

## TẠP CHÍ

**NÔNG NGHIỆP  
& PHÁT TRIỂN NÔNG THÔN**

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

NĂM THỨ HAI MƯƠI BỐN

### SỐ ĐẶC BIỆT

**ỨNG DỤNG CÔNG NGHỆ XANH  
HƯỚNG ĐẾN PHÁT TRIỂN BỀN VỮNG**

Tháng 9/2024

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

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

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

**Giấy phép số:**  
114/GP - BTTTT  
Bộ Thông tin và Truyền thông  
cấp ngày 6 tháng 4 năm 2023

**In tại Công ty CP Khoa học và  
Công nghệ Hoàng Quốc Việt**

## MỤC LỤC

- NGUYỄN THỊ VÂN ANH, TRẦN VIỆT TÀI ĐỨC, 5-12  
NGUYỄN THỊ HOÀNG VY, VÕ THỊ THU HẰNG,  
PHẠM XUÂN PHƯƠNG, NGUYỄN ĐỨC  
CHUNG, NGUYỄN VĂN TOẢN. Vi bao tinh dầu  
từ củ hành tím bằng kỹ thuật sấy phun
- NGUYỄN ĐỨC CHUNG, TRẦN BẢO KHÁNH, 13-22  
TỔNG THỊ QUỲNH ANH, NGUYỄN THỊ DIỄM  
HƯƠNG, HỒ SỸ VƯƠNG, NGUYỄN VĂN TOẢN,  
NGUYỄN THỊ VÂN ANH, NGUYỄN VĂN HUỆ.  
Nghiên cứu chế biến bột từ dịch chiết atiso đỏ bằng  
kỹ thuật sấy bột xốp
- NGUYỄN CẨM HƯƠNG, TRẦN CHÍ NHÂN, 23-31  
TRẦN THANH TRÚC. Nghiên cứu điều kiện tiên xử  
lý thu nhận chất xơ từ phụ phẩm quả cam sành  
(*Citrus sinensis*)
- HUỆ QUỐC HÒA, NGUYỄN THÀNH ĐẠT, 32-40  
NGUYỄN TRẦN NGỌC XUÂN, TRẦN HIỆU  
NHÂN, DƯƠNG THỊ PHƯƠNG LIÊN, HÀ THANH  
TOẢN. Nghiên cứu ảnh hưởng của mật số vi khuẩn  
đến chất lượng của bột hạt mít Thái (*Artocarpus  
heterophyllus* L.) rang từ quá trình lên men hạt mít sử  
dụng vi khuẩn *Lactobacillus plantarum*
- LÊ THANH LONG, TÔN NỮ HOÀI THU, 41-49  
NGUYỄN THỊ THUY TIÊN, NGUYỄN THỊ ĐAN  
HUYỀN, NGUYỄN HIỀN TRANG. Ảnh hưởng của  
màng bọc nanochitosan kết hợp dịch chiết từ cây lô hội  
(*Aloe vera* L.) đến biến đổi chất lượng trứng gà tươi
- TRẦN BẠCH LONG, HUỲNH XUÂN PHONG, 50-58  
TRẦN THANH TRÚC, NGUYỄN VĂN MƯỜI.  
Ảnh hưởng của một số phụ gia thực phẩm đến chất  
lượng cam sành (*Citrus reticulata* x *sinensis*) sấy dẻo  
dạng khoanh
- NGUYỄN VĂN LỢI, TRẦN VĂN QUY, LÊ ANH 59-65  
TUẤN, ĐỖ THỊ HẠNH. Nghiên cứu ảnh hưởng của  
xử lý nhiệt độ đến một số chỉ tiêu chất lượng của quả  
xoài giống Đài Loan tại tỉnh Lạng Sơn
- TRẦN CHÍ NHÂN, LÊ UYÊN NHI, KIỀU MINH 66-73  
VƯƠNG, NGUYỄN TUẤN ANH, LƯU THÁI  
DANH, NGUYỄN NHẬT MINH PHƯƠNG. Ảnh  
hưởng của kỹ thuật sấy đến độ ẩm, màu sắc và các  
hợp chất sinh học của lá tía tô
- ĐẶNG MINH NHẬT, ĐOÀN CHÍ CƯỜNG, BÙI 74-82  
ĐỨC THẮNG, NGUYỄN THỊ BÍCH HẰNG.  
Nghiên cứu khảo sát và tối ưu hóa điều kiện thu sinh  
khôi hệ sợi nấm *Cordyceps militaris* nuôi cấy dịch  
thể
- TRẦN THỊ QUỲNH NHƯ, TIÊU NGỌC CẨM, 83-91  
NHAN MINH TRÍ. Nghiên cứu ảnh hưởng của chế  
độ thanh trùng đến chất lượng marmalade cam sành  
(*Citrus nobilis* Lour. var. *nobilis*)

## TẠP CHÍ

**NÔNG NGHIỆP  
& PHÁT TRIỂN NÔNG THÔN**

p-ISSN 1859-4581

e-ISSN 2815-6153

NĂM THỨ HAI MƯƠI BỐN

### SỐ ĐẶC BIỆT

**ỨNG DỤNG CÔNG NGHỆ XANH  
HƯỚNG ĐẾN PHÁT TRIỂN BỀN VỮNG**

Tháng 9/2024

### TỔNG BIÊN TẬP

**TS. NGUYỄN THỊ THANH THỦY**  
ĐT: 024.37711070

### PHÓ TỔNG BIÊN TẬP

**TS. DƯƠNG THANH HẢI**  
ĐT: 024.38345457

### TOÀ SOẠN - TRỊ SỰ

Số 10 Nguyễn Công Hoan  
Quận Ba Đình - Hà Nội  
ĐT: 024.37711072  
Fax: 024.37711073

E-mail: tapchinongnghiep@mard.gov.vn  
Website: www.tapchinongnghiep.vn

### Giấy phép số:

114/GP - BTTTT

Bộ Thông tin và Truyền thông  
cấp ngày 6 tháng 4 năm 2023

In tại Công ty CP Khoa học và  
Công nghệ Hoàng Quốc Việt

- PHẠM BẢO NGUYÊN, MÃ THÁI HÒA, PHẠM THỊ NGỌC TRÂM, HOÀNG KIM QUYÊN, LÊ THỊ TRÚC ĐANG, TÓNG THỊ ÁNH NGỌC. Ảnh hưởng của điều kiện bảo quản đến sự biến đổi một số tính chất hóa lý và carotenoid trong bí đỏ (*Cucurbita moschata*) 92-99
- ĐỖ THỊ TUYẾT NHUNG, NGUYỄN TUẤN ANH, KIỀU MINH VƯƠNG, LÊ UYÊN NHI, LƯU THÁI DANH, TRẦN CHÍ NHÂN. Nghiên cứu thủy phân dịch quả bằng Pectinex® Ultra SP-L kết hợp với sấy bột xốp trong tạo bột quất hòa tan 100-108
- NGUYỄN VĂN TOẢN, TRẦN NGÔ BẢO NGỌC, LÊ VĂN LUẬN, HỒ SỸ VƯƠNG, NGUYỄN ĐỨC CHUNG, DƯƠNG VĂN HẬY, NGUYỄN THỊ VÂN ANH, TRẦN THỊ KIM NHI. Ảnh hưởng của tỷ lệ bột atiso đỏ (*Hibiscus sabdariffa* L.) bổ sung và chế độ nướng đến chất lượng bánh quy 109-116
- NGUYỄN THỊ THỦY TIÊN, TRẦN BẢO KHÁNH, LÊ THỊ PHƯƠNG, NGUYỄN HIỀN TRANG, LÊ THANH LONG. Phân lập, tuyển chọn *Streptomyces* có khả năng sinh tổng hợp xylanase từ đất ở tỉnh Quảng Nam 117-125
- NGUYỄN HIỀN TRANG, NGUYỄN THỊ THỦY TIÊN, LÊ THANH LONG, NGUYỄN THỊ ĐAN HUYỀN, LÊ THỊ CHUNG. Nghiên cứu sản xuất chế phẩm *Aspergillus oryzae* KZ3 có khả năng sinh pectinase và ứng dụng xử lý phế phụ phẩm vỏ cà phê 126-135
- TRẦN THANH TRÚC, NGUYỄN THÀNH TÍN, NGUYỄN MINH CHÂU, LƯU TUẤN PHÚC, LÊ VĂN TẤN, NGUYỄN ĐỨC VƯỢNG. Tối ưu hóa điều kiện trích ly theo tổng hàm lượng flavonoids và phenolics, đánh giá hoạt tính chống oxy hóa của dịch chiết keo ong 136-143
- NGUYỄN ĐỨC TÙNG, PHẠM BẢO NGUYÊN, TÓNG THỊ ÁNH NGỌC. Ảnh hưởng của chế độ sấy nóng và sấy lạnh đến chất lượng sản phẩm bột từ thịt quả bí đỏ 144-150
- PHAN MINH TRỌNG, TRẦN THANH TRÚC, NGUYỄN VĂN MƯỜI. Nghiên cứu chế biến paste tôm đông lạnh từ tôm thịt vụn và thịt đầu tôm 151-161
- NGUYỄN CHÍ QUYÊN, HỨA THỊ THẢO HƯƠNG, DƯƠNG THỊ PHƯƠNG LIÊN. Nghiên cứu chế biến sản phẩm bột vỏ thanh long ruột đỏ (*Hylocereus* spp.) 162-169
- HỒ QUỐC VIỆT, NGUYỄN THỊ KIM TUYẾN, HÀ THANH TOẢN, NGUYỄN HỮU THANH. Nghiên cứu sự thay đổi hàm lượng betacyanin, hoạt tính chống oxy hóa trong quá trình thu nhận và cô đặc dịch quả thanh long ruột đỏ (*Hylocereus polyrhizus*) 170-176

