2. Xác định mức độ xói mòn đất do mưa tại tỉnh Sơn La

Từ kết quả xây dựng các bản đồ hệ số R, K, LS, C, P và sử dụng chức năng chồng xếp bản đồ

của GIS đã xác định được bản đồ xói mòn đất do mưa ở hình 7.



Hình 7. Bản đồ đất bị xói mòn do mưa tại tỉnh Sơn La

Từ kết quả xây dựng bản đồ đất bị xói mòn do mưa, trong tổng số 1.264.068 ha điều tra thoái hóa đất kỳ đầu trên địa bàn tỉnh Sơn La xác định diện

tích đất bị xói mòn [6], thống kê diện tích theo mức độ xói mòn đất [7] kết quả thể hiện ở bảng 1.

Bảng 1. Kết quả xác định diện tích đất bị xói mòn do mưa

TT	Phân mức	Ký hiệu (Kh)	Diện tích (ha)	Tỷ lệ (%)
1	Xói mòn yếu	Xm1	153.890	12,17
2	Xói mòn trung bình	Xm2	157.218	12,44
3	Xói mòn mạnh	Xm3	408.674	32,33
4	Không xói mòn	XmN	544.286	43,06
Tổng			1.264.068	100,00

Kết quả tổng hợp ở bảng 1 cho thấy:

- Diện tích đất không bị xói mòn là 544.286 ha, chiếm 43,06% diện tích điều tra, trong đó 100% diện tích đất trồng lúa, đất trồng cây lâu năm không bị xói mòn.

- Diện tích đất bị xói mòn là 719.782 ha, chiếm 56,94% diện tích điều tra, trong đó:

+ Diện tích đất bị xói mòn mạnh là 408.674 ha, chiếm 32,33% diện tích điều tra, tập trung nhiều trên địa bàn các huyện Sông Mã (chiếm 41,96%), Sốp Cộp (chiếm 40,38%), Bắc Yên (chiếm 34,26% diện tích đất bị xói mòn mạnh toàn tỉnh); thấp nhất ở thành phố Sơn La (chiếm 0,85% diện tích đất bị xói mòn mạnh toàn tỉnh).

Các xã, phường, thị trấn thuộc tiểu vùng quốc lộ 6 có 76.234 ha bị xói mòn mạnh (chiếm 23,95% diện tích điều tra); các xã, thị trấn thuộc tiểu vùng sông Đà có 80.443 ha (chiếm 28,85% diện tích điều tra của tiểu vùng và tiểu vùng cao, biên giới Việt - Lào có 251.997 ha (chiếm 37,78% diện tích điều tra của tiểu vùng).

Diện tích đất bị xói mòn mạnh phân bố chủ yếu trên đất chưa sử dụng là 222.358 ha, đất nương rẫy trồng cây hàng năm khác là 179.272 ha, đất rừng sản xuất là 7.044 ha; xói mòn mạnh không xuất hiện trên các khu vực hiện đang trồng lúa, trồng cây lâu năm và rừng phòng hộ.

- Diện tích đất bị xói mòn trung bình có 157.218 ha, chiếm 12,44% diện tích điều tra, phân bố nhiều trên địa bàn các huyện Phù Yên (chiếm 20,80%), Thuận Châu (chiếm 14,97%), Mộc Châu (chiếm 11,74% diện tích đất bị xói mòn trung bình toàn tỉnh) và thấp nhất trên địa bàn huyện Bắc Yên (chiếm 2,79%), thành phố Sơn La (chiếm 2,55%

diện tích đất bị xói mòn trung bình toàn tỉnh).

Diện tích đất bị xói mòn trung bình xuất hiện nhiều trên đất sản xuất nông nghiệp 77.666 ha (đất nương rẫy trồng cây hàng năm khác 63.945 ha, đất trồng cây lâu năm 13.721 ha), đất lâm nghiệp 57.206 ha (đất rừng sản xuất là 53.063 ha, đất rừng phòng hộ là 4.143 ha) và đất chưa sử dụng là 22.346 ha.

Các xã, phường, thị trấn thuộc tiểu vùng quốc lộ 6 có 39.865 ha bị xói mòn trung bình (chiếm 25,36%); các xã, thị trấn thuộc tiểu vùng sông Đà có 53.892 ha bị xói mòn trung bình (chiếm 34,28%) và tiểu vùng cao, biên giới Việt - Lào có 63.461 ha bị xói mòn trung bình (chiếm 40,36% diện tích đất bị xói mòn trung bình toàn tỉnh).

- Diện tích đất bị xói mòn yếu có 153.890 ha, chiếm 12,17% diện tích điều tra, phân bố nhiều trên địa bàn các huyện Sốp Cộp (chiếm 16,97%), Mường La (chiếm 16,29%), Phù Yên (chiếm 11,93%) và thấp nhất trên địa bàn huyện Mộc Châu (chiếm 2,93%), thành phố Sơn La (chiếm 1,74% diện tích đất bị xói mòn yếu toàn tỉnh).

Các xã, phường, thị trấn thuộc tiểu vùng quốc lộ 6 có 30.134 ha bị xói mòn yếu (chiếm 19,58%); các xã, thị trấn thuộc tiểu vùng sông Đà có 37.434 ha bị xói mòn yếu (chiếm 24,33%) và tiểu vùng cao, biên giới Việt - Lào có 86.322 ha bị xói mòn yếu (chiếm 56,09% diện tích đất bị xói mòn yếu toàn tỉnh).

Diện tích đất bị xói mòn yếu xuất hiện trên đất sản xuất nông nghiệp 7.650 ha (đất nương rẫy trồng cây hàng năm khác 4.796 ha, đất trồng cây lâu năm 2.854 ha), đất lâm nghiệp 140.520 ha (đất rừng sản xuất 90.750 ha, đất rừng phòng hộ 49.770 ha) và đất chưa sử dụng 5.720 ha.

Bảng 2. Tổng hợp diện tích đất bị xói mòn do mưa theo mục đích sử dụng

ĐVT: ha

TT	Mục đích sử dụng	Phân cấp, đánh giá					Diện tích điều tra
		Đất không bị xói mòn	Xói mòn yếu	Xói mòn trung bình	Xói mòn mạnh	Tổng số	
I	Đất sản xuất nông nghiệp	100.303	7.650	77.666	179.272	264.588	364.891
1	Đất trồng cây hàng năm	61.634	4.796	63.945	179.272	248.013	309.647
1.1	Đất trồng lúa	40.187	-	-	-	-	40.187
1.2	Đất trồng cây hàng năm khác	21.447	4.796	63.945	179.272	248.013	269.460
2	Đất trồng cây lâu năm	38.669	2.854	13.721	-	16.575	55.244
II	Đất lâm nghiệp	373.963	140.520	57.206	7.044	204.770	578.733
1	Đất rừng sản xuất	89.857	90.750	53.063	7.044	150.857	240.714
2	Đất rừng phòng hộ	284.106	49.770	4.143	-	53.913	338.019
III	Đất chưa sử dụng	70.020	5.720	22.346	222.358	250.424	320.444
Tổng cộng (ha)		544.286	153.890	157.218	408.674	719.782	1.264.068
Cơ cấu (%) diện tích điều tra		43,06	12,17	12,44	32,33	56,94	100,00

4. KẾT LUẬN

Sơn La là tỉnh vùng núi thuộc khu vực Tây Bắc có địa hình chủ yếu là dốc, chia cắt mạnh; khí hậu phân hóa theo hai mùa rõ rệt, mùa mưa có lượng mưa lớn tập trung. Tài nguyên đất và rừng khá phong phú cùng hệ thống sông ngòi phức tạp, trong điều kiện ảnh hưởng khá rõ nét của biến đổi khí hậu đã tạo cho đất ở tỉnh Sơn La có nguy cơ thoái hóa, nhất là ở loại hình xói mòn do mưa.

