

TẠP CHÍ

**NÔNG NGHIỆP
& PHÁT TRIỂN NÔNG THÔN**

ISSN 1859 - 4581

NĂM THỨ HAI MƯƠI HAI

**SỐ 439 NĂM 2022
XUẤT BẢN 1 THÁNG 2 KỲ**

**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
Email: tapchinongnghiep@mard.gov.vn
Website: www.tapchikhoahocnongnghiep.vn

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

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

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

Giá: 50.000đ

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

MỤC LỤC

- | | |
|---|---------|
| ❑ NGÔ THỊ HỒNG TƯƠI, PHẠM VĂN CUỒNG. Nghiên cứu sự di truyền một số tính trạng dựa trên tổ hợp lai giữa các giống lúa nếp cẩm và IRBB21 | 3-9 |
| ❑ NGUYỄN THỊ THU HẰNG, LÊ TUẤN PHONG, VŨ LINH CHI, ĐOÀN MINH DIỆP, NGUYỄN THỊ THU TRANG, NGUYỄN TRỌNG DŨNG, TRỊNH THÙY DƯƠNG, VƯƠNG THỊ ÁNH TUYẾT. Nghiên cứu bình tuyển cây đậu dòng hồng xiêm nhót tại xã Lô Giang, huyện Đông Hưng, tỉnh Thái Bình | 10-14 |
| ❑ PHAN VĂN THẮNG, TẠ MINH QUANG, NGUYỄN ĐỨC LONG, NGUYỄN THỊ HIỀN, NHÂM SỸ BẮC, ĐỖ CAO CUỒNG. Nghiên cứu kỹ thuật nhân giống quế (<i>Cinamomum cassia</i> BL.) bằng phương pháp giâm hom | 15 -21 |
| ❑ VÕ ĐỨC THÀNH, MAI HỒNG HẬU, PHAN NGỌC RIM, PHẠM LINH CHI, NGÔ THỊ MỸ QUYÊN, VÕ THỊ CẨM HƯỜNG, NGUYỄN THIÊN MINH, VŨ THỊ XUÂN NHƯỜNG, ĐẶNG QUỐC THIÊN, NGUYỄN PHƯỚC ĐĂNG, DONGHE XU, NGÔ THUY DIỄM TRANG, NGUYỄN CHÂU THANH TÙNG. Đánh giá sinh trưởng và năng suất 5 dòng đậu nành BC ₃ F ₄ trên đất mặn tại huyện Châu Thành và Long Phú, tỉnh Sóc Trăng | 22-31 |
| ❑ NGÔ VĨNH TƯỜNG, LÊ THỊ MỸ THU, LÝ NGỌC THANH XUÂN, NGUYỄN QUỐC KHƯƠNG. Phân lập, tuyển chọn và định danh vi khuẩn cố định đạm nội sinh từ cây khóm trồng trên đất phèn Vị Thanh, Hậu Giang | 32-41 |
| ❑ ĐẶNG QUỐC THIÊN, PHAN NGỌC PHỐI, BÙI THANH DUNG, NGUYỄN THỊ NGỌC DIỆU, NGUYỄN HOÀNG NGUYỄN, TRỊNH PHƯỚC TOÀN, TRẦN THỊ ĐÀO, NGUYỄN PHÚC LỘC, NGUYỄN CHÂU THANH TÙNG, NGÔ THUY DIỄM TRANG. Ảnh hưởng lượng nước tưới mặn đến sinh trưởng và sinh khối của một số giống cỏ làm thức ăn cho gia súc | 42-51 |
| ❑ PHẠM QUANG TRUNG, NGUYỄN THỊ LỆ NGỌC, LÊ NGUYỄN ĐOAN DUY, NGUYỄN CÔNG HÀ. Nghiên cứu khả năng duy trì chất lượng bột gạo mầm rang khi bổ sung dịch chiết nấm kim châm (<i>Flammulina velutipes</i>) | 52-60 |
| ❑ NGŨ TRƯỜNG NHÂN, VŨ THỊ THU LÊ. Thành phần hóa học và hoạt tính kháng oxy hóa <i>in vitro</i> của cao hexane cây Ba kích (<i>Morinda officinalis</i>) ở tỉnh Đắk Lắk | 61-66 |
| ❑ LÊ THỊ HỒNG SON, CAO XUÂN THỦY. Thủy phân protein bột phụ phẩm cá tra (<i>Pangasius hypophthalmus</i>) và ứng dụng để sản xuất bột nêm | 67-74 |
| ❑ NGUYỄN TRƯỜNG THÀNH, KIM LAVANE, NGUYỄN VÕ CHÂU NGÂN, HUỖNH VIỆT TRIỀU, NGUYỄN VĂN TRÍ. Đánh giá tình trạng sử dụng và phát thải nhựa có khả năng phân hủy sinh học tại nội thành thành phố Cần Thơ | 75-83 |
| ❑ VŨ HUY ĐẠI, NGUYỄN THỊ LOAN, TẠ THỊ PHƯƠNG HOA, PHẠM VĂN THANH, LÊ XUÂN NGỌC. Nghiên cứu công nghệ đánh nhẵn chi tiết gỗ nhỏ trong thiết bị thùng quay dùng sản xuất đồ chơi gỗ | 84-90 |
| ❑ LÊ VĂN ÚT, CAO NGỌC GIANG. Đa dạng tài nguyên cây thuốc tại núi Chúa Chan, huyện Xuân Lộc, tỉnh Đồng Nai | 91-97 |
| ❑ PHẠM THỊ KIM THOA, PHAN THU THẢO, NGUYỄN THỊ THU HẰNG, ĐÀO THỊ THANH MAI, VƯƠNG DUY HÙNG. Nghiên cứu đa dạng thực vật tại các Khu Bảo tồn Thiên nhiên và Khu Bảo vệ Cảnh quan của thành phố Đà Nẵng | 98-107 |
| ❑ NGUYỄN THÀNH CHUNG, TRẦN MINH HỢI, VÕ THỊ DUNG, ĐỖ NGỌC ĐÀI. Đa dạng nguồn tài nguyên thực vật cho tinh dầu và giá trị bảo tồn tại Khu Bảo tồn Thiên nhiên Pù Hoạt, tỉnh Nghệ An | 108-115 |
| ❑ LÊ ĐĂNG KHOA, LÊ VĂN DỄ. Hiệu quả kinh tế trong sản xuất lác của nông hộ ở huyện Vũng Liêm, tỉnh Vĩnh Long | 116-124 |

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

THE TWENTY SECOND YEAR

No. 439 - 2022

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
Bach Dinh - Hanoi - Vietnam
Tel: 024.37711072
Fax: 024.37711073
Email: tapchinongnghiep@mard.gov.vn
Website: www.tapchikhoahocnongnghiep.vn