**VIETNAM JOURNAL OF  
AGRICULTURE AND RURAL  
DEVELOPMENT**

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

THE TWENTY FOURTH YEAR

**APPLICATION OF GREEN  
TECHNOLOGY TOWARDS  
SUSTAINABLE DEVELOPMENT  
GOALS**

September 2024

**Editor-in-Chief**

**Dr. NGUYEN THI THANH THUY**  
Tel: 024.37711070

**Deputy Editor-in-Chief**

**Dr. DUONG THANH HAI**  
Tel: 024.38345457

**Head-office**

No 10 Nguyenconghoan  
Badinh - Hanoi - Vietnam

Tel: 024.37711072

Fax: 024.37711073

E-mail: tapchinongnghiep@mard.gov.vn

Website: www.tapchinongnghiep.vn

Printing in Hoang Quoc Viet  
technology and science  
joint stock company

**CONTENTS**

- NGUYEN THI VAN ANH, TRAN VIET TAI DUC, 5-12  
NGUYEN THI HOANG VY, VO THI THU HANG,  
PHAM XUAN PHUONG, NGUYEN DUC CHUNG,  
NGUYEN VAN TOAN. Microencapsulation of  
shallot essential oils using spray drying technique
- NGUYEN DUC CHUNG, TRAN BAO KHANH, 13-22  
TONG THI QUYNH ANH, NGUYEN THI DIEM  
HUONG, HO SY VUONG, NGUYEN VAN TOAN,  
NGUYEN THI VAN ANH, NGUYEN VAN HUE.  
Development of powder from roselle extract using  
foam mat drying technique
- NGUYEN CAM HUONG, TRAN CHI NHAN, 23-31  
TRAN THANH TRUC. A study on pretreatment  
conditions to obtain dietary fiber from sanh orange's  
by-products (*Citrus sinensis*)
- HUE QUOC HOA, NGUYEN THANH DAT, 32-40  
NGUYEN TRAN NGOC XUAN, TRAN HIEU  
NHAN, DUONG THI PHUONG LIEN, HA THANH  
TOAN. Studying the effect of *Lactobacillus*  
*plantarum* bacterial numbers from the fermentation of  
jackfruit seeds on the quality of roasted jackfruit seed  
powder (*Artocarpus heterophyllus* L.)
- LE THANH LONG, TON NU HOAI THU, 41-49  
NGUYEN THI THUY TIEN, NGUYEN THY DAN  
HUYEN, NGUYEN HIEN TRANG. Effect of  
nanochitosan coating combined with aloe vera (*Aloe vera*  
L.) gel on quality changes of the fresh chicken eggs
- TRAN BACH LONG, HUYNH XUAN PHONG 50-58  
TRAN THANH TRUC, NGUYEN VAN MUOI.  
Effects of certain food additives on the quality of  
soft-dried sanh orange (*Citrus reticulata* × *sinensis*)
- NGUYEN VAN LOI, TRAN VAN QUY, LE ANH 59-65  
TUAN, DO THI HANH. Study on the influencing of  
temperature treatment on some quality indicators of  
Taiwanese mangoes in Lang Son province
- TRAN CHI NHAN, LE UYEN NHI, KIEU MINH 66-73  
VUONG, NGUYEN TUAN ANH, LUU THAI  
DANH, NGUYEN NHAT MINH PHUONG. Effects  
of drying techniques on moisture, color and bioactive  
compounds content of purple perilla leaves
- DANG MINH NHAT, DOAN CHI CUONG, BUI 74-82  
DUC THANG, NGUYEN THI BICH HANG. Study  
on investigation and optimization of liquid culture  
conditions to obtain *Cordyceps militaris* mycelia  
biomass
- TRAN THI QUYNH NHU, TIEU NGOC CAM, 83-91  
NHAN MINH TRI. Studying effects of pasteurization  
temperature on marmalade quality of orange fruit  
(*Citrus nobilis* Lour. var. *nobilis*)

**VIETNAM JOURNAL OF  
AGRICULTURE AND RURAL  
DEVELOPMENT**

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

THE TWENTY FOURTH YEAR

**APPLICATION OF GREEN  
TECHNOLOGY TOWARDS  
SUSTAINABLE DEVELOPMENT  
GOALS**

September 2024

**Editor-in-Chief**

**Dr. NGUYEN THI THANH THUY**  
Tel: 024.37711070

**Deputy Editor-in-Chief**

**Dr. DUONG THANH HAI**  
Tel: 024.38345457

**Head-office**

No 10 Nguyenconghoan  
Badinh - Hanoi - Vietnam

Tel: 024.37711072

Fax: 024.37711073

E-mail: tapchinongnghiep@mard.gov.vn

Website: www.tapchinongnghiep.vn

Printing in Hoang Quoc Viet  
technology and science  
joint stock company

- PHAM BAO NGUYEN, MA THAI HOA, PHAM THI NGOC TRAM, HOANG KIM QUYEN, LE THI TRUC DANG, TONG THI ANH NGOC. Effect of storage conditions on changes in physicochemical and carotenoid properties in pumpkin (*Cucurbita moschata*) 92-99
- DO THI TUYET NHUNG, NGUYEN TUAN ANH, KIEU MINH VUONG, LE UYEN NHI, LUU THAI DANH, TRAN CHI NHAN. Study on juice hydrolysis using Pectinex® Ultra SP-L integrated with foam-mat drying in instant calamondin powder production 100-108
- NGUYEN VAN TOAN, TRAN NGO BAO NGOC, LE VAN LUAN, HO SY VUONG, NGUYEN DUC CHUNG, DUONG VAN HAY, NGUYEN THI VAN ANH, TRAN THI KIM NHI. The effect of hibiscus powder supplementation (*Hibiscus sabdariffa* L.) ratio and baking conditions on the quality of biscuits 109-116
- NGUYEN THI THUY TIEN, TRAN BAO KHANH, LE THI PHUONG, NGUYEN HIEN TRANG, LE THANH LONG. Isolation, screening *Streptomyces* for xylanase biosynthesis from soils in Quang Nam province 117-125
- NGUYEN HIEN TRANG, NGUYEN THI THUY TIEN, LE THANH LONG, NGUYEN THY DAN HUYEN, LE THI CHUNG. Study on the production of pectinase-producing *Aspergillus oryzae* KZ3 preparation and application in treatment of coffee husks by-products 126-135
- TRAN THANH TRUC, NGUYEN THANH TIN, NGUYEN MINH CHAU, LUU TUAN PHUC, LE VAN TAN, NGUYEN DUC VUONG. Optimization of extraction conditions based on total flavonoid and phenolic content and evaluation of antioxidant activity of propolis extract 136-143
- NGUYEN DUC TUNG, PHAM BAO NGUYEN, TONG THI ANH NGOC. Effect of hot and cool air drying on the quality of pumpkin powder products 144-150
- PHAN MINH TRONG, TRAN THANH TRUC, NGUYEN VAN MUOI. Using shredded shrimp meat and shrimp head meat in frozen shrimp paste processing 151-161
- NGUYEN CHI QUYEN, HUA THI THAO HUONG, DUONG THI PHUONG LIEN. Research on processing the powder of red dragon fruit peel (*Hylocereus* spp.) 162-169
- HO QUOC VIET, NGUYEN THI KIM TUYEN, HA THANH TOAN, NGUYEN HUU THANH. Study on the changes in betacyanin content and antioxidant activity during freeze concentration of red flesh dragon fruit (*Hylocereus polyrhizus*) juice 170-176