Bản đồ đất bị xói mòn do mưa tại tỉnh Sơn La là kết quả của sự tác động qua lại của các yếu tố tự nhiên thông qua các chỉ số xói mòn (R, K, LS, C, P). Lượng mưa không đồng đều, đặc tính riêng của từng loại đất, và sự chi phối của yếu tố địa hình đã tạo nên sự khác biệt về mức độ mất đất do xói mòn ở các khu vực khác nhau. Sử dụng phương pháp chồng xếp các bản đồ hệ số (R, K, LS, C, P) bằng ứng dụng phần mềm ArcGIS đã xác định được bản đồ đất bị xói mòn do mưa. Kết quả khảo sát 1.264.068 ha cho thấy, diện tích không bị xói mòn do mưa là 544.286 ha (chiếm 43,06%); diện tích bị xói mòn mạnh do mưa là 408.674 ha (chiếm

32,33%); diện tích bị xói mòn trung bình do mưa là 157.218 ha (chiếm 12,44%); diện tích bị xói mòn yếu do mưa là 153.890 ha (chiếm 12,17%).

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Trần Xuân Biên, Nguyễn Thị Hằng, Nguyễn Thị Hải Yến, Phạm Thế Trịnh (2020). Ứng dụng hệ thống thông tin địa lý (GIS) đánh giá xói mòn và đề xuất giải pháp giảm thiểu xói mòn tại tỉnh Đắk Lắk. *Tạp chí Nông nghiệp và Phát triển nông thôn, chuyên đề biến đổi khí hậu*, 241 - 249.
2. Wischmeier W. H and Smith D. D (1978). Predicting Rainfall Erosion Losses, USDA Agr. Res. Serv. Handbook 537.
3. Nguyễn Trọng Hà (1996). Xác định các yếu tố gây xói mòn và khả năng dự báo xói mòn trên đất dốc. Luận án tiến sỹ kỹ thuật, Trường Đại học Thủy Lợi, Hà Nội.
4. Mitsova *et al.* (1996). Modelling topographic potential for erosion and deposition using GIS, *Int. J. Geogr. Inform. Syst.* 10, 629 - 641.
5. Trần Quốc Vinh, Đặng Hùng Võ, Đào Châu Thu (2011). Ứng dụng ảnh viễn thám và hệ thống

thông tin địa lý đánh giá xói mòn đất gò đồi huyện Tam Nông, tỉnh Phú Thọ. *Tạp chí Khoa học và Phát triển*, Học viện Nông nghiệp Việt Nam. Tập 9, số 5: 823 - 833.

6. Ủy ban Nhân dân tỉnh Sơn La (2017). *Quyết định số 3155/QĐ-UBND ngày 08 tháng 12 năm*

2017 của Chủ tịch Ủy ban nhân dân tỉnh Sơn La về việc phê duyệt kết quả điều tra thoái hóa đất kỳ đầu trên địa bàn tỉnh.

7. Bộ Tài nguyên và Môi trường (2012). *Thông tư số 14/2012/TT-BTNMT quy định về kỹ thuật điều tra thoái hóa đất.*

A STUDY ON THE APPLICATION OF GEOGRAPHIC INFORMATION SYSTEMS (GIS) FOR ASSESSING RAINFALL - INDUCED SOIL EROSION IN SON LA PROVINCE

Tran Xuan Bien¹, Nguyen Van Huong¹, Luu Thuy Duong¹, Tran Xuan Mien²

¹*Hanoi University of Natural Resources and Environment*

²*Hanoi University of Mining and Geology*

Abstract

Soil erosion is a natural phenomenon that affects land across all types of terrain. This process results in the leaching of essential surface nutrients, leading to soil degradation, directly impacting crop productivity and disrupting the natural balance of the soil environment. Rainfall is the primary cause of soil erosion, accounting for the highest proportion of water-induced erosion. Son La, a mountainous province in the Northwest region of Vietnam, is characterized by steep, strongly dissected terrain and a climate with two distinct seasons, including a rainy season with high precipitation concentrated over a short period. The province has abundant soil and forest resources along with a complex river system. These features, combined with the evident impacts of climate change, make Son La's land highly susceptible to degradation, particularly rainfall-induced erosion. In this study, a map of rainfall-induced soil erosion was developed using Geographic Information System (GIS) techniques based on the Revised Universal Soil Loss Equation (RUSLE). The model incorporates five factor maps: rainfall erosivity factor (R), soil erodibility factor (K), topographic factor (LS), cover-management factor (C), and support practice factor (P). Through map overlay techniques and statistical analysis using ArcGIS software, the levels and locations of soil erosion were identified and classified into four categories: no erosion, slight erosion, moderate erosion, and severe erosion.

Keywords: *ArcGis, soil erosion, Son La.*

Ngày nhận bài: 14/4/2025

Ngày chuyển phản biện: 19/5/2025

Ngày thông qua phản biện: 10/7/2025

Ngày duyệt đăng: 4/8/2025

NGHIÊN CỨU CÔNG TÁC CHUYỂN QUYỀN SỬ DỤNG ĐẤT TẠI THÀNH PHỐ SÔNG CÔNG, TỈNH THÁI NGUYÊN GIAI ĐOẠN 2022 - 2024

Nguyễn Quang Thi^{1,*}

¹Trường Đại học Nông Lâm, Đại học Thái Nguyên

*Email: nguyenquangthi@tuaf.edu.vn

TÓM TẮT

Nghiên cứu nhằm đánh giá thực trạng công tác chuyển quyền sử dụng đất (chuyển nhượng quyền sử dụng đất, thừa kế quyền sử dụng đất và tặng cho quyền sử dụng đất) tại thành phố Sông Công, tỉnh Thái Nguyên giai đoạn 2022 - 2024 và đã xác định được yếu tố ảnh hưởng đến công tác này qua kết quả điều tra 180 hộ. Sử dụng phương pháp so sánh và dùng thang đo 5 cấp của Likert để đánh giá thực trạng và xác định yếu tố ảnh hưởng. Kết quả nghiên cứu cho thấy, trong 3 năm 2022 - 2024, hình thức chuyển nhượng quyền sử dụng đất với tổng số 8.044 trường hợp, hoàn thành 7.379 trường hợp, đạt tỷ lệ 91,73%. Hình thức thừa kế quyền sử dụng đất với tổng số 838 trường hợp, hoàn thành 786 hồ sơ, đạt tỷ lệ 93,80%. Hình thức tặng cho quyền sử dụng đất với tổng số trường hợp đăng ký là 1.837, hoàn thành 1.714 trường hợp, chiếm 93,30%. Đã xác định được 8/12 yếu tố rất ảnh hưởng đến chuyển nhượng quyền sử dụng đất, 7/12 yếu tố rất ảnh hưởng đến thừa kế quyền sử dụng đất và 5/12 yếu tố rất ảnh hưởng đến tặng cho quyền sử dụng đất. Từ kết quả này, đề xuất giải pháp tập trung vào các yếu tố để làm tốt công tác chuyển quyền sử dụng đất ở thành phố Sông Công, tỉnh Thái Nguyên.

Từ khoá: *Chuyển nhượng quyền sử dụng đất, thừa kế quyền sử dụng đất, tặng cho quyền sử dụng đất, yếu tố ảnh hưởng quyền sử dụng đất, thành phố Sông Công.*

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Chuyển quyền sử dụng đất là một hoạt động có vai trò quan trọng trong việc thúc đẩy phát triển kinh tế - xã hội, đảm bảo quyền lợi hợp pháp của các bên và tăng cường quản lý nhà nước về đất đai [1]. Những nội dung thực hiện chuyển quyền sử dụng đất diễn ra mạnh mẽ ở trong và ngoài nước, chủ yếu là chuyển nhượng, thừa kế và tặng cho [2]. Thành phố Sông Công, tỉnh Thái Nguyên cũng như nhiều đô thị khác ở Việt Nam, việc thực hiện chuyển quyền sử dụng đất đã và đang ngày càng tăng dần về số lượng và quy mô [3]. Điều này đặt ra nhiều thách thức trong việc thực hiện chuyển quyền sử dụng đất, một trong những thực trạng phổ biến nhất là tiến độ thực hiện thường bị chậm trễ và khá nhiều hồ sơ không được giải quyết. Mặt khác, tính minh bạch và công bằng trong thực hiện công tác này vẫn còn xảy ra [4].