Representative Office
135 Pasteur
Dist 3 - Hochiminh City
Tel/Fax: 028.38274089

Printing in Hoang Quoc Viet
technology and science
joint stock company

CONTENTS

❑	NGO THI HONG TUOI, PHAM VAN CUONG. Inheritance of some traits based on crossing combinations between black glutinous rices and IRBB21	3-9
❑	NGUYEN THI THU HANG, LE TUAN PHONG, VU LINH CHI, DOAN MINH DIEP, NGUYEN THI THU TRANG, NGUYEN TRONG DUNG, TRINH THUY DUONG, VUONG THI ANH TUYET. A study on screening the elite trees of "Nhot" sapodilla cultivar in Lo Giang commune, Dong Hung district, Thai Binh province	10-14
❑	PHAN VAN THANG, TA MINH QUANG, NGUYEN DUC LONG, NGUYEN THI HIEN, NHAM SY BAC, DO CAO CUONG. Research on techniques cutting propagation for cinnamon (<i>Cinamomum cassia</i> BL.)	15 -21
❑	VO DUC THANH, MAI HONG HAU, PHAN NGOC RIM, PHAM LINH CHI, NGO THI MY QUYEN, VO THI CAM HUONG, NGUYEN THIEN MINH, VU THI XUAN NHUONG, DANG QUOC THIEN, NGUYEN PHUOC DANG, DONGHE XU, NGO THUY DIEM TRANG, NGUYEN CHAU THANH TUNG. Assessment of growth and seed yield of five BC3F4 soybean lines in saline soil in Chau Thanh and Long Phu districts, Soc Trang province	22-31
❑	NGO VINH TUONG, LE THI MY THU, LY NGOC THANH XUAN, NGUYEN QUOC KHUONG. Isolation, selection and identification of nitrogen fixing endophytic bacteria from pineapple cultivated on acid sulfate soils in Vi Thanh city, Hau Giang province	32-41
❑	DANG QUOC THIEN, PHAN NGOC PHOI, BUI THANH DUNG, NGUYEN THI NGOC DIEU, NGUYEN HOANG NGUYEN, TRINH PHUOC TOAN, TRAN THI DAO, NGUYEN PHUC LOC, NGUYEN CHAU THANH TUNG, NGO THUY DIEM TRANG. Effects of volume of irrigation salinity water on growth and biomass of some forage grass species	42-51
❑	PHAM QUANG TRUNG, NGUYEN THI LE NGOC, LE NGUYEN DOAN DUY, NGUYEN CONG HA. Study on the ability to maintain the quality of roasted germinated brown rice flour supplemented with <i>Flammulina velutipes</i> extract	52-60
❑	NGU TRUONG NHAN, VU THI THU LE. Chemical composition and antioxidant activities from hexane extract of <i>Morinda officinalis</i> collected in Dak Lak	61-66
❑	LE THI HONG SON, CAO XUAN THUY. The protein hydrolysis of by-product powder from <i>Pangasius hypophthalmus</i> and it's utilisation for seasoning production	67-74
❑	NGUYEN TRUONG THANH, KIM LAVANE, NGUYEN VO CHAU NGAN, HUYNH VIET TRIEU, NGUYEN VAN TRI. Assessment of the situation of use and disposal of biodegradable plastics in Can Tho city	75-83
❑	VU HUY DAI, NGUYEN THI LOAN, TA THI PHUONG HOA, PHAM VAN THANH, LE XUAN NGOC. Study on sanding technology for small wooden details in wooden toys manufacturing equipment	84-90
❑	LE VAN UT, CAO NGOC GIANG. Diversity of medicinal plant resources in Chua Chan mountain - Xuan Loc district, Dong Nai province	91-97
❑	PHAM THI KIM THOA, PHAN THU THAO, NGUYEN THI THU HANG, DAO THI THANH MAI, VUONG DUY HUNG. Research of plant diversity in Natural Reserve and Landscape Areas of Da Nang city	98-107
❑	NGUYEN THANH CHUNG, TRAN MINH HOI, VO THI DUNG, DO NGOC DAI. The diversity of essential oil plant resources and the conservation values in Pu Hoat Nature Reserve, Nghe An province	108-115
❑	LE DANG KHOA, LE VAN DE. Economic efficiency in sedge production in Vung Liem district, Vinh Long province	116-124

NGHIÊN CỨU SỰ DI TRUYỀN MỘT SỐ TÍNH TRẠNG DỰA TRÊN TỔ HỢP LAI GIỮA CÁC GIỐNG LÚA NẾP CẨM VÀ IRBB21

Ngô Thị Hồng Tươi^{1*}, Phạm Văn Cường¹

TÓM TẮT

Trong nghiên cứu này đã tiến hành lai giữa một số giống nếp cẩm địa phương với IRBB21, qua phân tích mức độ trội ở F_1 theo công thức của Fisher (1918) và phân ly ở F_2 về tính trạng chiều cao cây, chiều dài bông, số hạt/bông, màu sắc mày hạt, màu sắc vỏ trấu và màu hạt gạo lật, kết quả thu được: chiều cao cây của con lai F_1 biểu hiện siêu trội dương ($hp > 1$), chiều dài bông cho biểu hiện siêu trội (cả siêu trội dương và siêu trội âm). Con lai biểu hiện siêu trội âm hoặc trội không hoàn toàn về số hạt/bông. Về một số tính trạng màu sắc: màu mày hạt phân ly F_2 theo tỷ lệ 9: 6: 1, tương tác bổ sung. Màu vỏ trấu có tỷ lệ phân ly là 9: 3: 3: 1. Màu sắc hạt gạo lật có 3 kiểu hình xuất hiện ở F_2 với tỷ lệ phân ly là 1 tím sẫm : 2 tím nhạt : 1 trắng.

Từ khóa: Lúa cẩm, siêu trội, phân ly.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Các giống lúa màu thường có các màu sắc khác ở vỏ trấu và vỏ cám như màu đỏ, tím hoặc đen. Các giống lúa này thường có hàm lượng các chất hữu cơ đặc thù như chất kháng oxy hóa anthocyanin, vitamin và vi lượng khác đã thu hút các nhà nghiên cứu trong những năm gần đây. Những chất hữu cơ đặc thù này có lợi cho sức khỏe của con người và có thể ngăn ngừa một số bệnh nguy hiểm. Anthocyanin là chất có khả năng kháng oxy hóa cao và có hàm lượng cao trong lúa cẩm, hiện nay đang được nghiên cứu nhiều ở các nước trồng lúa [1].

Một vấn đề quan trọng khác là bộ giống lúa phải có khả năng chống chịu với điều kiện bất thuận sinh học và phi sinh học, trong đó bệnh bạc lá lúa do vi khuẩn *Xanthomonas oryzae* pv. *oryzae* là một bệnh gây hại nghiêm trọng ở các vùng trồng lúa trên thế giới, bệnh có thể làm thiệt hại năng suất từ 20-30% [2]. Việc lai chuyển gen kháng bạc lá vào các giống lúa cẩm địa phương để sản xuất lúa cẩm đạt hiệu quả cao là rất cần thiết.

Trong nghiên cứu này đã xác định bản chất di truyền của các tính trạng nhằm làm sáng tỏ quan hệ di truyền của các gen và các alen chi phối các tính trạng hình thái, nông sinh học, tạo ra các dẫn liệu khoa học giúp cho việc thực hiện các tổ hợp lai một cách có hiệu quả nhất. Kết quả nghiên cứu sự di

truyền tính trạng chiều cao cây, chiều dài bông, số hạt/bông và một số tính trạng màu sắc của lúa cẩm được lai giữa một số giống nếp cẩm địa phương và dòng IRBB21 nhằm làm rõ hơn các quy luật di truyền chi phối các tính trạng này, góp phần xây dựng cơ sở lý luận cho công tác lai tạo giống lúa cẩm có năng suất và có hàm lượng anthocyanin cao.

2. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Vật liệu nghiên cứu

Bảng 1. Danh sách các giống lúa nếp cẩm tham gia thí nghiệm

TT	Ký hiệu	Tên địa phương	Tên khoa học	Nguồn gốc
1	N1	Lúa lốc nếp cẩm	<i>Oryza sativa</i> L.	Nho Quan - Ninh Bình
2	N4	Nếp cẩm	<i>Oryza sativa</i> L.	Vị Xuyên - Hà Giang
3	N5	Nếp cẩm	<i>Oryza sativa</i> L.	Bắc Quang - Hà Giang
4	N7	Nếp cẩm	<i>Oryza sativa</i> L.	Lục Ngạn - Bắc Giang
5	N13	Nếp cẩm	<i>Oryza sativa</i> L.	Thạch Thành - Thanh Hóa
6	N14	Nếp cẩm	<i>Oryza sativa</i> L.	Cẩm Thủy - Thanh Hóa
7	N16	Nếp cẩm	<i>Oryza sativa</i> L.	Bá Thước - Thanh Hóa
8	N29	Nếp cẩm	<i>Oryza sativa</i> L.	Mai Châu - Hòa Bình

- Gồm 8 giống lúa nếp cẩm địa phương ký hiệu: N1, N4, N5, N7, N13, N14, N16 và N29.