# PHÂN LẬP, TUYỂN CHỌN *Streptomyces* CÓ KHẢ NĂNG SINH TỔNG HỢP XYLANASE TỪ ĐẤT Ở TỈNH QUẢNG NAM

Nguyễn Thị Thủy Tiên<sup>1</sup> \*, Trần Bảo Khánh<sup>1</sup>, Lê Thị Phương<sup>1</sup>,  
Nguyễn Hiền Trang<sup>1</sup>, Lê Thanh Long<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Trường Đại học Nông Lâm, Đại học Huế

\*Email: nguyenthithuytien84@huaf.edu.vn

## TÓM TẮT

Trong nghiên cứu này, 79 chủng *Streptomyces* phân lập từ đất ở huyện Thăng Bình, tỉnh Quảng Nam được sàng lọc khả năng sinh xylanase bằng phương pháp chấm điểm dựa trên vòng thủy phân xylan của chúng trên môi trường SCA (Starch Casein Agar) có bổ sung 5% xylan yến mạch. Kết quả cho thấy, 21/79 (26,58%) chủng *Streptomyces* có khả năng sinh xylanase, với đường kính vòng phân giải xylan dao động từ 2,7 - 11,97 mm. Chủng có đường kính vòng thủy phân lớn nhất là NT4.11, với 11,97 mm. Chủng NT4.11 được xác định là *Streptomyces* sp. dựa trên trình tự gen 16S rRNA khi so sánh với cơ sở dữ liệu trên ngân hàng gen và cây phát sinh loài. Chủng *Streptomyces* NT4.11 được nuôi cấy trên môi trường SCA ở các điều kiện khác nhau, bao gồm nồng độ xylan (0,5, 1,0, 1,5, 2,0 và 2,5%), pH môi trường (4, 5, 6, 7, 8 và 9). Môi trường ban đầu có nồng độ xylan 1,5% và pH 6 là điều kiện thích hợp cho chủng NT4.11 sinh tổng hợp xylanase cao hơn ở các điều kiện nuôi khác, đạt 24,91 U/g.

**Từ khóa:** *Streptomyces*, xylan, xylanase.

## 1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Xylan là loại hemicellulose có nhiều trong tự nhiên, chiếm 20 - 35% tổng khối lượng khô của sinh khối thực vật [1]. Xylan có thể được sử dụng như nguyên liệu thô để sản xuất xylose và xylooligosaccharides. Các sản phẩm này có thể dùng như nguồn năng lượng tái tạo để sản xuất xăng sinh học, prebiotics, dung môi và các chế phẩm hóa học khác [2]. Để phân giải xylan, có thể sử dụng phương pháp hóa học hoặc phương pháp enzyme. Tuy nhiên, phương pháp hóa học gây ra mối lo ngại về ô nhiễm môi trường và ảnh hưởng đến sức khỏe con người [3]. Xylanase được sử dụng để tẩy trắng bột giấy, nâng cao chất lượng nước ép trái cây, giúp cải thiện kết cấu của bánh mì trong ngành công nghiệp làm bánh. Ngoài ra, phụ gia thức ăn chăn nuôi có chứa xylanase có giá trị dinh dưỡng cao hơn, cải thiện khả năng tiêu hóa của động vật. Một số nghiên cứu cho rằng, xylanase có thể góp phần sản xuất năng lượng xanh thông qua việc chuyển đổi sinh khối thành dầu diesel và ethanol sinh học [4].

Xylanase bao gồm endo- $\beta$ -1,4- xylanase và  $\beta$ -1,4-xylosidase đóng vai trò quan trọng trong việc phân giải xương sống của xylan, endo- $\beta$ -1,4- xylanase bẻ gãy liên kết  $\beta$ -1-4 glycosid giữa các gốc xylose để giải phóng ra xylooligosaccharides, sau đó  $\beta$ -xylosidase

tiếp tục thủy phân các oligosaccharides mạch ngắn để giải phóng xylose [2]. Xylanase thường có nguồn gốc từ vi sinh vật, phân bố rộng rãi trong nấm *Trichoderma* sp., *Aspergillus* sp., xạ khuẩn *Streptomyces* sp. và vi khuẩn *Bacillus* sp. [3]. Trong đó, xạ khuẩn *Streptomyces* là những vi sinh vật có tiềm năng phân giải xylanase được nghiên cứu rộng rãi nhất, bởi chúng có khả năng sinh ra các hợp chất thứ cấp có hoạt tính sinh học cao như enzyme ngoại bào và antibiotics [5]. Nhiều chủng *Streptomyces* đã được ghi nhận tạo ra nhiều xylanase khi được nuôi cấy trong môi trường có chứa xylan [1]. Kết quả nghiên cứu của Tran và cs (2024) [6] cho thấy, môi trường nuôi cấy lỏng bao gồm cám lúa mì 2% (w/v), KNO<sub>3</sub> 1,4% (w/v), pH ban đầu là 9,8 và nhiệt độ ủ là 37,3°C, thời gian nuôi cấy 2,2 ngày thì hoạt tính xylanase của *S. thermocarboxydus* TKU045 đạt tối đa (25,314 U/mL). *Streptomyces* sp. (chủng Ib 24D) có thể tạo ra một lượng xylanase đáng kể (447 U/mL) với mức độ hoạt động cao ở pH 6,5 và nhiệt độ 60°C khi sử dụng bã cà chua làm nguồn carbon và nitơ [7]. Fatokun và cs (2016) [8] đã phân lập và sàng lọc các chủng *Streptomyces* từ đất thu được từ bãi biển Nagoon, thành phố Đông London, Nam Phi. Chủng *Streptomyces* (accession number KU171373) được chọn và thể hiện khả năng sinh tổng hợp

xylanase cao nhất khi môi trường có pH 8, nhiệt độ nuôi cấy 35°C và tốc độ lác 150 rpm.

Hầu như các loại đất đều có mặt của xạ khuẩn, tuy nhiên ở mỗi vị trí địa lý, vùng miền khác nhau, các chủng *Streptomyces* có khả năng sinh các hợp chất thứ cấp với mức độ khác nhau. Nghiên cứu này trình bày kết quả phân lập, tuyển chọn chủng *Streptomyces* có khả năng phân giải xylan cao từ các mẫu đất thu được từ huyện Thăng Bình, tỉnh Quảng Nam. Chủng xạ khuẩn lựa chọn đã được định danh dựa trên trình tự 16S rRNA để xác định phân loại, bước đầu đánh giá nồng độ cơ chất và pH môi trường đến khả năng sinh tổng hợp xylanase.

## **2. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU**

### **2.1. Vật liệu nghiên cứu**

Năm mẫu đất được thu thập một cách ngẫu nhiên trên địa bàn huyện Thăng Bình, tỉnh Quảng Nam với các đặc điểm khác nhau như: Đất đồi núi, có màu nâu, kết cấu chặt, dày (xã Bình Quế, ký hiệu NĐ), đất vườn nhà, màu nâu đen, kết cấu hạt to, xốp ở vùng ven biển Bình Nam (ký hiệu NB), đất ven đập nước, màu vàng nâu, kết cấu hạt to, xốp (xã Bình Trung, ký hiệu NN), đất vườn, màu nâu đen, kết cấu hạt rời (xã Bình Trí, ký hiệu NV) và đất trồng hoa, màu nâu vàng, kết cấu hạt to, xốp, mịn (xã Bình Trung, ký hiệu NT).

- Xylan yến mạch: Xylan dạng bột (From oat spelts, HiMedia, Ấn Độ).

### **2.2. Môi trường nghiên cứu**

- Môi trường ISP2: Cao nấm men 4 g/L, cao malt 10 g/L, dextrose, 4 g/L, CaCO<sub>3</sub>: 2 g/L và agar g/L.