Từ thực tế trên, việc nghiên cứu đánh giá được thực trạng thực hiện chuyển quyền sử dụng đất tại thành phố Sông Công, tỉnh Thái Nguyên để từ đó đề xuất các giải pháp nhằm cải thiện, tăng cường quản lý đất đai, bảo vệ quyền lợi của người dân và đảm bảo sự minh bạch, công bằng trong quá trình sử dụng đất là rất cấp thiết nhằm thúc đẩy sự phát triển bền vững của thành phố Sông Công.

2. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Phương pháp thu thập số liệu, tài liệu thứ cấp

Số liệu, tài liệu thứ cấp được khai thác từ Chi nhánh Văn phòng Đăng ký đất đai thành phố Sông Công giai đoạn 2022 - 2024. Ngoài ra, còn được thu thập từ các công trình nghiên cứu, các bài báo được công bố trong và ngoài nước.

2.2. Phương pháp thu thập số liệu sơ cấp

Tiến hành phỏng vấn định hướng với các nội dung định sẵn và phỏng vấn mở với người dân có

thực hiện chuyển nhượng, thừa kế và tặng cho quyền sử dụng đất tại 4 phường, xã của thành phố Sông Công, bao gồm:

- Mẫu điều tra người dân đánh giá thực hiện chuyển quyền sử dụng đất: Được lựa chọn ngẫu nhiên có phân tầng các hộ tại các phường: Bách Quang (45 phiếu), Lương Sơn (45 phiếu), Mỏ Chè (40 phiếu) và xã Tân Quang (50 phiếu). Tổng số là 180 phiếu.

- Mẫu điều tra đánh giá yếu tố ảnh hưởng đến chuyển quyền sử dụng đất: Sử dụng công thức Slovin [5]. Từ tổng số hộ đã tham gia chuyển nhượng, thừa kế và tặng cho quyền sử dụng đất ở 4 phường, xã là 427 (chuyển nhượng 243, thừa kế 99 và tặng cho 85), đã tính ra được số mẫu là 301 mẫu, bao gồm: Chuyển nhượng (151), thừa kế (80) và tặng cho (70).

2.3. Phương pháp xử lý số liệu

Số liệu thứ cấp của thực trạng chuyển quyền sử dụng đất được tổng hợp và xử lý phân tích bằng

phần mềm Excel.

Số liệu từ phiếu điều tra người dân được tổng hợp, xử lý phân tích bằng phần mềm Excel. Sử dụng phương pháp so sánh và dùng thang đo 5 cấp của Likert để đánh giá thực trạng và xác định yếu tố ảnh hưởng, cụ thể: < 1,80: Hoàn toàn không ảnh hưởng; 1,80 - < 2,60: Không ảnh hưởng; 2,60 - < 3,40: Ảnh hưởng vừa phải; 3,40 - < 4,20: Ảnh hưởng; > 4,20: Rất ảnh hưởng.

Kết quả điều tra được xử lý, kiểm định bằng phần mềm One-Sample T-Test.

3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

3.1. Đánh giá kết quả thực hiện chuyển quyền sử dụng đất

3.1.1. Chuyển nhượng quyền sử dụng đất

Số liệu tổng hợp kết quả thực hiện chuyển nhượng quyền sử dụng đất của thành phố Sông Công giai đoạn 2022 – 2024 được thể hiện ở bảng 1.

Bảng 1. Kết quả thực hiện chuyển nhượng quyền sử dụng đất của thành phố Sông Công giai đoạn 2022 - 2024

Năm	Hồ sơ			Diện tích (ha)		
	Đăng ký	Hoàn thành	Tỷ lệ (%)	Đăng ký	Hoàn thành	Tỷ lệ (%)
2022	2.258	2.034	90,08	498,56	427,02	85,65
2023	2.702	2.480	91,78	620,92	532,88	85,82
2024	3.084	2.865	92,90	709,63	617,00	86,95
Tổng	8.044	7.379	91,73	1.829,11	1.576,90	86,21

Nguồn: Chi nhánh Văn phòng Đăng ký đất đai thành phố Sông Công (2022 – 2024) [6]

Bảng 1 cho thấy, số lượng hồ sơ đăng ký xin chuyển nhượng quyền sử dụng đất của thành phố Sông Công tăng dần từ năm 2022 (2.258 hồ sơ) đến năm 2024 là 3.084 hồ sơ, tăng 826 hồ sơ. Điều này phản ánh nhu cầu chuyển nhượng quyền sử dụng đất có xu hướng gia tăng. Tổng số hồ sơ đăng ký trong giai đoạn 2022 – 2024 là 8.044 hồ sơ, trong đó 7.379 hồ sơ đã hoàn thành, đạt tỷ lệ trung bình 91,73%. Tỷ lệ hoàn thành hồ sơ tăng dần qua

các năm, từ 90,08% (năm 2022) lên 92,90% (năm 2024). Điều này cho thấy, việc xử lý hồ sơ được đảm bảo qua từng năm.

Tổng diện tích đăng ký chuyển nhượng là 1.829,11 ha, trong đó 1.576,90 ha đã được hoàn thành, đạt tỷ lệ trung bình 86,21%. Bên cạnh những hồ sơ đã hoàn thành, vẫn còn những trường hợp chưa hoàn thành thủ tục chuyển nhượng quyền sử dụng đất. Kết quả được thể hiện ở bảng 2.

Bảng 2. Những trường hợp chưa hoàn thành thủ tục chuyển nhượng quyền sử dụng đất của thành phố Sông Công giai đoạn 2022 – 2024

Năm	Số hồ sơ	Nguyên nhân		
		Tranh chấp	Đất hết thời gian sử dụng	Hồ sơ chưa đầy đủ
2022	224	61	43	120
2023	222	59	45	118
2024	219	62	47	110
Tổng	665	182	135	348
Tỷ lệ (%)	100,00	27,37	20,30	52,33

Nguồn: Chi nhánh Văn phòng Đăng ký đất đai thành phố Sông Công (2022 – 2024) [6]

Bảng 2 cho thấy, trong 3 năm (năm 2022 – 2024) còn 665 hồ sơ chưa được giải quyết, nguyên nhân lớn nhất là hồ sơ chưa đầy đủ, chiếm tới 52,33%; ngoài ra vẫn còn một số trường hợp tranh chấp (27,37%). Xu hướng tích cực là số hồ sơ tồn đọng giảm dần từ 224 hồ sơ năm 2022 xuống còn 219 hồ sơ năm 2024. Kết quả này tương đồng với kết quả nghiên cứu của Phạm Hữu Tỵ và cs (2023)

[7], về thực trạng chuyển quyền sử dụng đất của hộ gia đình cá nhân trên địa bàn huyện Lâm Hà, tỉnh Lâm Đồng.

3.1.2. Thừa kế quyền sử dụng đất

Kết quả thực hiện thừa kế quyền sử dụng đất của thành phố Sông Công giai đoạn 2022 – 2024 được trình bày tại bảng 3.

Bảng 3. Kết quả thực hiện thừa kế quyền sử dụng đất của thành phố Sông Công giai đoạn 2022 – 2024

Năm	Hồ sơ			Diện tích (ha)		
	Đăng ký	Hoàn thành	Tỷ lệ (%)	Đăng ký	Hoàn thành	Tỷ lệ (%)
2022	244	227	93,03	51,46	43,03	83,62
2023	296	276	93,24	65,51	55,32	84,45
2024	298	283	94,97	68,45	58,22	85,06
Tổng	838	786	93,80	185,42	156,57	84,44

Nguồn: Chi nhánh Văn phòng Đăng ký đất đai thành phố Sông Công (2022 – 2024) [6]

Bảng 3 cho thấy, số lượng hồ sơ đăng ký và hoàn thành đều tăng dần qua các năm, thể hiện sự gia tăng nhu cầu thừa kế quyền sử dụng đất cũng như năng lực giải quyết của cơ quan quản lý. Tỷ lệ hoàn thành hồ sơ duy trì ở mức cao, dao động từ 93,03% (năm 2022) đến 94,97% (năm 2024), cho thấy sự ổn định trong hiệu quả xử lý hồ sơ. Năm 2022, hồ sơ đăng ký là 244, hoàn thành 227, tỷ lệ đạt 93,03%, thấp nhất trong cả giai đoạn. Năm 2024, hồ sơ đăng ký tăng lên đáng kể, đạt 298, với

283 hồ sơ hoàn thành (94,97%), cho thấy sự cải thiện đáng kể trong năng lực quản lý.