¹ Học viện Nông nghiệp Việt Nam
*Email: nhttuoihua@gmail.com

- Dòng đẳng gen IRBB21: là dòng cho gen *Xa21*.

- Một số đặc điểm của nông sinh học của các giống nếp cẩm tham gia các tổ hợp lai:

Bảng 2. Một số đặc điểm hình thái đặc trưng của các giống nếp cẩm sử dụng trong các tổ hợp lai

TT	Ký hiệu	Màu phiến lá	Màu gốc bẹ lá	Màu thìa lia	Màu cổ lá	Màu tai lá	Màu sắc ống rạ	Màu mỏ hạt	Màu vỏ trấu	Màu nhụy	Màu vỏ gạo	Góc lá đồng
1	N1	Xanh nhạt	Có sọc tím	Tím	Xanh nhạt	Tím	Sọc tím	Tím	Khía tím	Trắng	Tím một phần	Gập xuống
2	N4	Tím ở mép lá	Có sọc tím	Tím	Tím	Tím	Tím	Tím nhạt	Tím	Tím nhạt	Tím	Ngang
3	N5	Tím ở mép lá	Có sọc tím	Tím	Tím	Tím	Tím	Tím	Tím	Tím nhạt	Tím một phần	Gập xuống
4	N7	Xanh	Tím	Tím	Tím	Tím	Tím	Tím	Khía tím	Tím	Tím	Gập xuống
5	N13	Tím ở mép lá	Có sọc tím	Tím	Tím	Tím	Tím	Nâu	Vàng	Tím	Tím	Ngang
6	N14	Tím ở đỉnh lá	Xanh	Tím	Tím	Tím	Sọc tím	Tím	Khía tím	Trắng	Tím	Gập xuống
7	N16	Tím ở đỉnh lá	Xanh	Tím	Tím	Tím	Tím	Tím	Khía tím	Tím nhạt	Tím	Gập xuống
8	N29	Tím ở đỉnh lá	Xanh	Tím	Tím	Tím	Sọc tím	Tím	Khía tím	Tím nhạt	Tím	Gập xuống

Bảng 3. Đặc điểm của các giống nếp cẩm sử dụng trong các tổ hợp lai

STT	Ký hiệu	TGST (ngày)	Chiều cao cây (cm)	Số bông hữu hiệu /khóm	Số hạt /bông	Số hạt chắc /bông	P1000 hạt (g)	NSCT (g)	Hàm lượng anthocyanin (%) [*]	Mang gen kháng
1	N1	124	134,7	4,2	159,2	136,6	29,0	16,6	0,1800	<i>xa5</i>
2	N4	120	169,8	3,6	304,1	252,2	25,8	26,2	0,2805	<i>xa5</i>
3	N5	131	133,2	4,7	178,1	163,5	21,3	22,3	0,1432	<i>Xa7</i>
4	N7	128	130,5	4,6	174,9	167,6	20,8	22,4	0,0765	<i>Xa7</i>
5	N13	134	126,0	4,2	219,4	205,4	20,6	25,0	0,0360	<i>Xa7</i>
6	N14	119	118,4	3,4	128,9	119,6	28,2	11,8	0,2843	<i>xa5</i>
7	N16	127	113,6	3,8	128,5	105,6	29,8	11,6	0,3252	<i>xa5</i>
8	N29	126	131,8	5,2	128,5	105,6	29,8	17,0	0,0461	<i>xa5</i>

^{*}Hàm lượng anthocyanin được phân tích tại Phòng thí nghiệm Dự án JICA, Học viện Nông nghiệp Việt Nam

2.2. Phương pháp nghiên cứu

2.2.1. Tiến hành các tổ hợp lai

Chọn cặp bố mẹ: chọn 10 cây mẹ và 10 cây bố cho mỗi phép lai. Các cá thể dùng làm bố và mẹ được trồng vào chậu (ghi nhãn tên giống, đánh số cặp lai), các chậu được đặt trong nhà lưới, đủ ánh sáng và được chăm sóc tốt.

Khử nhị đực: tiến hành khử đực ở bông chính theo phương pháp cắt vỏ trấu, chỉ tiến hành khử các

hoa ở giữa bông, các hoa còn lại đều được cắt bỏ. Sau khi khử đực được bao cách ly bằng giấy bóng mờ. Khử đực tiến hành vào khoảng 3-4 giờ chiều.

Thụ phấn: những bông cho phấn được chọn từ cây bố vào thời điểm tung phấn tối đa, sau khi thụ phấn cây mẹ được ghim nhãn có ký hiệu tổ hợp lai và được bao cách ly. Việc thụ phấn tiến hành vào khoảng 9-11 giờ sáng.

Thu hoạch và bảo quản hạt lai: các hạt lai khi chín, được thu hoạch và giữ trong các bao nhỏ có ghi

ký hiệu của các tổ hợp lai, phơi dưới nắng nhẹ và bảo quản trong tủ lạnh.

2.2.2. Gieo hạt lai để nhận thế hệ F_1

Các hạt lai được gieo đồng thời với hạt của bố mẹ ở các ô cạnh nhau để thuận tiện cho việc đánh giá và so sánh.

2.2.3. Thu thập số liệu

Tiến hành bằng quan sát và đo đếm. Các chỉ tiêu nông sinh học của dòng bố mẹ, F_1 và F_2 được thu thập ở các giai đoạn theo tiêu chuẩn và thang điểm của IRRI (2013) [3].

2.2.4. Xác định mức độ trội

Được tính theo công thức của Fisher (1918) [4]:

$$hp = \frac{\bar{F}_1 - \frac{1}{2}(\bar{P}_1 + \bar{P}_2)}{\frac{1}{2}|\bar{P}_1 - \bar{P}_2|}$$

Trong đó, hp: Mức độ trội; $\bar{F}_1$: giá trị trung bình của tính trạng nghiên cứu ở F_1 ; $\bar{P}_1, \bar{P}_2$: giá trị trung bình của tính trạng ở bố, mẹ. Khi hp=0 (không trội); hp=1 (trội hoàn toàn); $0 < hp < 1$ (trội không hoàn toàn, thiên về dạng có trị số tuyệt đối của tính trạng lớn hơn); $-1 < hp < 0$ (trội không hoàn toàn, thiên về dạng có trị số tuyệt đối của tính trạng nhỏ hơn); hp>1 (siêu trội dương); hp<-1 (siêu trội âm).

2.2.5. Xác định sự phân ly tính trạng ở F_2

Sự phân chia thành các lớp kiểu hình dựa vào số liệu thống kê đối với các tính trạng số lượng của từng dạng dùng làm bố mẹ, theo phương pháp của Awan và cs (1986) [5]. Sự sai khác giữa tỷ lệ phân ly lý thuyết và thực nghiệm được đánh giá theo tiêu chuẩn “khi bình phương” (χ^2) của Peason - Fisher. Giá trị (χ^2_{TN}) được tính theo công thức:

$$\chi^2_{TN} = \sum \frac{(d - E)^2}{E}$$

Trong đó: d: kết quả thí nghiệm; E: dự kiến lý thuyết.

Nguyên tắc kiểm định: So sánh giá trị χ^2_{TN} với giá trị chuẩn (χ^2_{ST}) ở bảng với mức ý nghĩa (0,05 và 0,01). Nếu $\chi^2_{TN} < \chi^2_{ST}$ - sai khác có tính chất ngẫu nhiên, kết quả thực nghiệm tương ứng với giả thuyết đưa ra. Nếu $\chi^2_{TN} > \chi^2_{ST}$ - sai khác mang tính quy luật, kết quả thực nghiệm không tương ứng với giả thuyết đưa ra.

2.2.6. Các chỉ tiêu nông sinh học và năng suất

Các chỉ tiêu theo dõi và phương pháp đánh giá theo thang điểm của IRRI (2013) [3].