- Môi trường ISP4: Tinh bột tan 10 g/L, CaCO<sub>3</sub> 2 g/L, NaCl 1 g/L, (NH<sub>4</sub>)<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 2 g/L, MgSO<sub>4</sub>.7H<sub>2</sub>O 1 g/L, K<sub>2</sub>HPO<sub>4</sub> 1 g/L, ZnSO<sub>4</sub>.7H<sub>2</sub>O 0,001 g/L, MnCl<sub>2</sub>.7H<sub>2</sub>O 0,001 g/L và agar 20 g/L.

- Môi trường ISP3: Yến mạch 60 g/L và agar 13,5 g/L.

- Actinomycete Isolation Agar (HiMedia, Ấn Độ).

- Môi trường SCA: Tinh bột 10 g/L, casein 0,3 g/L, KNO<sub>3</sub> 2 g/L, MgSO<sub>4</sub>.7H<sub>2</sub>O 0,05 g/L, K<sub>2</sub>HPO<sub>4</sub> 2 g/L, NaCl 2 g/L, CaCO<sub>3</sub> 0,02 g/L, FeSO<sub>4</sub>.7H<sub>2</sub>O 0,01 g/L và agar 18 g/L.

### **2.3. Phương pháp nghiên cứu**

#### **2.3.1. Phương pháp thu thập mẫu đất**

Các mẫu đất được thu thập bằng cách loại bỏ lớp đất dày 5 - 10 cm trên bề mặt, sau đó lấy phần đất từ

độ sâu 10 - 20 cm và đường kính 25 cm bằng bay cho vào hộp nhỏ đã được khử trùng, ghi rõ địa điểm và ngày, tháng lấy mẫu. Mẫu (khoảng 200 g) sau khi thu thập được đưa về phòng thí nghiệm để tiến hành phân lập hoặc bảo quản ở nhiệt độ 4°C cho đến khi phân lập [9].

#### **2.3.2. Phân lập *Streptomyces* từ đất**

*Streptomyces* được phân lập từ các mẫu đất dựa theo phương pháp của Kharel và cs (2010) [10]. Theo phương pháp này, cân chính xác 200 mg đất vào ống Eppendorf và bổ sung 500 µl nước muối sinh lý (NaCl 0,85%) đã tiệt trùng. Gia nhiệt mẫu ở 80°C trong 30 phút, để lắng và pha loãng mẫu về các nồng độ 10<sup>-1</sup>-10<sup>-3</sup> với nước muối sinh lý đã tiệt trùng. Sau đó, hút 100 µL huyền phù đã chuẩn bị vào các đĩa Petri có chứa các môi trường ISP2, ISP3, ISP4 và Actinomycete isolation agar có bổ sung axit nalidixic 0,3 M. Ủ đĩa ở nhiệt độ 28°C, sau 7 ngày, dựa vào các đặc điểm đại thể (màu sắc, kích thước, hình dạng, mép, rìa, chiều cao (dẹt, nhô) và bề mặt của khuẩn lạc) và vi thể (Gram dương, sự phân nhánh) đặc trưng của *Streptomyces* để tiến hành phân lập và làm thuần chủng.

#### **2.3.3. Phương pháp sàng lọc chủng *Streptomyces* có khả năng sinh xylanase cao**

Các chủng nghi ngờ là *Streptomyces* đã phân lập được sàng lọc khả năng sinh xylanase bằng phương pháp chấm điểm trên môi trường SCA có bổ sung 5% xylan yến mạch. Mỗi chủng *Streptomyces* được chấm 3 điểm trên đĩa Petri có chứa môi trường SCA, ủ ở 28 - 30°C trong 3 ngày. Để quan sát được vòng phân giải xylan, đổ Congo đỏ 0,25% vào ngập đĩa, giữ trong 30 phút ở nhiệt độ phòng. Sau đó, khử màu thuốc nhuộm bằng NaCl 1 M trong 30 phút, quan sát vòng thủy phân xylanase sau khi đã gạt hết NaCl ra khỏi đĩa. Nếu vòng tạo không rõ, đổ thêm 20 mL NaCl 1 M để tiếp tục khử màu thuốc nhuộm. Đo đường kính vòng phân giải khi thấy rõ vòng phân giải. Đường kính vòng thủy phân được tính dựa trên công thức:

$$V = D - d$$

Trong đó: V là đường kính vòng thủy phân (mm); D là đường kính vòng phân giải bao quanh khuẩn lạc *Streptomyces* (mm); d là đường kính của khuẩn lạc *Streptomyces* (mm) [5, 11].

Chọn chủng *Streptomyces* có đường kính vòng phân giải lớn nhất để định danh và khảo sát ảnh

hưởng của nồng độ xylan và pH ban đầu của môi trường nuôi cấy đến khả năng sinh xylanase.

### 2.3.4. Định danh chủng *Streptomyces* đã chọn

Chủng *Streptomyces* được chọn được giải trình tự gen 16S rRNA bằng kỹ thuật Sanger với cặp mỗi đặc hiệu cho *Streptomyces StrepB/StrepF* có trình tự mỗi xuôi (forward primer) StrepB 5'-ACAAGCCCTGGAAACGGGGT-3' và mỗi ngược (reverse primer) StrepF 5'-ACGTGTGCAGCCCAAGACA-3 [12] sử dụng dịch vụ của Công ty ATCG (Hà Nội). Trình tự thu được so sánh với các chủng đã được đăng ký trên ngân hàng gen bằng công cụ BLASTn [13] để xác định phân loại. Cây phát sinh loài Neighbor-Joining Method (bootstrap 1.000) được xây dựng dựa trên phần mềm MEGA11 [14], dựa trên trình tự 16S rRNA của chủng *Streptomyces* được chọn với trình tự của các chủng tham chiếu có độ tương đồng cao, được trích xuất từ ngân hàng gen.

### 2.3.5. Xác định môi trường nuôi cấy thích hợp để chủng *Streptomyces* sinh xylanase cao

#### 2.3.5.1. Xác định nồng độ cơ chất

Ảnh hưởng của nồng độ cơ chất ban đầu đến khả năng phân giải xylan của các chủng *Streptomyces* được chọn để thực hiện theo phương pháp của Fatokun và cs (2016) [8] với một số thay đổi. Từ đĩa Petri có chứa khuẩn lạc chủng *Streptomyces*, dùng que cấy lấy một vòng tế bào cho vào bình tam giác 250 mL có chứa 100 mL môi trường SCA (không chứa agar) có bổ sung xylan yến mạch với các nồng độ 0,5, 1,0, 1,5, 2,0 và 2,5%. Tiến hành nuôi cấy lắc 120 vòng/phút ở nhiệt độ 28 - 30°C. Sau 7 ngày, thu dịch enzyme để tính hoạt tính xylanase nhằm đánh

giá ảnh hưởng của nồng độ cơ chất ban đầu đến khả năng sinh tổng hợp xylanase của chủng đã chọn.

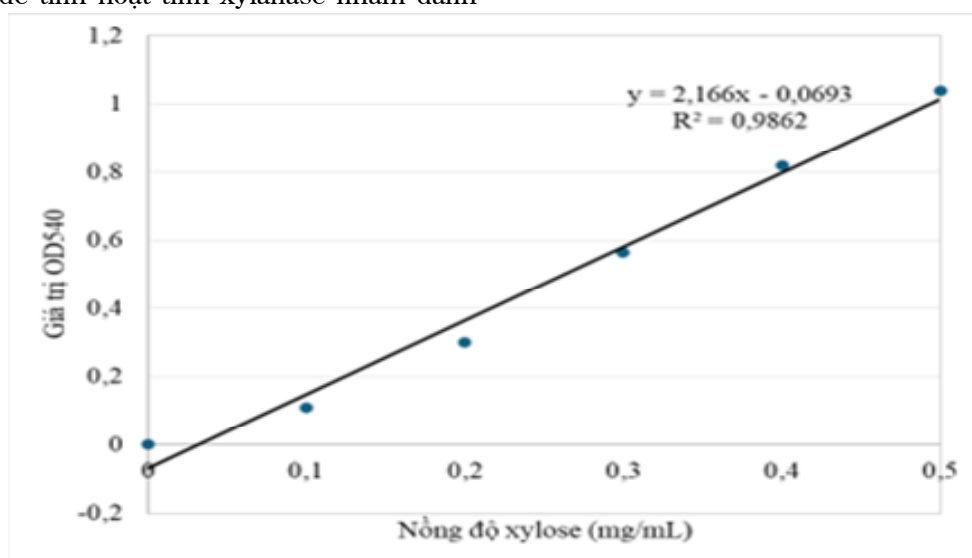
#### 2.3.5.2. Xác định pH môi trường ban đầu

Môi trường SCA có chứa nồng độ xylan yến mạch đã chọn ở thí nghiệm trên được điều chỉnh pH về các giá trị 4, 5, 6, 7, 8 và 9 [8]. Thực hiện tương tự như thí nghiệm trên, nuôi lắc 120 vòng/phút ở nhiệt độ 28 - 30°C. Sau 7 ngày, thu dịch enzyme để xác định hoạt tính xylanase nhằm đánh giá pH thích hợp cho chủng *Streptomyces* được chọn sinh tổng hợp xylanase cao nhất.