Diện tích đăng ký và hoàn thành tăng dần qua các năm, phù hợp với xu hướng tăng về số lượng hồ sơ.

Bảng 4 cho thấy, các tồn tại trong việc hoàn thành thủ tục thừa kế quyền sử dụng đất của thành phố Sông Công giai đoạn 2022 – 2024 đang được cải thiện, số hồ sơ chưa đầy đủ đã giảm qua các năm. Đây là dấu hiệu tốt trong công tác quản lý.

Bảng 4. Những trường hợp chưa hoàn thành thủ tục thừa kế quyền sử dụng đất của thành phố Sông Công giai đoạn 2022 – 2024

Năm	Số hồ sơ	Nguyên nhân		
		Tranh chấp	Đất hết thời gian sử dụng	Hồ sơ chưa đầy đủ
2022	17	4	4	9
2023	20	6	5	9
2024	15	5	3	7
Tổng	52	15	12	25

Nguồn: Chi nhánh Văn phòng Đăng ký đất đai thành phố Sông Công (2022 – 2024) [6]

3.1.3. Tặng cho quyền sử dụng đất

Kết quả thực hiện tặng cho quyền sử dụng đất của thành phố Sông Công giai đoạn 2022 – 2024 được thể hiện ở bảng 5 cho thấy:

- Số lượng hồ sơ đăng ký và hoàn thành tăng mạnh qua các năm, phản ánh nhu cầu tặng cho quyền sử dụng đất gia tăng đáng kể. Tỷ lệ hoàn thành duy trì ổn định ở mức cao, dao động từ 93,62% (năm 2022) đến 94,04% (năm 2024), thể hiện hiệu quả trong công tác xử lý hồ sơ. Năm 2023, số hồ sơ đăng ký là 620, trong đó hoàn thành 572, đạt tỷ lệ 92,26%, mức thấp nhất trong cả giai đoạn. Năm 2024, số hồ sơ đăng ký tăng lên 621, hoàn thành 584, đạt tỷ lệ 94,04%, cao nhất trong cả

giai đoạn, thể hiện sự cải thiện trong năng lực quản lý.

- Tỷ lệ hoàn thành diện tích đất dao động từ 84,01% (năm 2022) đến 85,05% (năm 2024), cho thấy sự cải thiện trong khả năng xử lý diện tích đất lớn. Năm 2023, diện tích đăng ký là 204,48 ha, hoàn thành 171,48 ha, tỷ lệ đạt 83,86%, thấp nhất trong cả giai đoạn. Nguyên nhân có thể do khó khăn trong xử lý các diện tích lớn hoặc phức tạp. Năm 2024, diện tích đăng ký đạt mức cao nhất là 204,98 ha, hoàn thành 174,34 ha, đạt tỷ lệ 85,05%, cho thấy năng lực xử lý diện tích đất lớn đã được cải thiện đáng kể.

Bảng 5. Kết quả thực hiện tặng cho quyền sử dụng đất của thành phố Sông Công giai đoạn 2022 - 2024

Năm	Hồ sơ			Diện tích (ha)		
	Đăng ký	Hoàn thành	Tỷ lệ (%)	Đăng ký	Hoàn thành	Tỷ lệ (%)
2022	596	558	93,62	191,19	160,62	84,01
2023	620	572	92,26	204,48	171,48	83,86
2024	621	584	94,04	204,98	174,34	85,05
Tổng	1.837	1714	93,30	600,65	506,44	84,32

Nguồn: Chi nhánh Văn phòng Đăng ký đất đai thành phố Sông Công (2022 – 2024) [6]

Phân tích về các trường hợp chưa hoàn thành thủ tục tặng cho quyền sử dụng đất giai đoạn 2022 – 2024 của thành phố Sông Công (Bảng 6) cho thấy, nguyên nhân chủ yếu vẫn là do diện tích của lô đất còn đang tranh chấp, đất hết thời gian sử

dụng hoặc hồ sơ xin chứng nhận tặng cho chưa đảm bảo. Tuy nhiên, số lượng hồ sơ chưa đảm bảo đúng thủ tục đã giảm, từ 18 hồ sơ vào các năm 2022 và 2023 xuống chỉ còn 16 hồ sơ vào năm 2024.

Bảng 6. Những trường hợp chưa hoàn thành thủ tục tặng cho quyền sử dụng đất của thành phố Sông Công giai đoạn 2022 – 2024

Năm	Số hồ sơ	Nguyên nhân		
		Tranh chấp	Đất hết thời gian sử dụng	Hồ sơ chưa đầy đủ
2022	38	12	8	18
2023	48	17	13	18
2024	37	12	9	16
Tổng	123	41	30	52

Nguồn: Chi nhánh Văn phòng Đăng ký đất đai thành phố Sông Công (2022 - 2024) [6]

3.1.4. Kết quả thực hiện chuyển quyền sử dụng đất

Tổng hợp kết quả thực hiện các chuyển quyền sử dụng đất của thành phố Sông Công giai đoạn 2022 - 2024 được thể hiện ở bảng 7.

Tổng số 3 loại giao dịch chuyển quyền sử dụng đất tại thành phố Sông Công trong giai đoạn 2022 - 2024 là 10.719 hồ sơ, hoàn thành 9.879 hồ

sơ, đạt tỷ lệ 92,16%. Các loại giao dịch đăng ký quyền sử dụng đất có xu hướng tăng dần qua các năm, đặc biệt là các giao dịch liên quan đến chuyển nhượng và thừa kế. Tỷ lệ hồ sơ hoàn thành so với đăng ký của tất cả các loại giao dịch khá cao, đạt từ 91,73 - 93,80%, cho thấy việc xử lý hồ sơ của cơ quan chức năng đạt hiệu quả tốt.

Bảng 7. Kết quả thực hiện chuyển quyền sử dụng đất của thành phố Sông Công giai đoạn 2022 – 2024

Năm	Tổng số		Chuyển nhượng		Thừa kế		Tặng cho	
	Đăng ký	Hoàn thành	Đăng ký	Hoàn thành	Đăng ký	Hoàn thành	Đăng ký	Hoàn thành
2022	3.098	2.819	2.258	2.034	244	227	596	558
2023	3.618	3.328	2.702	2.480	296	276	620	572
2024	4.003	3.732	3.084	2.865	298	283	621	584
Tổng	10.719	9.879	8.044	7.379	838	786	1.837	1.714
Tỷ lệ	100,00	92,16	100,00	91,73	100,00	93,80	100,00	93,30

Nguồn: Chi nhánh Văn phòng Đăng ký đất đai thành phố Sông Công (2022 - 2024) [6]

Như vậy, các loại hình giao dịch chuyển quyền sử dụng đất đều tăng theo thời gian, đặc biệt là chuyển nhượng và thừa kế. Việc tăng mạnh số lượng hồ sơ chuyển nhượng phản ánh sự phát triển của thị trường bất động sản. Việc gia tăng hồ sơ thừa kế và tặng cho có thể là do sự thay đổi nhận thức về lập kế hoạch tài chính và tài sản gia đình ngày càng được quan tâm. Ngoài ra, tỷ lệ hoàn thành cao cho thấy sự cải thiện trong quy

trình xử lý hồ sơ, giảm thiểu tình trạng tồn đọng và nâng cao hiệu quả quản lý đất đai.

3.2. Đánh giá của người dân về thực hiện chuyển quyền sử dụng đất

Đánh giá quá trình thực hiện chuyển quyền sử dụng đất của thành phố Sông Công giai đoạn 2022 - 2024 qua số liệu khảo sát 180 người dân được thể hiện ở bảng 8.