3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

3.1. Nghiên cứu sự di truyền và biểu hiện một số tính trạng số lượng của các tổ hợp lai giữa các giống nếp cẩm và dòng đẳng gen IRBB21

3.1.1. Về chiều cao cây

Trong các tổ hợp lai trên con lai F_1 biểu hiện siêu trội dương (hp>1), tức là có chiều cao cây cao hơn so với dạng bố mẹ cao. Như vậy, về phương diện chọn giống phải đợi đến các thế hệ sau thì mới chọn lọc được dạng hình cây thấp, nhưng khó có thể thấp hơn dạng bố mẹ có chiều cao cây thấp. Vì vậy, để có kiểu cây thấp ít nhất phải dùng một trong hai dạng bố mẹ là dạng thấp cây, tốt hơn là cả hai dạng bố mẹ đều là dạng thấp cây thì dễ nhận được cây có dạng nửa lùn ở thế hệ sau.

Trong thí nghiệm này đã tiến hành lai giữa mẹ là các giống nếp cẩm địa phương, cây cao với dòng bố đẳng gen IRBB21 có dạng hình thấp cây. Với kiểu di truyền này sẽ chọn lọc được các cá thể có chiều cao cây thấp hơn so với dạng làm mẹ, tuy nhiên sẽ khó thu được các cá thể có chiều cao cây thấp hơn dạng làm bố.

Bảng 4. Sự di truyền và biểu hiện tính trạng chiều cao cây (cm) của bố mẹ và con lai F_1

STT	Tổ hợp lai	Mẹ	Bố	F_1	hp	Mức độ trội
1	N1 x IRBB21	134,7	86,2	140,4	1,23	hp>1
2	N4 x IRBB21	169,8	86,2	170,6	1,01	hp>1
3	N5 x IRBB21	133,2	86,2	135,6	1,10	hp>1
4	N7 x IRBB21	130,5	86,2	132,1	1,07	hp>1
5	N13 x IRBB21	126,0	86,2	129,7	1,18	hp>1

6	N14 x IRBB21	118,4	86,2	128,5	1,62	hp>1
7	N16 x IRBB21	113,6	86,2	125,7	1,88	hp>1
8	N29 x IRBB21	131,8	86,2	146,4	1,64	hp>1

3.1.2. Chiều dài bông

Kết quả về sự di truyền và biểu hiện tính trạng chiều dài bông ở F_1 được trình bày trong bảng 5. Tất cả các tổ hợp nghiên cứu biểu hiện siêu trội (cả siêu trội dương và siêu trội âm). Qua các tổ hợp này thấy

tổ hợp nào có chiều dài bông của mẹ lớn hơn thì cho biểu hiện siêu trội dương, còn tổ hợp có chiều dài bông của bố và mẹ tương đương nhau thì cho biểu hiện siêu trội âm.

Bảng 5. Sự di truyền và biểu hiện tính trạng chiều dài bông (cm) của bố mẹ và con lai F_1

STT	Tổ hợp lai	Mẹ	Bố	F_1	hp	Mức độ trội
1	N1 x IRBB21	28,2	25,6	28,7	1,38	hp>1
2	N4 x IRBB21	31,7	25,6	33,5	1,59	hp>1
3	N5 x IRBB21	25,7	25,6	25,4	-5,00	hp<-1
4	N7 x IRBB21	27,2	25,6	27,8	1,75	hp>1
5	N13 x IRBB21	28,4	25,6	29,1	1,50	hp>1
6	N14 x IRBB21	30,0	25,6	31,3	1,59	hp>1
7	N16 x IRBB21	31,6	25,6	32,5	1,30	hp>1
8	N29 x IRBB21	25,8	25,6	24,8	-9,00	hp<-1

3.1.3. Số hạt/bông

Con lai biểu hiện siêu trội âm hoặc trội không hoàn toàn. Các tổ hợp lai 1, 3, 4, 6, 7 cho biểu hiện siêu trội âm (hp<-1) và tổ hợp 2, 5, 8 cho biểu hiện trội không hoàn toàn ($0 < hp < 1$ và $-1 < hp < 0$). Tính

trạng số hạt/bông có xu hướng giảm so với bố mẹ. Dạng làm mẹ có số hạt/bông cao sẽ cho con lai có số hạt/bông cao hơn so với tổ hợp có dạng làm mẹ có số hạt/bông thấp hơn (Bảng 6).

Bảng 6. Sự di truyền và biểu hiện tính trạng số hạt/bông của bố mẹ và con lai F_1

STT	Tổ hợp lai	Mẹ	Bố	F_1	hp	Mức độ trội
1	N1 x IRBB21	159,2	188,7	132,7	-2,79	hp<-1
2	N4 x IRBB21	252,2	188,7	230,6	0,31	$0 < hp < 1$
3	N5 x IRBB21	163,5	188,7	153,1	-1,82	hp<-1
4	N7 x IRBB21	167,6	188,7	150,7	-2,60	hp<-1
5	N13 x IRBB21	205,4	188,7	197,2	0,01	$0 < hp < 1$
6	N14 x IRBB21	119,6	188,7	118,4	-1,03	hp<-1
7	N16 x IRBB21	105,6	188,7	99,8	-1,14	hp<-1
8	N29 x IRBB21	128,5	188,7	135,9	-0,75	$-1 < hp < 0$

3.2. Sự di truyền và biểu hiện của một số tính trạng về màu sắc

Màu sắc các bộ phận trên cây lúa không ảnh hưởng đến năng suất, cũng như các đặc tính về chất lượng quan trọng khác, nhưng nó vẫn được coi là một tiêu chuẩn đánh giá nguồn gen, đánh giá độ thuần

của giống. Ngoài ra, trên thị trường màu sắc hạt thóc, hạt gạo sẽ tạo sự hấp dẫn và tạo ra thị hiếu riêng của người tiêu dùng. Vì vậy đã nghiên cứu sự di truyền và biểu hiện của một số tính trạng liên quan đến màu sắc hạt thóc và hạt gạo của lúa cẩm. Đặc biệt màu sắc hạt gạo của lúa cẩm liên quan rất nhiều

đến hàm lượng anthocyanin, là một chất rất quan trọng cho sức khỏe của con người. Qua nghiên cứu này đã định hướng về việc chọn tạo các giống lúa cẩm có hàm lượng anthocyanin cao.

3.2.1. Sự phân ly tính trạng màu mầm hạt

Màu mầm hạt phân ly theo tỷ lệ 9: 6: 1, là tương tác bổ sung, khi hai gen trội ở trạng thái riêng rẽ sẽ cho kiểu hình vàng, còn khi cả hai gen trội cùng có mặt trong một kiểu gen sẽ cho kiểu hình màu vàng nhạt, khi không có gen trội nào thì cho kiểu hình màu tím.

Bảng 7. Kiểu hình ở F₁ và sự phân ly ở F₂ về tính trạng màu mầm hạt

STT	Tổ hợp lai	Kiểu hình ở F ₁	Số cá thể phân tích ở F ₂	Sự phân bố số lượng cá thể theo màu mầm hạt ở quần thể F ₂			Tỷ lệ phân ly lý thuyết	χ^2_{TN}
				Vàng nhạt	Vàng	Tím		
1	N1 x IRBB21	Tím	405	228	152	25	9: 6: 1	0,011
2	N4 x IRBB21	Tím	399	238	138	23	9: 6: 1	0,664
3	N5 x IRBB21	Tím	415	230	159	26	9: 6: 1	0,074
4	N7 x IRBB21	Tím	410	220	163	27	9: 6: 1	0,603
5	N13 x IRBB21	Tím	558	324	201	33	9: 6: 1	0,233
6	N14 x IRBB21	Tím	413	240	148	24	9: 6: 1	0,377
7	N16 x IRBB21	Tím	394	230	141	23	9: 6: 1	0,204
8	N29 x IRBB21	Tím	479	256	192	31	9: 6: 1	0,774

Ghi chú: χ^2_{TN} : Khi bình phương thực nghiệm; $\chi^2_{0,05} = 5,991$; $\chi^2_{0,01} = 9,210$ ($\chi^2_{0,05}$, $\chi^2_{0,01}$: Giá trị chuẩn của khi bình phương ở mức ý nghĩa 0,05 và 0,01).