#### 2.3.6. Phương pháp thu dịch enzyme và xác định hoạt độ xylanase

Sau khi kết thúc thời gian nuôi cấy, canh trường *Streptomyces* được ly tâm 5.000 vòng/phút ở 4°C trong 20 phút để loại bỏ tế bào. Dịch nổi thu được được sử dụng để xác định hoạt tính enzyme xylanase [5].

Hoạt độ của xylanase được xác định bằng phương pháp so màu với thuốc thử DNS (3,5-dinitrosalicylic axit) thông qua lượng đường khử được giải phóng trong quá trình thủy phân. Hỗn hợp phản ứng gồm 900  $\mu$ L yến mạch 1% trong dung dịch đệm citrate phosphate 50 mM (pH 7) với 100  $\mu$ L enzyme thô. Sau khi ủ ở 50°C trong 5 phút, 1,5 mL DNS được thêm vào hỗn hợp phản ứng và đun cách thủy trong 15 phút để dừng phản ứng. Hỗn hợp thu được làm lạnh lập tức trên đá trong 20 phút và đo độ hấp thụ ở bước sóng 540 nm bằng máy đo mật độ quang. Đường chuẩn xylose có phương trình  $y = 2,166x - 0,0693$  ( $R^2 = 0,9862$ ) được dùng để tính hàm lượng xylose tạo thành (Hình 1).



Hình 1. Đồ thị đường chuẩn xylose



Một đơn vị hoạt độ của enzyme xylanase là lượng enzyme (mL) để giải phóng đường khử với tốc độ 1  $\mu\text{mol}$ / phút, tương ứng với xylose trên mỗi đơn vị thời gian dưới điều kiện của thí nghiệm. Hoạt độ của enzyme được xác định theo công thức:

$$x = \frac{P \times D}{T \times W \times V} \text{ (U/mL)}$$

Trong đó: P là lượng xylose tạo ra (mg/mL); D là hệ số pha loãng; T là thời gian phản ứng (phút); W là khối lượng phân tử của xylose (0,150 mg/ $\mu\text{mol}$ ); V là thể tích phản ứng (mL) [2].

### 2.3.7. Phương pháp xử lý số liệu

Các thí nghiệm được lặp lại 3 lần, số liệu được xử lý theo phương pháp One - Way ANOVA để đánh giá sự khác biệt giữa chúng và phân nhóm xếp hàng bằng trắc nghiệm Duncan (với mức ý nghĩa  $P = 0,05$ ) sử dụng phần mềm SPSS.

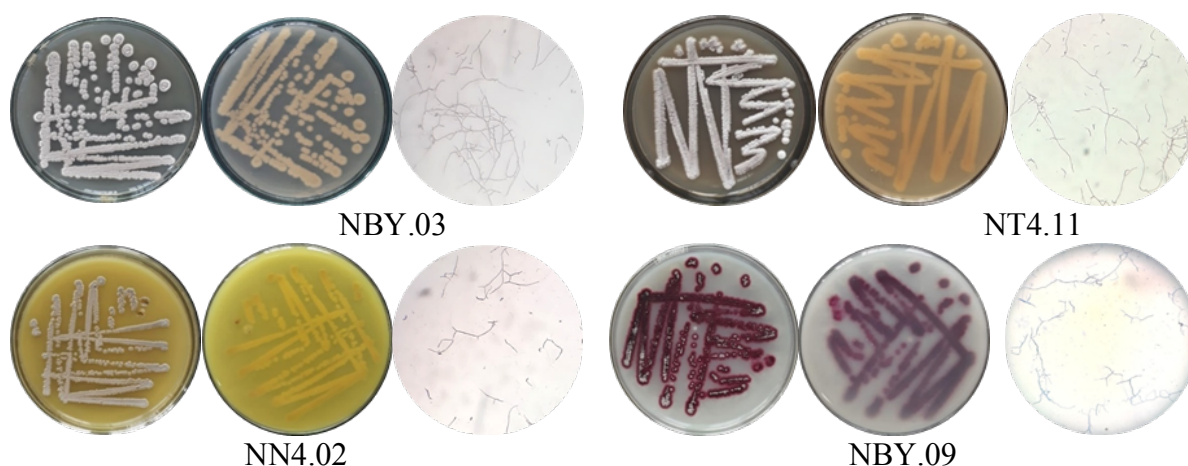
## 3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

### 3.1. Kết quả phân lập *Streptomyces* từ đất thu được tại tỉnh Quảng Nam

Từ 5 mẫu đất khác nhau thu thập trên địa bàn tỉnh Quảng Nam, 79 chủng nghi ngờ là *Streptomyces* được phân lập dựa vào các đặc điểm về hình thái đại thể và vi thể (Hình 2). Chi *Streptomyces* có đặc điểm là hiếu khí, Gram dương, không di động, phát triển chậm và thường có mùi như mùi đất vì có sự sản sinh của hợp chất bay hơi là geosmin. Đầu tiên, khuẩn lạc

có bề mặt khá trơn, nhẵn nhưng sau đó các sợi nấm phát triển, làm cho bề mặt khuẩn lạc xuất hiện dạng bông, dạng hạt, dạng bột hoặc mịn như nhung [15, 16]. Khuẩn lạc chi *Streptomyces* thường có dạng thô ráp, dạng phấn, không trong suốt, có các nếp tỏa ra hình phóng xạ, dùng que cấy, không di chuyển được khuẩn lạc [10].

Quan sát trên các chủng đã phân lập cho thấy, chúng có kích thước và màu sắc rất đa dạng. Kích thước khuẩn lạc đơn dao động 1 - 10 mm, hình dạng không đồng đều, chủ yếu là tròn hoặc không đều. Các khuẩn lạc thường có màu trắng, trắng xám hoặc nâu nhạt ở trên bề mặt, nhưng khi quan sát mặt sau của đĩa Petri, sắc tố tiết ra rất đa dạng, đa số có màu vàng, trắng, một số ít có màu nâu và tím. Khuẩn lạc cuộn tròn, hình phóng xạ, khô, bề mặt gấp nếp, xù xì,... bám chặt vào môi trường nuôi cấy trên đĩa Petri. Một số chủng có khuẩn lạc nhô lên cao, một số chủng có bề mặt phẳng, mịn trải đều trên môi trường nuôi cấy. Các chủng này đều là Gram dương, bắt màu tím gentian. Hình ảnh vi thể dưới kính hiển vi (40x) của các chủng thường tương tự nhau, với các sợi mảnh phân nhánh, ít đứt đoạn. Dựa trên các mô tả này, bước đầu đã xác định được 79 chủng vi sinh vật đã phân lập thuộc chi *Streptomyces*.