Bảng 8. Đánh giá của người dân về thực hiện chuyển quyền sử dụng đất của thành phố Sông Công giai đoạn 2022 - 2024

TT	Chỉ tiêu	Đánh giá	Số phiếu	Tỷ lệ (%)
1	Mức độ thực hiện các thủ tục chuyển quyền sử dụng đất	Đơn giản	16	8,89
		Bình thường	160	88,89
		Phức tạp	4	2,22
2	Văn bản hướng dẫn đến hoạt động thực hiện chuyển quyền sử dụng đất	Dễ thực hiện	8	4,44
		Bình thường	150	83,34
		Khó thực hiện	22	12,22
3	Tìm kiếm thông tin và giao dịch thực hiện chuyển quyền sử dụng đất	Rất thông dụng	106	58,89
		Bình thường	42	23,33
		Rất khó khăn	32	17,78
4	Thái độ tiếp nhận hồ sơ thực hiện chuyển quyền sử dụng đất	Nhiệt tình	26	14,44
		Bình thường	146	81,11
		Khó khăn	8	4,45
5	Thời gian thực hiện chuyển quyền sử dụng đất	Nhanh	26	14,44
		Đảm bảo tiến độ	122	67,78
		Không đạt tiến độ	32	17,78
6	Phí, lệ phí, thuế thực hiện chuyển quyền sử dụng đất	Thấp	32	17,78
		Bình thường	128	71,11
		Cao	20	11,11

Kết quả ở bảng 8 cho thấy:

- Mức độ thực hiện các thủ tục chuyển quyền sử dụng đất: 88,89% người đánh giá thủ tục ở mức bình thường, trong khi chỉ 8,89% cho rằng đơn giản và 2,22% đánh giá phức tạp. Điều này cho thấy quy trình thực hiện chuyển quyền sử dụng đất không quá phức tạp nhưng cũng chưa thực sự tối ưu.

- Văn bản hướng dẫn liên quan đến hoạt động thực hiện chuyển quyền sử dụng đất: 83,34% đánh giá văn bản bình thường, 4,44% dễ thực hiện, trong khi 12,22% cho rằng khó thực hiện. Như vậy, có một bộ phận nhất định gặp khó khăn trong việc tiếp cận và hiểu rõ các văn bản hướng dẫn, cho thấy cần cải thiện nội dung, cách thức truyền đạt hoặc hỗ trợ tư vấn pháp lý tốt hơn.

- Tìm kiếm thông tin và giao dịch thực hiện chuyển quyền sử dụng đất: 58,89% đánh giá thông dụng và dễ dàng, 17,78% đánh giá rất khó khăn. Mặc dù phần lớn đánh giá tích cực, tuy nhiên vẫn có khoảng 17,78% gặp trở ngại. Điều này phản ánh nhu cầu cải thiện hệ thống cung cấp thông tin và

(Nguồn: Tổng hợp từ điều tra sơ cấp)

giao dịch, có thể bằng cách đẩy mạnh ứng dụng công nghệ số.

- Thái độ tiếp nhận hồ sơ thực hiện chuyển quyền sử dụng đất: 81,11% đánh giá ở mức bình thường, 14,44% đánh giá ở mức nhiệt tình, 4,45% phản ánh khó khăn. Đặc biệt, tỷ lệ nhỏ cảm thấy bị gây khó dễ, tuy nhiên việc nâng cao tinh thần phục vụ của cán bộ tiếp nhận hồ sơ vẫn là yếu tố cần thiết.

- Thời gian thực hiện chuyển quyền sử dụng đất: 67,78% cho rằng thời gian đảm bảo tiến độ, 14,44% đánh giá nhanh, 17,78% cảm thấy chưa đạt tiến độ. Việc có gần 1/5 số người đánh giá tiến độ chậm cho thấy vẫn cần cải thiện hơn nữa, đặc biệt là tối ưu quy trình xử lý hồ sơ để nâng cao hiệu quả.

- Phí, lệ phí, thuế thực hiện chuyển quyền sử dụng đất: 71,11% cho rằng ở mức bình thường, 17,78% đánh giá ở mức thấp, 11,11% đánh giá cao. Như vậy có thể thấy, đa số người dân chấp nhận mức phí hiện tại, nhưng vẫn có hơn 11% cảm thấy chi phí cao, cho thấy cần có sự minh bạch hơn về các khoản thu hoặc chính sách hỗ trợ cho một số đối tượng nhất định.

Như vậy, những điểm tích cực của công tác thực hiện chuyển quyền sử dụng đất là: Hầu hết các tiêu chí đều có đánh giá ở mức trung bình đến mức cao, cho thấy hệ thống thực hiện chuyển quyền sử dụng đất của thành phố Sông Công vận hành ổn định, hiệu quả.

3.3. Xác định yếu tố ảnh hưởng đến chuyển quyền sử dụng đất

Bảng 9. Các yếu tố ảnh hưởng đến chuyển nhượng quyền sử dụng đất của thành phố Sông Công giai đoạn 2022 – 2024

TT	Yếu tố ảnh hưởng	Đánh giá	Độ lệch chuẩn	P-value	Kết luận
1	Yếu tố pháp lý và chính sách đất đai				
1.1	Khung pháp lý và quy định	4,62	0,48	$4,11 \times 10^{-19}$	Có ý nghĩa thống kê
1.2	Quyền sở hữu đất đai	4,40	0,47	$3,21 \times 10^{-11}$	Có ý nghĩa thống kê
1.3	Có giấy chứng nhận quyền sử dụng đất	4,49	0,46	$1,72 \times 10^{-08}$	Có ý nghĩa thống kê
2	Yếu tố kinh tế				
2.1	Giá trị thị trường của đất	4,22	0,49	$2,06 \times 10^{-15}$	Có ý nghĩa thống kê
2.2	Khả năng tài chính của người mua	4,20	0,50	$4,68 \times 10^{-13}$	Có ý nghĩa thống kê
2.3	Có sự thỏa thuận về giá cả	3,80	0,44	$2,55 \times 10^{-33}$	Có ý nghĩa thống kê
3	Yếu tố xã hội				
3.1	Quy trình thủ tục hành chính	4,29	0,40	$2,55 \times 10^{-18}$	Có ý nghĩa thống kê
3.2	Nhu cầu và xu hướng xã hội	3,73	0,42	$7,70 \times 10^{-32}$	Có ý nghĩa thống kê
3.3	Tính minh bạch của quá trình thực hiện	3,93	0,49	$9,30 \times 10^{-23}$	Có ý nghĩa thống kê
4	Yếu tố môi trường và khác				
4.1	Quy hoạch sử dụng đất	4,24	0,49	$5,10 \times 10^{-19}$	Có ý nghĩa thống kê
4.2	Khả năng thanh toán của người được chuyển nhượng	4,36	0,50	$9,80 \times 10^{-08}$	Có ý nghĩa thống kê
4.3	Đặc điểm tự nhiên của thửa đất	3,24	0,40	$3,20 \times 10^{-08}$	Có ý nghĩa thống kê

Nguồn: Tổng hợp từ điều tra sơ cấp

Có 4 nhóm yếu tố ảnh hưởng, tổng cộng là 12 yếu tố ảnh hưởng đến chuyển nhượng quyền sử dụng đất. Qua phân tích theo thang đo 5 cấp của Likert, đã tìm ra được các yếu tố có mức tác động mạnh nhất. Xử lý thống kê bằng One-Sample T-Test cho thấy, P-Value < hơn giá trị quy ước ($p = < 0,05$), có ý nghĩa thống kê.

- Nhóm 1 - Yếu tố pháp lý và chính sách đất đai: Khung pháp lý và quy định (4,62), được đánh

3.3.1. Yếu tố ảnh hưởng đến chuyển nhượng quyền sử dụng đất

Kết quả tổng hợp từ điều tra các hộ gia đình có tham gia chuyển nhượng quyền sử dụng đất trong 3 năm tại thành phố Sông Công được trình bày tại bảng 9.

giá cao nhất, cho thấy sự rõ ràng, minh bạch và đầy đủ của luật pháp là yếu tố then chốt. Hai yếu tố khác là: Có giấy chứng nhận quyền sử dụng đất (4,49) và quyền sở hữu đất đai (4,40) cũng có điểm rất cao, phản ánh vai trò then chốt của tính pháp lý. Đây là 3 yếu tố quan trọng nhất ảnh hưởng mạnh mẽ đến chuyển nhượng quyền sử dụng đất.

- Nhóm 2 - Yếu tố kinh tế: Các yếu tố có ảnh hưởng rất cao, nhưng thấp hơn nhóm pháp lý. Giá

trị thị trường của đất (4,22) và khả năng tài chính của người mua (4,20) phản ánh nhu cầu thực tế thị trường và điều kiện người mua. Đây là 2 yếu tố đáng chú ý.