3.2.2. Sự phân ly tính trạng màu sắc vỏ trấu

Màu sắc vỏ trấu là di truyền đơn gen [6], màu sắc vỏ trấu có hai màu cơ bản khá phổ biến ở các giống lúa là màu vàng nhạt và màu vàng, trong đó màu vàng nhạt là tính trạng trội so với màu vàng. Vì sự di truyền khá đơn giản này mà màu sắc vỏ trấu còn được sử dụng là tiêu chuẩn để kiểm tra và phát hiện những cá thể tự thụ trong các phép lai nghiên cứu di truyền các tính trạng ở cây lúa, khi lai cây có hạt màu vàng dùng làm mẹ.

Các tổ hợp lai 1, 2, 3, 5 và 8 cho F₁ đồng nhất màu tím nhạt, F₂ phân ly theo tỷ lệ kiểu hình của phép lai hai cặp gen không alen, gồm 4 kiểu hình, trong đó có hai kiểu hình mới so với bố mẹ ban đầu là màu vàng nhạt và màu tím (mỗi kiểu hình này chiếm 3/16), kiểu hình màu tím nhạt (gân hạt màu tím kết hợp với hạt màu vàng nhạt) chiếm tỷ lệ 9/16, kiểu hình màu vàng chiếm tỷ lệ 1/16 (Bảng 8).

Bảng 8. Kiểu hình ở F₁ và sự phân ly ở F₂ về tính trạng màu sắc vỏ trấu

STT	Tổ hợp lai	Kiểu hình ở F ₁	Số cá thể phân tích ở F ₂	Sự phân bố số lượng cá thể theo màu sắc vỏ trấu ở quần thể F ₂					Tỷ lệ phân ly lý thuyết	χ^2_{TN}
				Tím sẫm	Tím nhạt	Tím	Vàng nhạt	Vàng		
1	N1 x IRBB21	Tím nhạt	405	0	249	63	70	23	9: 3: 3: 1	4,850
2	N4 x IRBB21	Tím nhạt	399	0	219	78	75	27	9: 3: 3: 1	0,438
3	N5 x IRBB21	Tím nhạt	415	0	234	73	79	29	9: 3: 3: 1	0,678
4	N7 x IRBB21	Tím sẫm	410	244	0	73	70	23	9: 3: 3: 1	1,854
5	N13 x IRBB21	Tím nhạt	558	0	303	107	115	33	9: 3: 3: 1	1,434
6	N14 x IRBB21	Tím sẫm	413	222	0	83	85	23	9: 3: 3: 1	1,817
7	N16 x IRBB21	Tím sẫm	394	219	0	71	79	25	9: 3: 3: 1	0,504
8	N29 x IRBB21	Tím nhạt	479	0	265	94	89	31	9: 3: 3: 1	0,313

Ghi chú: χ^2_{TN} : Khi bình phương thực nghiệm; $\chi^2_{0,05}=7,815$; $\chi^2_{0,01}=11,341$ ($\chi^2_{0,05}$, $\chi^2_{0,01}$: Giá trị chuẩn của khi bình phương ở mức ý nghĩa 0,05 và 0,01)



Hình 1. Sự phân ly về màu sắc vỏ trấu

Các tổ hợp lai còn lại có F_1 đồng nhất tím thẫm, F_2 cũng cho 4 loại kiểu hình, trong đó màu tím thẫm cho tỷ lệ xấp xỉ 9/16, 1/16 kiểu hình màu vàng và hai kiểu hình tím và vàng nhạt cho tỷ lệ xấp xỉ 3/16.

3.2.3. Sự phân ly màu sắc hạt gạo lật

Màu sắc hạt gạo lật có 3 kiểu hình xuất hiện ở F_2 với tỷ lệ phân ly là 1 tím sẫm: 2 tím nhạt: 1 trắng. Qua kiểm định khi bình phương cho thấy tính trạng màu sắc hạt gạo lật tuân theo quy luật trội không hoàn toàn.

Bảng 9. Kiểu hình ở F_1 và sự phân ly ở F_2 về tính trạng màu sắc hạt gạo lật

STT	Tổ hợp lai	Kiểu hình ở F_1	Số cá thể phân tích ở F_2	Sự phân bố số lượng cá thể theo màu sắc hạt gạo lật ở quần thể F_2			Tỷ lệ phân ly lý thuyết	χ^2_{TN}
				Tím sẫm	Tím nhạt	Trắng		
1	N1 x IRBB21	Tím nhạt	405	99	201	105	1: 2: 1	0,083
2	N4 x IRBB21	Tím nhạt	399	90	185	124	1: 2: 1	4,114
3	N5 x IRBB21	Tím nhạt	415	103	215	97	1: 2: 1	0,818
4	N7 x IRBB21	Tím sẫm	410	88	204	118	1: 2: 1	2,065
5	N13 x IRBB21	Tím nhạt	558	132	281	145	1: 2: 1	0,446
6	N14 x IRBB21	Tím sẫm	413	83	213	117	1: 2: 1	4,585
7	N16 x IRBB21	Tím sẫm	394	91	195	108	1: 2: 1	0,631
8	N29 x IRBB21	Tím nhạt	479	115	235	129	1: 2: 1	0,442

Ghi chú: χ^2_{TN} : Khi bình phương thực nghiệm; $\chi^2_{0,05}=5,991$; $\chi^2_{0,01}=9,210$ ($\chi^2_{0,05}$, $\chi^2_{0,01}$: Giá trị chuẩn của khi bình phương ở mức ý nghĩa 0,05 và 0,01).

Như vậy, về màu sắc hạt thóc và hạt gạo di truyền theo phép lai đơn, đồng thời sự tổ hợp theo các kiểu khác nhau của chúng có thể gây ra các hiệu quả tác động theo kiểu bổ trợ kết quả cho ra màu sắc hạt thóc và hạt gạo rất đa dạng. Cũng chính vì vậy có thể chọn được các dòng lúa cẩm với hàm lượng anthocyanin khác nhau.

4. KẾT LUẬN

Chiều cao cây của con lai F_1 biểu hiện siêu trội dương ($hp>1$), tức là có chiều cao cây cao hơn so với dạng bố mẹ cao.

Chiều dài bông cho biểu hiện siêu trội (cả siêu trội dương và siêu trội âm). Tổ hợp có chiều dài bông của mẹ lớn hơn thì cho biểu hiện siêu trội dương, còn tổ hợp có chiều dài bông của bố và mẹ tương đương nhau thì cho biểu hiện siêu trội âm.

Con lai biểu hiện siêu trội âm hoặc trội không hoàn toàn về số hạt/bông. Tính trạng số hạt/bông có

xu hướng giảm so với bố mẹ. Dạng làm mẹ có số hạt/bông cao sẽ cho con lai có số hạt/bông cao hơn so với tổ hợp có dạng làm mẹ có số hạt/bông thấp hơn.

Màu mảy hạt phân ly F_2 theo tỷ lệ 9: 6: 1, là tương tác bổ sung. Vỏ trấu phân ly theo tỷ lệ 9: 3: 3: 1. Như vậy, màu mảy hạt và màu vỏ trấu do 2 cặp gen quy định. Màu sắc hạt gạo lật có 3 kiểu hình xuất hiện ở F_2 với tỷ lệ phân ly là 1 tím sẫm: 2 tím nhạt: 1 trắng, do 1 cặp gen quy định và tuân theo quy luật trội không hoàn toàn.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Kristamtini, Taryono, B. Panjisakti, H. M. Rudi, Supriyanta, W. Setyorini and Sutarno (2012). Morphological of genetic relationship among black rice landraces from Yogyakarta and surrounding areas, *ARPN Journal of Agricultural and Biological Science* Vol. 7, No. 12.