Hình 2. Hình ảnh đại thể và vi thể của một số chủng *Streptomyces* đã phân lập (từ trái qua phải của từng chủng: Mặt trên, mặt dưới khuẩn lạc và hình ảnh vi thể (40X))

Hình thái được dùng để bước đầu xác định các chủng vi sinh vật là *Streptomyces* đã được thực hiện trong các nghiên cứu trước đây. Taddei và cs (2006) [17] cho biết, khi phân lập *Streptomyces* từ đất của Venezuela cũng dựa trên hình thái của chúng để bước đầu xác định thuộc chi *Streptomyces*. Có 71 chủng đã phân lập thuộc chi *Streptomyces* vi khuẩn

lạc mọc trên đĩa ISSA đều phát triển chậm, hiếu khí, nhẵn hoặc phấn, nhô lên cao, gấp nếp và có các sợi nấm khí sinh và có màu sắc khác nhau. Bề mặt khuẩn lạc thu được có màu be, vàng và ngà chiếm ưu thế, số ít còn lại có màu tím hoặc màu đỏ tím. Al-Saadi và Mohammad Jaralla (2013) [9] bước đầu đã phân lập được 36 chủng vi sinh vật được cho là



*Streptomyces* với các đặc điểm điển hình như Gram dương, khuẩn lạc nhỏ gọn, có màu trắng, xám, vàng, có sắc tố khuếch tán trên đĩa môi trường.

**3.2. Tuyển chọn chủng *Streptomyces* có khả năng sinh xylanase cao**

Từ 79 chủng đã được phân lập được nghi ngờ là

*Streptomyces*, kết quả xác định khả năng sinh xylanase của chúng dựa trên phương pháp cấy chấm điểm trên môi trường SCA có bổ sung 5% xylan yến mạch cho thấy có 58 chủng (chiếm 73,42%) không tạo được vòng phân giải và 21 chủng (chiếm 26,58%) tạo được vòng phân giải xylan.

**Bảng 1. Kích thước vòng phân giải xylan của các chủng nghi ngờ là *Streptomyces* đã phân lập**

ID chủng	Kích thước (mm)	ID chủng	Kích thước (mm)	ID chủng	Kích thước (mm)
NĐ2.03	10,90 <sup>jn</sup>	NB4.01	7,67 <sup>efgh</sup>	NTY.04	4,33 <sup>hkij</sup>
NĐ2.05	5,80 <sup>bcd</sup>	NNA.04	10,13 <sup>kij</sup>	NTY.05a	10,73 <sup>ijn</sup>
NĐ2.12	8,20 <sup>efgh</sup>	NBA.02	6,90 <sup>def</sup>	NBY.04	9,00 <sup>ghki</sup>
NN2.01	4,97 <sup>bc</sup>	NNY.01	2,70 <sup>a</sup>	NBY.08	10,57 <sup>ijn</sup>
NN2.03	11,07 <sup>jn</sup>	NNY.02	6,47 <sup>cde</sup>	NT4.08	8,47 <sup>fghk</sup>
NB2.01	8,23 <sup>efgh</sup>	NNY.06	4,70 <sup>b</sup>	NT4.11	11,97 <sup>n</sup>
NN4.01	5,10 <sup>bc</sup>	NN4.04	6,93 <sup>def</sup>	NT4.02	7,43 <sup>defg</sup>

Ghi chú: Các số liệu trong bảng có số mũ khác nhau thể hiện sự khác nhau có ý nghĩa về mặt thống kê ( $p < 0,05$ ).



**Hình 3. Các chủng NDY04, NBY.04 và NT4.11 theo thứ tự không có vòng phân giải, phân giải yếu và phân giải mạnh xylan trên môi trường SCA có bổ sung 5% xylan yến mạch**

Kết quả ở bảng 1 cho thấy, không có sự khác nhau về ý nghĩa thống kê đối với 5 chủng *Streptomyces* có khả năng sinh xylanase mạnh, gồm: NĐ2.03, NN2.03, NTY.05, NBY.08 và NT4.11. Tuy nhiên, chủng NT4.11 với đường kính vòng phân giải đạt 11,97 mm đã được chọn để định danh và khảo sát ảnh hưởng của nồng độ cơ chất, pH của môi trường nuôi cấy đến khả năng sinh xylanase của chủng được chọn.

Bhatt và Das (2024) [5] đã đánh giá khả năng sinh xylanase của các chủng *Streptomyces* phân lập được từ hai mẫu đất nông nghiệp ở Gujarat, Ấn Độ. Kết quả thu được 9 chủng *Streptomyces* với khả năng sinh xylanase khác nhau, với kích thước vòng phân giải lớn nhất, lên đến 34 mm và thấp nhất là 0,5 mm. Đa số các chủng còn lại có đường kính vòng

phân giải nhỏ hơn 10 mm. Trong số 19 chủng vi khuẩn phân lập từ tảo xanh thu thập được từ các vùng khác nhau của tỉnh Hormozgan, Iran, có 9 chủng không có khả năng sinh xylanase và 10 chủng có khả năng sinh xylanase mạnh và trung bình [4]. Sự khác nhau về khả năng sinh xylanase giữa các chủng phản ánh sự đa dạng của vi sinh vật trong khả năng sinh tổng hợp các chất trong quá trình sinh trưởng và phát triển của chúng.

**3.3. Định danh chủng NT4.11**

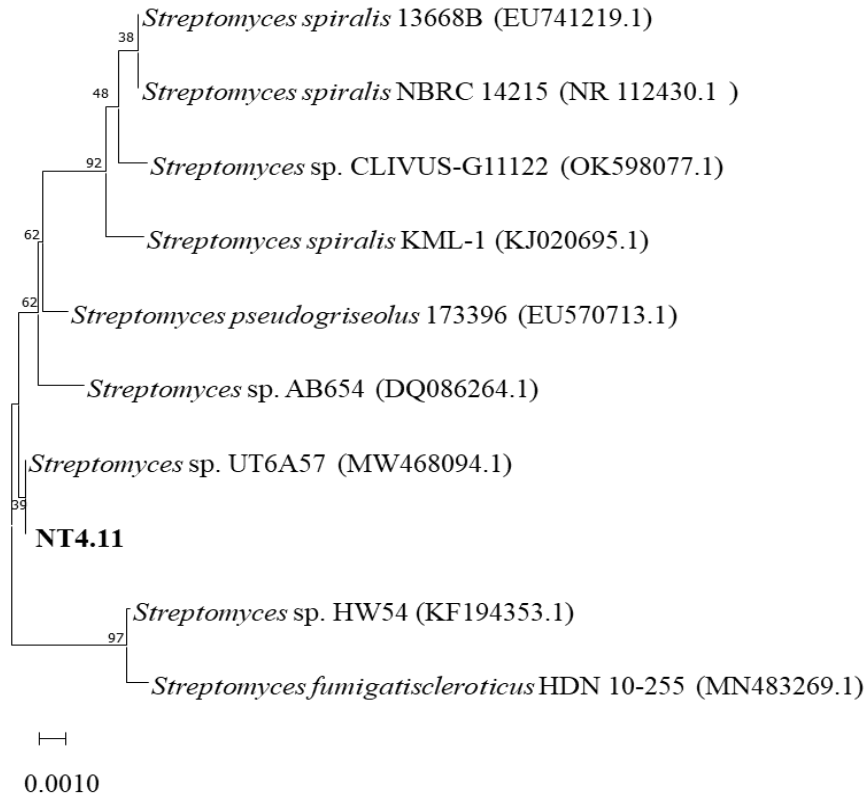
Chủng NT4.11 được giải trình tự 16S rRNA và trình tự thu được (1031 bp) được so sánh với cơ sở dữ liệu trên ngân hàng gen. Kết quả cho thấy, chủng này có độ tương đồng 99,80% với chủng *Streptomyces* sp. UT6A57 (MW468094.1) (Hình 4).

Descriptions		Graphic Summary	Alignments	Taxonomy				
Sequences producing significant alignments								
Download Select columns Show 100								
select all 100 sequences selected								
GenBank Graphics Distance tree of results MSA Viewer								
Description	Scientific Name	Max Score	Total Score	Query Cover	E value	Per. Ident	Acc. Len	Accession
<input checked="" type="checkbox"/> <a href="#">Streptomyces sp. strain UT6A57 16S ribosomal RNA gene, partial sequence</a>	<a href="#">Streptomyces...</a>	1862	1862	98%	0.0	99.80%	1464	<a href="#">MW468094.1</a>
<input checked="" type="checkbox"/> <a href="#">Streptomyces sp. AB654 16S ribosomal RNA gene, partial sequence</a>	<a href="#">Streptomyces...</a>	1840	1840	98%	0.0	99.41%	1431	<a href="#">DQ086264.1</a>

**Hình 4. Kết quả so sánh trình tự 16S rRNA của chủng NT4.11 với cơ sở dữ liệu trên ngân hàng gen**

Cây phát sinh loài được xây dựng dựa trên trình tự 16S rRNA của chủng NT4.11 với các chủng *Streptomyces* khác có độ tương đồng cao với chủng NT4.11 (Hình 4). Phân tích dựa trên cây phát sinh loài cũng cho thấy, chủng NT4.11 có quan hệ gần gũi

nhất với chủng *Streptomyces* sp. UT6A57 (MW468094.1) (Hình 5). Kết quả này cho thấy, chưa thể xác định được tên loài chính xác của chủng NT4.11. Do đó, chủng NT4.11 được gọi là chủng *Streptomyces* sp. NT4.11.