- Nhóm 3 - Yếu tố xã hội: Yếu tố quy trình thủ tục hành chính (4,29) được đánh giá ảnh hưởng cao, cho thấy thủ tục rườm rà hay thuận lợi ảnh hưởng đến quyết định chuyển nhượng.

- Nhóm 4 - Yếu tố môi trường và khác: Khả năng thanh toán của người được chuyển nhượng (4,36) và quy hoạch sử dụng đất (4,24) là hai yếu tố đáng chú ý trong nhóm này.

Như vậy, xét tổng thể có 8/12 yếu tố rất ảnh hưởng đến chuyển nhượng quyền sử dụng đất của thành phố Sông Công.

3.3.2. Yếu tố ảnh hưởng đến thừa kế quyền sử dụng đất

Số liệu phân tích các yếu tố ảnh hưởng đến thừa kế quyền sử dụng đất được thể hiện ở bảng 10. Xử lý thống kê bằng One-Sample T-Test cho thấy, P - Value < hơn giá trị quy ước ($p = < 0,05$), có ý nghĩa thống kê.

Bảng 10. Các yếu tố ảnh hưởng đến thừa kế quyền sử dụng đất của thành phố Sông Công giai đoạn 2022 – 2024

TT	Yếu tố ảnh hưởng	Đánh giá	Độ lệch chuẩn	P-value	Kết luận
1	Yếu tố pháp lý				
1.1	Khung pháp lý và quy định	4,50	0,50	$1,70 \times 10^{-51}$	Có ý nghĩa thống kê
1.2	Tình trạng pháp lý của đất	4,53	0,47	$1,09 \times 10^{-54}$	Có ý nghĩa thống kê
1.3	Có giấy chứng nhận quyền sử dụng đất	4,57	0,55	$1,41 \times 10^{-49}$	Có ý nghĩa thống kê
2	Yếu tố gia đình				
2.1	Quan hệ gia đình	4,37	0,50	$5,17 \times 10^{-48}$	Có ý nghĩa thống kê
2.2	Di chúc	4,53	0,50	$2,89 \times 10^{-52}$	Có ý nghĩa thống kê
2.3	Nội bộ gia đình và sự đồng thuận	4,50	0,46	$9,38 \times 10^{-55}$	Có ý nghĩa thống kê
3	Yếu tố kinh tế và môi trường				
3.1	Giá trị quyền sử dụng đất	4,20	0,40	$1,70 \times 10^{-51}$	Có ý nghĩa thống kê
3.2	Đặc điểm tự nhiên của lô đất	3,17	0,49	$7,74 \times 10^{-04}$	Có ý nghĩa thống kê
3.3	Quy hoạch sử dụng đất	3,27	0,51	$7,21 \times 10^{-07}$	Có ý nghĩa thống kê
4	Yếu tố xã hội và quản lý				
4.1	Quan niệm và phong tục tập quán	3,30	0,42	$1,56 \times 10^{-10}$	Có ý nghĩa thống kê
4.2	Tính minh bạch của quá trình thực hiện	3,70	0,50	$3,29 \times 10^{-25}$	Có ý nghĩa thống kê
4.3	Thủ tục hành chính	3,90	0,40	$1,05 \times 10^{-40}$	Có ý nghĩa thống kê

Nguồn: Tổng hợp từ điều tra sơ cấp.

- Nhóm 1 - Yếu tố pháp lý đóng vai trò then chốt trong việc thừa kế quyền sử dụng đất. Cả 3 yếu tố của nhóm này là: Khung pháp lý và quy định (4,50), tình trạng pháp lý của đất (4,53) và có giấy chứng nhận quyền sử dụng đất (4,57) đều được đánh giá ảnh hưởng rất mạnh đến việc thừa kế quyền sử dụng đất. Tính pháp lý rõ ràng, có giấy tờ hợp pháp là nền tảng cho quá trình chuyển quyền hợp pháp, tránh tranh chấp.

- Nhóm 2 - Yếu tố gia đình: Mối quan hệ gia đình (4,37), di chúc (4,53), nội bộ gia đình và sự đồng thuận (4,50) là các yếu tố quyết định sự suôn sẻ của quá trình thừa kế, đặc biệt khi không có tranh chấp hoặc đã có di chúc rõ ràng sẽ giúp giảm thiểu xung đột, hỗ trợ quá trình thừa kế thuận lợi hơn.

- Nhóm 3 - Yếu tố kinh tế và môi trường: Chỉ có một yếu tố ảnh hưởng mạnh là giá trị quyền sử dụng đất (4,20). Nhóm yếu tố này ảnh hưởng phụ trợ, đặc biệt là khi đất có giá trị cao hoặc nằm trong quy hoạch ảnh hưởng đến ý định thừa kế.

Như vậy, có 7/12 yếu tố rất ảnh hưởng đến thừa kế quyền sử dụng đất của thành phố Sông Công.

3.3.3. Yếu tố ảnh hưởng đến tặng cho quyền sử dụng đất

Số liệu phân tích các yếu tố ảnh hưởng đến tặng cho quyền sử dụng đất được thể hiện ở bảng 11. Xử lý thống kê bằng One-Sample T-Test 8/12 yếu tố có P-Value < hơn giá trị quy ước ($p = < 0,05$), có ý nghĩa thống kê. Hai yếu tố 2.3 và 4.3 không có ý nghĩa thống kê.

Bảng 11. Các yếu tố ảnh hưởng đến tặng cho quyền sử dụng đất của thành phố Sông Công giai đoạn 2022 – 2024

TT	Yếu tố ảnh hưởng	Đánh giá	Độ lệch chuẩn	P-value	Kết luận
1	Yếu tố pháp lý				
1.1	Khung pháp lý và quy định	4,33	0,49	$1,18 \times 10^{-47}$	Có ý nghĩa thống kê
1.2	Tình trạng pháp lý của đất	4,37	0,48	$1,42 \times 10^{-49}$	Có ý nghĩa thống kê
1.3	Có giấy chứng nhận quyền sử dụng đất	4,70	0,50	$2,10 \times 10^{-56}$	Có ý nghĩa thống kê
2	Yếu tố xã hội và gia đình				
2.1	Quan hệ gia đình	4,23	0,44	$8,90 \times 10^{-49}$	Có ý nghĩa thống kê
2.2	Phong tục tập quán	2,90	0,50	$4,82 \times 10^{-02}$	Có ý nghĩa thống kê
2.3	Tình trạng hôn nhân của người nhận tặng cho	2,97	0,55	$5,87 \times 10^{-01}$	Không có ý nghĩa thống kê
3	Yếu tố kinh tế và môi trường				
3.1	Giá trị quyền sử dụng đất	3,60	0,48	$4,43 \times 10^{-22}$	Có ý nghĩa thống kê
3.2	Quy hoạch sử dụng đất	4,20	0,50	$4,68 \times 10^{-43}$	Có ý nghĩa thống kê
3.3	Đặc điểm tự nhiên của đất	2,43	0,42	$2,52 \times 10^{-24}$	Có ý nghĩa thống kê
4	Yếu tố quản lý hành chính và khác				
4.1	Thủ tục hành chính	3,80	0,40	$1,51 \times 10^{-36}$	Có ý nghĩa thống kê
4.2	Tính minh bạch của quá trình thực hiện	3,60	0,66	$1,05 \times 10^{-14}$	Có ý nghĩa thống kê
4.3	Tình trạng sức khỏe và tuổi tác	3,07	0,40	$8,32 \times 10^{-02}$	Không có ý nghĩa thống kê

Nguồn: Tổng hợp từ điều tra sơ cấp.

- Nhóm 1 - Các yếu tố pháp lý tiếp tục đóng vai trò then chốt trong quá trình tặng cho quyền sử dụng đất. Yếu tố khung pháp lý và quy định (4,33), tình trạng pháp lý của đất (4,37) và giấy chứng nhận quyền sử dụng đất (4,70) là cơ sở pháp lý không thể thiếu, thể hiện sự hợp pháp và hợp lệ của giao dịch.

- Nhóm 2 - Yếu tố xã hội và gia đình: Quan hệ gia đình (4,23) có ảnh hưởng mạnh, bởi việc tặng cho chủ yếu diễn ra giữa các thành viên thân thiết. Tuy nhiên, các yếu tố như phong tục hay tình trạng hôn nhân ảnh hưởng yếu, có thể do ảnh hưởng của xã hội hiện đại làm giảm vai trò của các chuẩn mực truyền thống.