2. Suh J. P., J. U. Jeung, T. H. Noh, Y. C. Cho, S. H. Park, H. S. Park, M. S. Shin, C. K. Kim and K. K. Jena (2013). Development of breeding lines with three pyramided resistance genes that confer broad-spectrum bacterial blight resistance and their molecular analysis in rice, 6:5.
3. IRRI (2013). Standard evaluation system for rice, Los Banos, Philippines.
4. Fisher, R. A. (1918). The correlation between relatives on the supposition of Mendelian inheritance. Trans. roy. Soc. Edinb. 52, p. 399.
5. Awan M. A., A. A. Chema and Tahir (1986). Induced mutation for genetic analysis in rice. Rice Genetics, IRI, Malila, Philippines, p. 697-704.
6. Jennings P. R., W. R. Conffman and H. E. Kauffman (1979). Rice improvement, IRRI, Los banos, Philippines, p. 120.

INHERITANCE OF SOME TRAITS BASED ON CROSSING COMBINATIONS BETWEEN BLACK GLUTINOUS RICES AND IRBB21

Ngo Thi Hong Tuoi, Pham Van Cuong

Summary

In this experiment, we crossed between local black glutinous rice and IRBB21 rice. The dominant degree in F_1 ($h_p > 1$) was determined from Fisher (1918), the separation in different phenotypic classes in F_2 based on the bio-statistical formula: $\bar{X} \pm 3\sigma$ about plant height, panicle length, number of spikelet/panicle, color of lemma, color of glume, color of decorticated grain, the results obtained was as follows: plant height of F_1 was super dominant ($h_p > 1$), panicle length was super dominant (negative and positive dominant). The F_1 expressed super-dominant or incomplete dominant about number spikelet/panicle. About some color characters: color of lemma dissociated F_2 in the ratio: 9:6:1, additional interaction. Color of glume separation rate was 9:3:3:1. The color of decorticated grain had 3 phenotypes that in F_2 with ratio: 1 dark purple: 2 light purple: 1 white.

Keywords: *Black rice, dissociated, super dominant.*

Người phản biện: PGS.TS. Lã Tuấn Nghĩa

Ngày nhận bài: 16/5/2022

Ngày thông qua phản biện: 6/6/2022

Ngày duyệt đăng: 5/7/2022

NGHIÊN CỨU BÌNH TUYỂN CÂY ĐẦU DÒNG HỒNG XIÊM NHÓT TẠI XÃ LÔ GIANG, HUYỆN ĐÔNG HUNG, TỈNH THÁI BÌNH

Nguyễn Thị Thu Hằng¹*, Lê Tuấn Phong¹,
Vũ Linh Chi¹, Đoàn Minh Diệp¹, Nguyễn Thị Thu Trang¹,
Nguyễn Trọng Dũng¹, Trịnh Thùy Dương¹, Vương Thị Ánh Tuyết¹

TÓM TẮT

“Hong xiêm nhót” là giống hồng xiêm đặc sản lâu đời của xã Lô Giang, huyện Đông Hưng, tỉnh Thái Bình. Giống có giá trị dinh dưỡng cao, độ Brix trung bình đạt 20,7%, vị ngọt, thịt quả mịn, dễ canh tác, đem lại thu nhập đáng kể cho người trồng nên cần được bảo tồn lâu dài và đầu tư khai thác một cách có hiệu quả. Nghiên cứu tuyển chọn cây đầu dòng là một giải pháp bền vững trong công tác bảo tồn và khai thác nguồn gen bản địa quý hiếm hiện nay. Trong vụ quả năm 2021 - 2022, từ 20 cây Hồng xiêm nhót lâu đời sau khi thông qua các vòng tuyển chọn, đánh giá và Hội đồng bình tuyển đã chọn được 8 cây ưu tú làm cây đầu dòng. Tất cả các cây tuyển chọn đều ổn định về năng suất, chất lượng và được Sở Nông nghiệp và PTNT tỉnh Thái Bình cấp quyết định công nhận cây đầu dòng, đưa vào bảo tồn lâu dài và khai thác nguồn thực liệu nhân giống phục vụ sản xuất hàng hóa trên diện rộng.

Từ khóa: Bảo tồn, cây đầu dòng, Hồng xiêm nhót, Lô Giang.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

“Hong xiêm nhót” là tên gọi của giống hồng xiêm địa phương, tên khoa học là *Manilkara zapota* (L.) Van Royen thuộc chi *Manilkara*, họ hồng xiêm (Sapotaceae) là một trong những cây trồng chủ lực của xã Lô Giang, huyện Đông Hưng, tỉnh Thái Bình, gắn bó với bà con địa phương từ lâu đời và đem lại hiệu quả kinh tế cao. Ước tính diện tích trồng Hồng xiêm nhót của xã lên tới 30 ha. Quả “Hong xiêm nhót” có vị thanh ngọt, thơm, vỏ mỏng, quả mọng, thịt quả mịn không cát, bổ dưỡng, rất an toàn khi ăn nên được người tiêu dùng ưa chuộng. Đặc biệt, thời gian thu hoạch quả “Hong xiêm nhót” khá dài (khoảng 6 - 7 tháng) do vậy quả có giá bán tương đối ổn định [1].

Trong bối cảnh biến đổi khí hậu, xâm nhập mặn đã lấn sâu vào trong nội đồng của tỉnh Thái Bình từ 10 – 25 km [2], kết hợp dưới áp lực của quá trình đô thị hoá và sự gia tăng của sâu, bệnh hại,... diện tích, năng suất, chất lượng và đa dạng nguồn gen cây trồng nông nghiệp nói chung và cây hồng xiêm nói riêng đang có xu hướng suy giảm theo thời gian. Do đó, việc nghiên cứu phát triển và khai thác các giống cây trồng địa phương có khả năng thích ứng cao, chống chịu tốt với các điều kiện khắc nghiệt; đồng

thời có năng suất và chất lượng cao như “Hong xiêm nhót” là một hướng đi mang tính chiến lược của tỉnh Thái Bình. Trong bối cảnh trên, nghiên cứu và bình tuyển cây đầu dòng “Hong xiêm nhót” nhằm bảo tồn và khai thác có hiệu quả nguồn gen đặc sản địa phương rất có ý nghĩa.

2. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Vật liệu nghiên cứu

Quần thể “Hong xiêm nhót” lâu đời tại thôn Hoàng Nông và thôn Phú Nông, xã Lô Giang, huyện Đông Hưng, tỉnh Thái Bình.

2.2. Phương pháp nghiên cứu

2.2.1. Điều tra, tuyển chọn cá thể Hồng xiêm nhót tham gia bình tuyển

Điều tra, tuyển chọn cá thể giống “Hong xiêm nhót” theo phương pháp chọn lọc cá thể từ quần thể có sẵn tại địa phương dựa trên tiêu chuẩn cây đầu dòng của Sở Nông nghiệp và PTNT tỉnh Thái Bình xây dựng và ban hành. Quá trình điều tra, đánh giá được tiến hành bằng phương pháp điều tra trực tiếp có sự tham gia của người dân.

Thang điểm chọn cây đầu dòng nằm trong 4 nội dung với 7 chỉ tiêu chính, tổng số điểm tối đa là 100 điểm, cây hồng xiêm đạt tổng điểm ≥ 75 điểm được công nhận là cây hồng xiêm đầu dòng. Dựa vào thang điểm, chọn được các cây ưu tú ban đầu từ quần

¹ Trung tâm Tài nguyên thực vật
*Email: hang27hus@gmail.com

thể để đề nghị Hội đồng bình tuyển của Sở Nông nghiệp và PTNT tỉnh Thái Bình thẩm định.