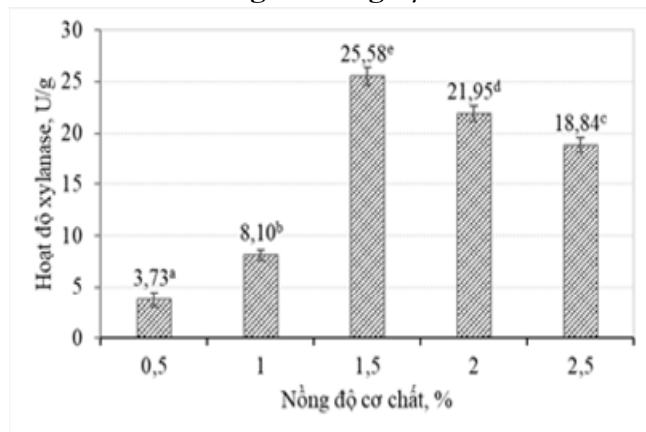


Hình 5. Cây phát sinh loài (Neighbor-Joining method) thể hiện mối quan hệ giữa chủng NT4.11 với các chủng *Streptomyces* khác dựa trên trình tự gen 16S rRNA

(Mã số của các chủng tham chiếu được đặt trong dấu ngoặc kép. Thanh tỷ lệ biểu thị sự thay thế 0,0010 nucleotide trên mỗi vị trí nucleotide. Giá trị Bootstrap được thể hiện ở gốc của mỗi nhánh)

### 3.4. Ảnh hưởng của nồng độ cơ chất và pH ban đầu đến khả năng sinh xylanase của chủng NT4.11

#### 3.4.1. Ảnh hưởng của nồng độ cơ chất



Hình 6. Sự biến thiên hoạt tính xylanase của chủng NT4.11 theo nồng độ cơ chất.

(Các chữ cái khác nhau trên mỗi cột thể hiện sự khác nhau về hoạt độ xylanase ở các nồng độ xylanase trong môi trường nuôi cấy khác nhau)

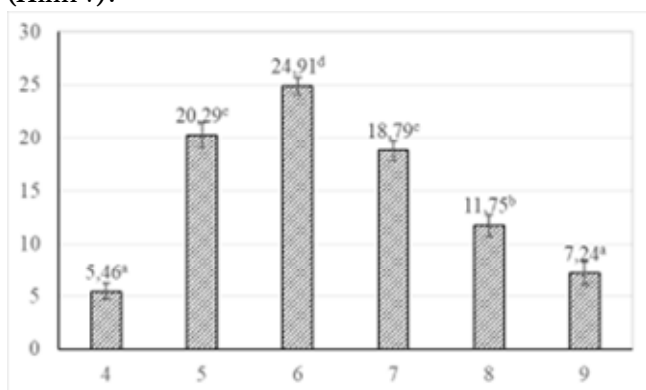
Hoạt độ enzyme của một phản ứng enzyme bị ảnh hưởng bởi nồng độ cơ chất ban đầu. Ảnh hưởng của nồng độ xylan đến hoạt độ xylanase của chủng NT4.11 trong môi trường SCA (Hình 6).

Hoạt độ xylanase bị ảnh hưởng bởi nồng độ cơ chất cảm ứng ban đầu (xylan) trong môi trường nuôi cấy. Hoạt độ xylanase của chủng *Streptomyces* sp. NT4.11 tăng khi nồng độ cơ chất tăng từ 0,5 - 1,5%, tăng nhanh tương ứng từ 3,73 - 25,58 U/g, đạt cực đại khi thành phần môi trường có chứa 1,5% xylan (25,58 U/g). Tuy nhiên, khi tỷ lệ cơ chất tăng lên, hoạt độ enzyme lại giảm, đạt 21,95 U/g và 18,84 U/g, tương ứng với nồng độ xylan yến mạch 2,0 và 2,5%. Điều này hoàn toàn phù hợp với xu hướng sinh tổng hợp

enzyme trong quá trình nuôi cấy vi sinh vật. Trong nghiên cứu của Khangkhachit và cs (2021) [3], *S. thermocarboxydus* ME742 sinh xylanase cao nhất trong môi trường có chứa 50 g/L cơ chất lấy từ buồng trái cây rỗng của cây cọ (empty fruit bunch), đạt 92,09 U/mL. Nồng độ cao hay thấp hơn của cơ chất, 10, 20, 30, 40, 50 và 60 g/L đều dẫn đến hoạt độ xylanase thu được trong canh trường thấp hơn. Nồng độ cơ chất thấp không đủ để sản xuất enzyme, nhưng khi nồng độ cơ chất cao thì dẫn đến sự ức chế quá trình sinh tổng hợp enzyme bởi cơ chất [3, 18]. Trong thí nghiệm này, hoạt độ xylanase của enzyme đạt cao nhất 25,58 U/g khi môi trường có chứa 1,5% xylan yến mạch.

### 3.4.2. Ảnh hưởng của pH môi trường nuôi cấy

Trong phản ứng enzyme, pH là một trong những yếu tố quan trọng ảnh hưởng đến hoạt độ của enzyme. Ảnh hưởng của pH đến hoạt độ xylanase của chủng *Streptomyces* sp. NT4.11 đã được khảo sát ở các giá trị khác nhau từ pH 4 - 9 với nồng độ xylan 1,5% (Hình 7).



**Hình 7. Sự biến thiên hoạt tính xylanase chủng xạ khuẩn NT4.11 theo pH của môi trường nuôi cấy (Các chữ cái khác nhau trên mỗi cột thể hiện sự khác nhau về hoạt độ xylanase ở các pH môi trường nuôi cấy khác nhau)**

pH môi trường ảnh hưởng lớn đến khả năng sinh tổng hợp xylanase của chủng *Streptomyces* sp. NT4.11. Hoạt độ xylanase thu được cao nhất trong môi trường có pH ban đầu là 6, đạt 24,91 U/g. Môi trường có tính axit cao (pH 4) hay tính kiềm cao (pH 8 hoặc 9) đều không thuận lợi cho sự sinh tổng hợp xylanase của *Streptomyces* sp. NT4.11. Không có sự khác nhau về ý nghĩa thống kê về hoạt độ xylanase thu được từ canh trường nuôi cấy có pH 4 và 9, đạt lần lượt 5,46 và 7,24 U/g. Tuy nhiên, hoạt độ xylanase tăng nhanh khi pH môi trường tăng lên 5, tăng gấp gần 4 lần so với khi thu được từ môi trường

nuôi cấy có pH 4, tăng từ 5,46 lên 20,29 U/g. Sau đó, hoạt độ xylanase tăng chậm để đạt cực đại tại pH môi trường 6, đạt giá trị cao nhất là 24,91 U/g. Tuy nhiên, khi pH môi trường càng tăng lên, đạt pH 7, 8 và 9, hoạt độ xylanase lại giảm dần. Một ghi nhận là hoạt độ xylanase thu được từ môi trường nuôi cấy có pH 5 và 7 không có sự khác nhau về ý nghĩa thống kê, đạt tương ứng 20,29 và 18,79 U/g.

Khác với chủng *Streptomyces* sp. NT4.11, khi nuôi cấy chủng *S. albidoflavus* SAMRC-UFH5 trong các môi trường có pH trong khoảng từ 3 - 11, xylanase thu được từ canh trường pH ban đầu 8 có hoạt tính cao nhất, đạt 0,21 U/mL. Ngoài ra, không có sự khác nhau về hoạt tính xylanase tại các pH 5, 6 và 9 ban đầu của môi trường [8]. Trong khi đó, *S. olivaceoviridis* E-86 sinh tổng hợp enzyme xylanase cao nhất khi pH môi trường ban đầu là pH 6,0 [19]. Sự khác nhau này là do mỗi vi sinh vật khác nhau có mỗi pH tối ưu nhất định để sản sinh các hợp chất phù hợp cho sự sinh trưởng, phát triển cũng như các hợp chất thứ cấp của nó [20].