- Nhóm 3 - Yếu tố kinh tế và môi trường: Yếu tố quy hoạch sử dụng đất (4,20) ảnh hưởng mạnh đến tính sẵn sàng tặng cho, người sử dụng thường cân nhắc đến giá trị kinh tế trước khi quyết định.

Như vậy, có 5/12 yếu tố ảnh hưởng rất mạnh đến tặng cho quyền sử dụng đất của thành phố Sông Công. Có 8/12 yếu tố rất ảnh hưởng đến chuyển nhượng, 7/12 yếu tố rất ảnh hưởng đến thừa kế và 5/12 yếu tố ảnh hưởng rất mạnh đến tặng cho quyền sử dụng đất của thành phố Sông Công. Kết quả đánh giá này tương đồng với kết quả phân tích của Nguyễn Thị Thu Hương và cs (2020) [8], Nguyễn Ngọc Anh và cs (2021) [9].

3.4. Giải pháp tăng cường việc thực hiện chuyển quyền sử dụng đất

Từ kết quả nghiên cứu đề xuất một số giải pháp sau:

- Thành phố cần có định hướng cụ thể trong giải quyết vấn đề quyền của người sử dụng đất, để đáp ứng kịp thời nhu cầu thực hiện quyền sử dụng đất ngày càng tăng của thành phố Sông Công.

- Nâng cao chất lượng dịch vụ giao dịch và cung cấp thông tin, đảm bảo đúng thời gian xử lý hồ sơ theo quy định đối với mỗi thủ tục hành chính nhằm đảm bảo trả kết quả đúng theo giấy hẹn và tăng cường minh bạch trong các khoản phí, hỗ trợ các đối tượng cần thiết.

- Tăng cường ứng dụng các yếu tố tác động mạnh mẽ đến chuyển quyền sử dụng đất nhằm thúc đẩy công tác này ngày một tốt hơn.

4. KẾT LUẬN

Trong 3 năm 2022 – 2024, hình thức chuyển nhượng với tổng số 8.044 trường hợp, hoàn thành 7.379 trường hợp, đạt tỷ lệ 91,73%. Hình thức thừa kế quyền sử dụng đất với tổng số 838 trường hợp, hoàn thành 786 hồ sơ, đạt tỷ lệ 93,80%. Hình thức tặng cho với tổng số trường hợp đăng ký là 1.837, hoàn thành 1.714 trường hợp, chiếm 93,30%. Đã xác định được 8/12 yếu tố rất ảnh hưởng đến chuyển nhượng, 7/12 yếu tố rất ảnh hưởng đến thừa kế và 5/12 yếu tố rất ảnh hưởng đến tặng cho quyền sử dụng đất.

Những điểm tích cực của chuyển quyền sử dụng đất là: Hầu hết các tiêu chí đều có đánh giá đạt bình thường ở mức cao, cho thấy hệ thống thực hiện công tác chuyển quyền sử dụng đất của thành phố Sông Công vận hành ổn định, không gây quá nhiều khó khăn cho người dân. Những vấn đề cần cải thiện là đơn giản hóa thủ tục hành chính, cải thiện văn bản hướng dẫn, nâng cao chất lượng dịch vụ giao dịch và cung cấp thông tin, rút ngắn thời gian xử lý hồ sơ để nâng cao mức độ hài lòng và cuối cùng là tăng cường minh bạch trong các khoản phí, hỗ trợ các đối tượng cần thiết.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Nghiêm Thị Hoài, Khương Mạnh Hà, Xuân Thị Thu Thảo (2021). Công tác giao dịch bảo đảm bằng quyền sử dụng đất và quyền sở hữu tài sản gắn liền với đất của hộ gia đình cá nhân trên địa bàn huyện Việt Yên, tỉnh Bắc Giang giai đoạn 2015 - 2019. *Tạp chí Khoa học và Công nghệ Lâm nghiệp*, 3, 169 - 178.

2. Đỗ Thị Tám, Trần Thị Bích Ngọc, Phạm Anh Tuấn, Nguyễn Bá Long (2022). Thực trạng và giải pháp thực hiện quyền của người sử dụng đất tại huyện Giao Thủy, tỉnh Nam Định. *Tạp chí Khoa học và Công nghệ Lâm nghiệp*, 2, 143 - 154.

3. Trần Thái Yên, Nguyễn Bá Long, Nguyễn Thị Huệ, Phạm Phương Nam, Phan Thị Thanh Huyền (2023). Tổng quan tác động của đô thị hóa đến quản lý và sử dụng đất. *Tạp chí Khoa học và Công nghệ Lâm nghiệp*, 2, 165 - 174.

4. Trần Linh Huân, Phạm Trọng Nhân (2022). Xác định nhóm người sử dụng đất và thành viên nhóm người sử dụng đất theo quy định pháp luật đất đai. *Tạp chí Pháp luật và Thực tiễn*, 52, 65 - 65.

5. Võ Thị Thanh Lộc (2010). *Giáo trình phương pháp nghiên cứu khoa học và viết đề cương nghiên cứu*. Nxb Đại học Cần Thơ.

6. Chi nhánh Văn phòng Đăng ký đất đai thành phố Sông Công (2019, 2020, 2021, 2022, 2023). *Báo cáo thống kê kết quả thực hiện chuyển quyền sử dụng đất thành phố Sông Công từ năm 2019 - 2023*.

7. Phạm Hữu Tỵ, Nguyễn Bích Ngọc, Trần Hữu Cao (2023). Thực trạng chuyển quyền sử dụng đất của hộ gia đình cá nhân trên địa bàn huyện Lâm Hà, tỉnh Lâm đồng. *Tạp chí Khoa học Đất*, 71, 120 - 125.

8. Nguyễn Thị Thu Hương, Phan Thị Thanh Huyền, Doanh Thế Phúc, Đặng Minh Tôn (2020). Đánh giá một số yếu tố quản lý nhà nước về đất đai ảnh hưởng đến việc thực hiện quyền sử dụng đất tại huyện Tam Đường, tỉnh Lai Châu. *Tạp chí Khoa học Đất*, 60, 88 - 93.

9. Nguyễn Ngọc Anh, Dương Văn Hùng, Hoàng Quốc Bảo, Nguyễn Gia Đăng (2021). Một số yếu tố ảnh hưởng đến công tác chuyển quyền sử dụng đất trên địa bàn thành phố Thái Nguyên, tỉnh Thái Nguyên: Trường hợp nghiên cứu tại phường Tân Thịnh. *Tạp chí Khoa học Đất*, 65, 111 - 116.

**RESEARCH ON TRANSFER OF LAND USE RIGHTS IN SONG CONG CITY,
THAI NGUYEN PROVINCE IN THE PERIOD OF 2022 - 2024**

Nguyen Quang Thi¹

¹Thai Nguyen University of Agriculture and Forestry

Abstract

The study aims to assess the current status of land use rights transfer (land use rights transfer, land use rights inheritance and land use rights donation) in Song Cong city, Thai Nguyen province in the period of 2022 - 2024 and has identified factors affecting this work through the results of a survey of 180 households. Using the comparison method and using the 5-level Likert scale to assess the current status and identify influencing factors. The research results show that in the 3 years of 2022 - 2024, the form of land use rights transfer with a total of 8,044 cases, completed 7,379 cases, reaching a rate of 91.73%. The form of land use rights inheritance with a total of 838 cases, completed 786 records, reaching a rate of 93.80%. The form of donation of land use rights with a total of 1,837 registered cases, completed 1,714 cases, accounting for 93.30%. It has been determined that 8/12 factors greatly affect the transfer of land use rights, 7/12 factors greatly affect the inheritance of land use rights and 5/12 factors greatly affect the donation of land use rights. From this result, the proposed solution focuses on the factors to do a good job of transferring land use rights in Song Cong city, Thai Nguyen province.