2.2.2. Đánh giá đặc điểm nông sinh học và bình tuyển cây đầu dòng

Các cá thể ưu tú ban đầu được đánh giá đặc điểm nông sinh học theo Phiếu mô tả và đánh giá ban đầu nguồn gen hồng xiêm do Trung tâm Tài nguyên thực vật ban hành. Các chỉ tiêu theo dõi được quan sát, đo đếm theo các phương pháp thông dụng. Dựa trên kết quả mô tả và bản tiêu chuẩn cây đầu dòng TCCS: 01/2022-SNNPTNT [3], sàng lọc và loại bỏ các cây không đạt yêu cầu, từ đó đưa ra danh sách các cá thể ưu tú nhất.

Bình tuyển cây đầu dòng từ nguồn các cá thể ưu tú tại địa phương được thực hiện theo Quy định về quản lý sản xuất, kinh doanh giống cây công nghiệp và cây ăn quả lâu năm [4, 5].

2.2.3. Phương pháp xử lý số liệu

Xử lý số liệu bằng chương trình Excel.

2.3. Thời gian và địa điểm nghiên cứu

Nghiên cứu được thực hiện trong năm 2021 - 2022 tại xã Lô Giang, huyện Đông Hưng, tỉnh Thái Bình.

3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

Từ kết quả điều tra, chọn lọc trong quần thể giống “Hồng xiêm nhót” tại địa phương, đã chọn được 20 cá thể mang đầy đủ đặc điểm nông, sinh học của giống, sau đó tiếp tục đánh giá và sàng lọc được 8 cây đáp ứng đầy đủ các tiêu chí theo Tiêu chuẩn cây đầu dòng hồng xiêm để trình Hội đồng bình tuyển Sở Nông nghiệp và PTNT tỉnh Thái Bình thẩm định, công nhận cây đầu dòng. Kết quả được thể hiện ở bảng 1.

Bảng 1. Danh sách các cây Hồng xiêm nhót đạt tiêu chuẩn đề nghị bình tuyển

TT	Mã số cây bình tuyển	Chủ hộ	Địa chỉ	Tuổi cây	Phương pháp nhân giống
1	Triệu 01	Vũ Văn Triệu	Xã Lô Giang, huyện Đông Hưng, Thái Bình	60	Chiết cành
2	Bắc 02	Vũ Tiến Bắc	Xã Lô Giang, huyện Đông Hưng, Thái Bình	60	Chiết cành
3	Bắc 03	Vũ Tiến Bắc	Xã Lô Giang, huyện Đông Hưng, Thái Bình	60	Chiết cành
4	Bắc 04	Vũ Tiến Bắc	Xã Lô Giang, huyện Đông Hưng, Thái Bình	60	Chiết cành
5	Bắc 05	Vũ Tiến Bắc	Xã Lô Giang, huyện Đông Hưng, Thái Bình	60	Chiết cành
6	Đôi 06	Vũ Sơn Đôi	Xã Lô Giang, huyện Đông Hưng, Thái Bình	40	Chiết cành
7	Mạnh 07	Vũ Văn Mạnh	Xã Lô Giang, huyện Đông Hưng, Thái Bình	30	Chiết cành
8	Chuyển 08	Lương Công Chuyển	Xã Lô Giang, huyện Đông Hưng, Thái Bình	60	Chiết cành

3.1. Đặc điểm sinh trưởng các cây Hồng xiêm nhót được tuyển chọn

Các cây ưu tú được chọn lọc đảm bảo tiêu chí về tuổi cây trong bản tiêu chuẩn, tuy nhiên do người trồng chưa chú ý đến kỹ thuật tạo hình, cắt tỉa nên nhìn chung cây có bộ khung tán khá lớn, cây có chiều cao thấp nhất là 10 m và cây có chiều cao lớn

nhất đạt 15 m. Đường kính tán của 8 cây đánh giá dao động từ 6 - 10 m (Bảng 2). Các cây ưu tú tuyển chọn có chiều cao cây trung bình đạt 12,9 m, đường kính gốc trung bình là 33,3 cm, đường kính tán trung bình 8,2 m. Sức sinh trưởng cây khỏe, tập tính sinh trưởng thẳng đứng và tập tính phân cành đối xứng. Hồng xiêm nhót có độ phân tán mạnh nên tán cây dày và rậm rạp.

Bảng 2. Đặc điểm hình thái của các cây ưu tú

TT	Mã số cây	Cao cây (m)	Đường kính tán (m)	Đường kính gốc (cm)
1	Triệu 01	14,0	8,0	42,4
2	Bắc 02	15,0	10,0	32,8
3	Bắc 03	14,0	8,7	30,2
4	Bắc 04	13,0	9,5	30,7
5	Bắc 05	13,0	9,0	32,5
6	Đôi 06	10,0	6,0	33,5
7	Mạnh 07	11,5	6,0	33,7
8	Chuyển 08	13,0	8,5	30,5
	Trung bình	12,9	8,2	33,3
	Giá trị lớn nhất	15,0	10,0	42,4
	Giá trị nhỏ nhất	10,0	6,0	30,2

3.2. Năng suất quả của các cá thể giống “Hong xiêm nhót” được tuyển chọn

Năng suất là một trong những tiêu chí quan trọng để tuyển chọn cây đầu dòng. Kết quả điều tra, bình tuyển cho thấy: các cá thể “Hong xiêm nhót” tuyển chọn từ năm 2018 đến 2020 đều cho năng suất tương đối cao, ổn định qua các năm (Bảng 3) và đang ở giai đoạn ra quả ổn định. Năng suất trung bình đạt từ 205 - 373,3 kg/cây. Một số cây cho năng suất cao như cây Triệu 01 cho năng suất cao nhất, năng suất quả 3 năm dao động từ 350 - 400 kg/cây, cây Mạnh 07 cho năng suất 3 năm dao động từ 310 - 330 kg/cây. Cây Chuyển 08 cho năng suất 3 năm dao động từ 290 - 310 kg/cây.

Bảng 3. Năng suất của các cá thể giống “Hong xiêm nhót” tuyển chọn qua các năm

TT	Mã số cây	Năng suất (kg)			
		2018	2019	2020	TB
1	Triệu 01	370	350	400	373,3
2	Bắc 02	200	220	200	206,6
3	Bắc 03	200	215	200	205,0
4	Bắc 04	215	200	210	208,3
5	Bắc 05	230	216	228	224,6
6	Đôi 06	210	215	200	208,3
7	Mạnh 07	310	315	330	318,3
8	Chuyển 08	310	300	290	300,0

3.3. Một số đặc điểm quả của các cá thể “Hong xiêm nhót” tuyển chọn

Bảng 4. Đặc điểm quả của các cá thể giống “Hong xiêm nhót” tuyển chọn

TT	Mã số cây	Khối lượng quả trung bình (g)	Số quả/kg	Dài quả (cm)	Đường kính quả (cm)	Số hạt/quả	Dài hạt (cm)	Rộng hạt (cm)
1	Triệu 01	97,50	10,27	6,53	4,63	3,67	2,43	1,10
2	Bắc 02	94,87	10,57	6,57	4,53	3,47	2,43	1,02
3	Bắc 03	94,07	10,60	6,53	4,53	3,47	2,43	1,09
4	Bắc 04	91,87	10,87	6,50	4,53	3,47	2,40	1,06
5	Bắc 05	94,93	10,53	6,57	4,43	3,43	2,50	1,05
6	Đôi 06	90,97	11,00	6,50	4,37	3,47	2,47	1,06
7	Mạnh 07	98,53	10,17	6,57	4,43	3,60	2,47	1,07
8	Chuyển 08	97,03	10,33	6,40	4,40	3,33	2,47	1,04
	Giá trị trung bình	95,00	10,50	6,50	4,50	3,50	2,50	1,10
	Độ lệch chuẩn	2,67	0,29	0,06	0,09	0,10	0,03	0,03
	CV%	2,81	2,74	0,86	1,98	2,92	1,23	2,38

Nhìn chung, các cây tuyển chọn không có sự sai khác đáng kể về hình dạng, kích thước quả. Quả hình oval, đỉnh quả hơi lõm, đáy quả nhọn. Ngay từ

khi hình thành quả, quả Hong xiêm nhót đã có mấu nhọn, càng to quả càng dài và mấu nhọn của quả vẫn còn. Kết quả ở bảng 4 cho thấy, khối lượng quả trung

bình đạt 95 g, dao động từ 90,97 – 98,53 g, trung bình 10,50 quả/1 kg. Chiều dài quả, đường kính quả, số hạt/quả, chiều dài và chiều rộng hạt ở các cây bình tuyển không có sự khác nhau đáng kể. Thông

thường quả Hồng xiêm nhót có từ 3-5 hạt, kích thước hạt nhỏ, vỏ quả mỏng nên tỷ lệ phần ăn được của quả lớn.