## 4. KẾT LUẬN

Kết quả trên cho thấy, sự đa dạng về hình thái của các loài *Streptomyces* trong đất thu được từ huyện Thăng Bình, tỉnh Quảng Nam cũng như khả năng sinh xylanase khác nhau của chúng. Có 79 chủng *Streptomyces* đã được phân lập và 21/79 chủng có khả năng sinh xylanase. Chủng *Streptomyces* sp. NT4.11 được xác định là chủng có khả năng sinh xylanase cao nhất, đạt được 24,91 U/mL khi được nuôi cấy với môi trường ban đầu có nồng độ xylanase 1,5% và pH 6.

## TÀI LIỆU THAM KHẢO

- Bhosale, J., Sukalkar, S. R., Zaker, S. Md. U., Angad K. T (2011). Production of xylanase by *Streptomyces rameus* grown on agricultural wastes Hemlata. *Biotechnology, Bioinformatics and Bioengineering*, 1(4): 505 - 512.
- Purkan, P., Huruniawati, E., & Sumarsih, S (2017). Xylanase enzyme from a local strain of *Pseudomonas stutzeri*. In *Journal of Chemical Technology and Metallurgy*, 52(6), 1079 - 1085.
- Khangkhachit, W., Suyotha, W., Leamdum, C., & Prasertsan, P (2021). Production of thermostable xylanase using *Streptomyces*

- thermocarboxydus* ME742 and application in enzymatic conversion of xylan from oil palm empty fruit bunch to xylooligosaccharides. *Biocatalysis and Agricultural Biotechnology*, 37. <https://doi.org/10.1016/j.bcab.102180>.
4. Pasalari, A. & Homaei, A (2022). Isolation and molecular identification of xylanase-producing bacteria from *Ulva flexuosa* of the Persian Gulf. *Processes*, 10, 1834. <https://doi.org/10.3390/pr10091834>.
5. Bhatt, M. K., & Das, M. B (2024). Screening, production and characterization of potential lignocellulolytic Actinomycetes from agricultural field. *Journal of Pure and Applied Microbiology*, 18(2), 1336 - 1346. <https://doi.org/10.22207/jpam.18.2.57>.
6. Tran T. N., Doan C. T., Dinh T. K. L., Duong T. H. N., Phan T. T. U., Le T. T. L., Tran T. D., Hoang P. H. Q., Nguyen A. D. & Wang San-Lang (2024). Optimization production of an endo- $\beta$ -1,4-xylanase from *Streptomyces thermocarboxydus* using wheat bran as sole carbon source. *Recycling*, 9, 50. <https://doi.org/10.3390/recycling9030050>.
7. Rawashdeh, R., Saadoun. I, & Mahasneh, A (2005). Effect of cultural conditions on xylanase production by *Streptomyces* sp. (strain Ib 24D) and its potential to utilize tomato pomace. *African Journal of Biotechnology*, 4(3), 251 - 255.
8. Fatokun, E. N., Nwodo, U. U., & Okoh, A. I (2016). Classical optimization of cellulase and xylanase production by a marine streptomyces species. *Applied Sciences (Switzerland)*, 6(10). <https://doi.org/10.3390/app6100286>.
9. Al-Saadi, A., & Mohammad Jaralla, E (2013). Isolation and identification of *Streptomyces* from different sample of soils. In *Journal of Biology and Medical Sciences-JBMS An Open Access International Journal published by University of Babylon, Iraq*, 1, 31 - 36.
10. Kharel, M. K., Shepherd, M. D., Nybo, S. E., Smith, M. L., Bosserman, M. A., & Rohr, J (2010). Isolation of *Streptomyces* species from soil. *Current Protocols in Microbiology*, SUPPL.19, 1 - 5. <https://doi.org/10.1002/9780471729259.mc10e04s19>
11. Rahmani, N., Apriliana, P., Jannah, A. M., Ratnakomala, S., Lisdiyanti, P., Hermiati, E., Prasetya, B., & Yopi (2019). Endo-xylanase enzyme from marine actinomycetes and its potential for xylooligosaccharide production. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 251(1), 1-7. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/251/1/012053>.
12. Rintala, H., Nevalainen, A., Rönkä, E., & Suutari, M (2001). PCR primers targeting the 16S rRNA gene for the specific detection of *Streptomyces*. *Molecular and Cellular Probes*, 15(6), 337-347.
13. Altschul, S. F., Gish, W., Miller, W., Myers, E. W., & Lipman, D. J (1990). Basic local alignment search tool. *Journal of Molecular Biology*, 215, 403 - 410.
14. Tamura, K., Stecher, G., & Kumar, S (2021). MEGA11: Molecular Evolutionary Genetics Analysis version 11. *Molecular Biology and Evolution*, 38, 3022 - 3027.
15. Anderson, A. S., & Wellington, E. M (2001). The taxonomy of *Streptomyces* and related genera. *International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology*, 51(Pt 3), 797 - 814.
16. Hasani, A., Kariminik, A., & Issazadeh, K (2014). Streptomyces: Characteristics and their antimicrobial activities. *International Journal of Advanced Biological and Biomedical Research*, 2(1), 63 - 75.
17. Taddei, A., Rodríguez, M. J., Márquez-Vilchez, E., & Castelli, C (2006). Isolation and identification of *Streptomyces* spp. from Venezuelan soils: Morphological and biochemical studies. I. *Microbiological Research*, 161(3), 222 - 231. <https://doi.org/10.1016/j.micres.08.004>.
18. Robinson, P. K (2015). Enzymes: principles and biotechnological applications. *Essays in Biochemistry*, 59, 1 - 41. <https://doi.org/10.1042/BSE0590001>.
19. Ding, C. H., Jiang, Z. Q., Li, X. T., Li, L. T., & Kusakabe, I (2004). High activity xylanase production by *Streptomyces olivaceoviridis* E-86. *World Journal of Microbiology and Biotechnology*, 20(1), 7-10. <https://doi.org/10.1023/B:WIBL.0000013278.24679.ed>.
20. Patel, A. K., Dong, C.-D., Chen, C.-W., Pandey, A., & Singhania, R. R (2023). Chapter 3 - Production, purification, and application of microbial enzymes. In G. Brahmachari (Ed.), *Biotechnology of Microbial Enzymes (Second Edition)* (pp. 25-57). Academic Press. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/B978-0-443-19059-9.00019-0>.

**ISOLATION, SCREENING *Streptomyces* FOR XYLANASE BIOSYNTHESIS FROM SOILS  
IN QUANG NAM PROVINCE**

**Nguyen Thi Thuy Tien<sup>1</sup>, Tran Bao Khanh<sup>1</sup>, Le Thi Phuong<sup>1</sup>,  
Nguyen Hien Trang<sup>1</sup>, Le Thanh Long<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>*University of Agriculture and Forestry, Hue University*

**Summary**

In this study, 79 strains of *Streptomyces* isolated from soil in Quang Nam province were isolated and screened for xylanase-producing ability using a qualitative method based on formation of their clear hydrolytic zone on Starch Casein Agar (SCA) supplemented with 5% oat xylan. The results showed that 21 out of 79 strains (26.58%) of *Streptomyces* exhibited xylanase-producing capability, with their hydrolytic diameter ranging from 2.7 to 11.97 mm. The strain with the largest hydrolytic diameter was NT4.11, measuring 11.97 mm. Strain NT4.11 was identified as *Streptomyces* sp. based on its 16S rRNA gene sequence compared to sequences in gene databases and phylogenetic analysis. *Streptomyces* NT4.11 was cultured on SCA under various conditions, including different concentrations of xylan (0.5%, 1.0%, 1.5%, 2.0% and 2.5%) and pH values (4, 5, 6, 7, 8 and 9). The optimal conditions for xylanase production by strain NT4.11 were at 1.5% xylan concentration and pH 6, yielding 24.91 U/g of xylanase activity.

**Keywords:** *Streptomyces*, *xylan*, *xylanase*.

**Ngày nhận bài:** 22/7/2024

**Ngày chuyển phản biện:** 26/7/2024

**Ngày thông qua phản biện:** 6/8/2024

**Ngày duyệt đăng:** 19/8/2024