Keywords: *Transfer of land use rights, inheritance of land use rights, donation of land use rights, factors affecting land use rights, Song Cong city.*

Ngày nhận bài: 3/4/2025

Ngày chuyển phản biện: 12/5/2025

Ngày thông qua phản biện: 02/6/2025

Ngày duyệt đăng: 4/8/2025

THỂ LỆ VIẾT VÀ GỬI BÀI

1. Tạp chí Nông nghiệp và Môi trường đăng tải các bài báo khoa học công bố các công trình nghiên cứu khoa học có nội dung khoa học mới, các bài tổng quan về ngành nông nghiệp và môi trường chưa gửi đăng ở bất kỳ loại hình báo chí nào.

2. Bài báo có thể viết bằng tiếng Việt (đăng trên Tạp chí bằng ngôn ngữ tiếng Việt) hoặc tiếng Anh (đăng trên Tạp chí bằng ngôn ngữ tiếng Anh), soạn thảo trên máy vi tính, các dòng cách nhau bằng 1,2 (Paragraph/Line spacing Multiple at 1,2), sử dụng font chữ Times New Roman, cỡ chữ 12, có độ dài không quá 10 trang giấy khổ A4 bao gồm cả tài liệu tham khảo.

3. Từ khóa được trình bày theo thứ tự alphabet, từ 3 - 5 từ. Từ khóa bằng tiếng Việt và tiếng Anh phải cùng nội dung, ý nghĩa của từ. Phần tóm tắt có độ dài không quá 350 từ viết liền, không xuống dòng, cỡ chữ 10, bao gồm: Nêu ngắn gọn về mục đích, phương pháp nghiên cứu, kết quả nghiên cứu chính. Bài báo viết bằng tiếng Việt phải có tóm tắt bằng cả tiếng Anh, tiếng Việt và không khác biệt về nội dung, ý nghĩa.

4. Bài báo phải được trình bày theo thứ tự sau: Tên bài báo bằng tiếng Việt và tiếng Anh, (các) tác giả, tên cơ quan của (các) tác giả, tóm tắt, từ khóa, nội dung của bài báo, lời cảm ơn (nếu có), tài liệu tham khảo. Tác giả liên hệ phải được chỉ rõ cùng với địa chỉ cơ quan, Email, số điện thoại trên trang nhất của bản thảo. Tên riêng tiếng Việt phải có đủ dấu thanh kể cả các bài viết bằng tiếng Anh.

5. Tài liệu tham khảo được trình bày theo thứ tự trích dẫn và đánh số đặt trong ngoặc vuông theo thứ tự xuất hiện trong bài báo và trong danh mục tài liệu tham khảo.

+ *Đối với các tài liệu là bài báo trong Tạp chí ghi đầy đủ theo thứ tự:* Tên tác giả, năm xuất bản, tên bài báo, tên tạp chí, tập, số, trang.

+ *Đối với các tài liệu là sách ghi đầy đủ theo thứ tự:* Tên tác giả, năm xuất bản, tên sách, nhà xuất bản, nơi xuất bản.

Nếu bài viết bằng tiếng Anh, tài liệu tham khảo nào không phải bằng tiếng Anh thì phải dịch ra tiếng Anh và chú thích ngôn ngữ gốc trong ngoặc đơn.

6. Tạp chí Nông nghiệp và Môi trường thực hiện quy trình gửi bài, quy trình phản biện online trên hệ thống phần mềm của Tạp chí và sử dụng cơ sở dữ liệu các số Tạp chí đã xuất bản, đề nghị các cộng tác viên, phản biện bài báo và bạn đọc truy cập vào website: <http://tapchikhoahoc.nnmt.net.vn> và thực hiện các thủ tục theo hướng dẫn.

7. Chi tiết xin liên hệ: Tạp chí Nông nghiệp và Môi trường; Số 10 Nguyễn Công Hoan, phường Giảng Võ, Hà Nội; Điện thoại: 024.37711070; 024.38345457; 024.37716634. Email: bbtnongnghiep@gmail.com.

100

101

102

103

104

105

106

107

108

109

110

111

112

113

114

115

116

117

118

119

120

121

122

123

124

125

126

127

128

129

130

131

132

133

134

135

136

137

138

139

140

141

142

143

144

145

146

147

148

149

150

151

152

153

154

155

156

157

158

159

160

161

162

163

164

165

166

167

168

169

170

171

172

173

174

175

176

177

178

179

180

181

182

183

184

185

186

187

188

189

190

191

192

193

194

195

196

197

198

199

200

201

202

203

204

205

206

207

208

209

210

211

212

213

214

215

216

217

218

219

220

221

222

223

224

225

226

227

228

229

230

231

232

233

234

235

236

237

238

239

240

241

242

243

244

245

246

247

248

249

250

251

252

253

254

255

256

257

258

259

260

261

262

263

264

265

266

267

268

269

270

271

272

273

274

275

276

277

278

279

280

281

282

283

284

285

286

287

288

289

290

291

292

293

294

295

296

297

298

299

300

301

302

303

304

305

306

307

308

309

310

311

312

313

314

315

316

317

318

319

320

321

322

323

324

325

326

327

328

329

330

331

332

333

334

335

336

337

338

339

340

341

342

343

344

345

346

347

348

349

350

351

352

353

354

355

356

357

358

359

360

361

362

363

364

365

366

367

368

369

370

371

372

373

374

375

376

377

378

379

380

381

382

383

384

385

386

387

388

389

390

391

392

393

394

395

396

397

398

399

400

401

402

403

404

405

406

407

408

409

410

411

412

413

414

415

416

417

418

419

420

421

422

423

424

425

426

427

428

429

430

431

432

433

434

435

436

437

438

439

440

441

442

443

444

445

446

447

448

449

450

451

452

453

454

455

456

457

458

459

460

461

462

463

464

465

466

467

468

469

470

471

472

473

474

475

476

477

478

479

480

481

482

483

484

485

486

487

488

489

490

491

492

493

494

495

496

497

498

499

500

501

502

503

504

505

506

507

508

509

510

511

512

513

514

515

516

517

518

519

520

521

522

523

524

525

526

527

528

529

530

531

532

533

534

535

536

537

538

539

540

541

542

543

544

545

546

547

548

549

550

551

552

553

554

555

556

557

558

559

560

561

562

563

564

565

566

567

568

569

570

571

572

573

574

575

576

577

578

579

580

581

582

583

584

585

586

587

588

589

590

591

592

593

594

595

596

597

598

599

600

601

602

603

604

605

606

607

608

609

610

611

612

613

614

615

616

617

618

619

620

621

622

623

624

625

626

627

628

629

630

631

632

633

634

635

636

637

638

639

640

641

642

643

644

645

646

647

648

649

650

651

652

653

654

655

656

657

658

659

660

661

662

663

664

665

666

667

668

669

670

671

672

673

674

675

676

677

678

679

680

681

682

683

684

685

686

687

688

689

690

691

692

693

694

695

696

697

698

699

700

701

702

703

704

705

706

707

708

709

710

711

712

713

714

715

716

717

718

719

720

721

722

723

724

725

726

727

728

729

730

731

732

733

734

735

736

737

738

739

740

741

742

743

744

745

746

747

748

749

750

751

752

753

754

755

756

757

758

759

760

761

762

763

764

765

766

767

768

769

770

771

772

773

774

775

776

777

778

779

780

781

782

783

784

785

786

787

788

789

790

791

792

793

794

795

796

797

798

799

800

801

802

803

804

805

806

807

808

809

810

811

812

813

814

815

816

817

818

819

820

821

822

823

824

825

826

827

828

829

830

831

832

833

834

835

836

837

838

839

840

841

842

843

844

845

846

847

848

849

850

851

852

853

854

855

856

857

858

859

860

861

862

863

864

865

866

867

868

869

870

871

872

873

874

875

876

877

878

879

880

881

882

883

884

885

886

887

888

889

890

891

892

893

894

895

896

897

898

899

900

901

902

903

904

905

906

907

908

909

910

911

912

913

914

915

916

917

918

919

920

921

922

923

924

925

926

927

928

929

930

931

932

933

934

935

936

937

938

939

940

941

942

943

944

945

946

947

948

949

950

951

952

953

954

955

956

957

958

959

960

961

962

963

964

965

966

967

968

969

970

971

972

973

974

975

976

977

978

979

980

981

982

983

984

985

986

987

988

989

990

991

992

993

994

995

996

997

998

999

1000