Bảng 5. Kết quả phân tích một số thành phần dinh dưỡng quả Hồng xiêm nhót

TT	Tên mẫu	Brix (%)	Vitamin C (mg/100 g)	Beta caroten (µg/100 g)	Đường tổng (%)	Kali (mg/100 g)
1	Triệu 01	23,8	12,4	38,60	20,29	187,22
2	Bắc 02	20,0	12,7	40,92	16,82	186,98
3	Bắc 03	20,3	11,6	39,56	17,16	182,05
4	Bắc 04	20,0	11,8	40,44	16,50	196,77
5	Bắc 05	20,9	13,1	46,20	17,14	189,52
6	Đôi 06	20,0	14,1	48,60	16,03	183,08
7	Mạnh 07	20,9	13,8	41,64	17,30	196,31
8	Chuyển 08	20,0	12,2	45,12	16,92	191,48
Giá trị trung bình		20,7	12,7	42,64	17,27	189,17

Song song với đánh giá các đặc điểm nông sinh học, đã tiến hành phân tích thành phần dinh dưỡng quả “Hồng xiêm nhót” của các cá thể đã qua tuyển chọn tại Trung tâm Nghiên cứu và Kiểm tra chất lượng Nông sản thực phẩm, Viện Cơ điện Nông nghiệp và Công nghệ sau thu hoạch. Quả phân tích được thu hoạch ở lứa quả đầu tiên của cây trong năm, dù có thể dinh dưỡng chưa đạt mức tối đa nhưng so với kết quả nghiên cứu của Morton (1987) [6] về hồng xiêm nói chung, kết quả phân tích cho thấy hàm lượng dinh dưỡng trong Hồng xiêm nhót đạt mức khá cao. Độ brix của các mẫu đều trên 20%, cao nhất là 23,8% ở cây Triệu 01. Giá trị trung bình đạt 20,7%. Hàm lượng vitamin C khá cao, trung bình là 12,7 mg/100 g, dao động trong khoảng 11,6 đến 14,1 mg. Hàm lượng Beta caroten trung bình 42,64

µg/100 g, cao nhất ở mẫu số Đôi 06 với 48,6 µg. Đường tổng số trung bình đạt 17,27%. Hàm lượng kali đạt trung bình 189,17 mg trong 100 g mẫu, dao động từ 182 đến 196,8 mg trong 100 g mẫu (Bảng 5).

3.4. Tình hình sâu, bệnh hại chính trên giống “Hồng xiêm nhót”

Hồng xiêm nói chung được xem là loại cây dễ trồng, không kén đất, đặc biệt ít sâu, bệnh, nhưng để đảm bảo cho cây sinh trưởng tốt, ra hoa, đậu quả nhiều thì cần chú ý đến một số sâu, bệnh hại chính của cây [7]. Kết quả đánh giá tình hình sâu, bệnh hại chính trên các cá thể giống “Hồng xiêm nhót” (Bảng 6) cho thấy: một số đối tượng gây hại chủ yếu như sâu đục thân, sâu đục quả, rệp muội chỉ ở mức độ nhẹ, ảnh hưởng không đáng kể đến sinh trưởng, phát triển cũng như năng suất của cây.

Bảng 6. Tình hình sâu, bệnh hại chính trên cây “Hồng xiêm nhót” bình tuyển

TT	Mã số cây	Sâu đục quả	Mức độ	Sâu đục thân	Mức độ	Rệp, muội	Mức độ
1	Triệu 01	1	Nhẹ	1	Nhẹ	1	Nhẹ
2	Bắc 02	1	Nhẹ	1	Nhẹ	1	Nhẹ
3	Bắc 03	1	Nhẹ	1	Nhẹ	1	Nhẹ
4	Bắc 04	1	Nhẹ	1	Nhẹ	1	Nhẹ
5	Bắc 05	1	Nhẹ	1	Nhẹ	1	Nhẹ
6	Đôi 06	1	Nhẹ	1	Nhẹ	1	Nhẹ
7	Mạnh 07	1	Nhẹ	1	Nhẹ	1	Nhẹ
8	Chuyển 08	1	Nhẹ	1	Nhẹ	1	Nhẹ

Ghi chú: Sâu đục thân cành: Cấp 1 (mức hại nhẹ): <10% số thân, cành bị hại; Cấp 2 (mức hại trung bình): ≥10 - <30% số thân, cành bị hại; Cấp 3 (mức hại nặng): ≥ 30% số thân, cành bị hại. Nhóm chích hút (rệp, nhện nhỏ, bọ trĩ, ...): Cấp 1 (mức hại nhẹ): sinh vật gây hại phân bố rải rác đến ≤ 1/3 diện tích hoặc số lá, chồi, cành, chùm hoa, quả; Cấp 2 (mức hại trung bình): sinh vật gây hại phân bố >1/3 - ≤ 1/2 diện tích hoặc số lá, chồi, cành, chùm hoa, quả; Cấp 3 (mức hại nặng): sinh vật gây hại phân bố > 1/2 diện tích hoặc số lá, ngọn, cành non, chùm hoa, quả.

4. KẾT LUẬN

Từ quần thể giống “Hong xiêm nhót” trồng lâu đời tại hai thôn Hoàng Nông và Phú Nông của xã Lô Giang, huyện Đông Hưng, tỉnh Thái Bình, 20 cá thể mang đầy đủ đặc trưng giống gốc đã được sàng lọc bước một, tiếp tục được đánh giá sâu hơn phục vụ cho việc bình tuyển cây đầu dòng.

Tám cá thể được tuyển chọn và được Sở Nông nghiệp và PTNT tỉnh Thái Bình ra quyết định công nhận cây đầu dòng có độ đồng đều cao về hình thái, mang đầy đủ đặc trưng của giống, có khả năng sinh trưởng, phát triển, năng suất và chất lượng quả vượt trội, đáp ứng yêu cầu cung cấp nguồn thực liệu nhân giống trong tương lai.

LỜI CẢM ƠN

Nhóm tác giả xin chân thành cảm ơn Sở Khoa học và Công nghệ tỉnh Thái Bình đã cấp kinh phí cho đề tài: “Nghiên cứu bảo tồn và phát triển giống Hồng xiêm nhót (Manilkara zapota) để xây dựng thương hiệu đặc sản Thái Bình” để thực hiện nội dung bình tuyển cây đầu dòng.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Ngân Huyền (2019). *Ngọt ngào hồng xiêm Lô Giang*. Báo Thái Bình. Truy cập vào 15/2/2022, từ

<https://baothaibinh.com.vn/news/49/86171/ngot-ngao-hong-xiem-lo-giang>

2. Đỗ Đức Thắng, Trần Hồng Thái, Võ Văn Hòa (2019). Đánh giá thực trạng và dự tính khả năng xâm nhập mặn cho khu vực ven biển tỉnh Thái Bình. *Tạp chí Khí tượng Thủy văn*, số tháng 03 – 2019, trang 9 – 16.

3. TCCS: 01/2022-SNNPTNT. Tiêu chuẩn cơ sở về cây đầu dòng/vườn cây đầu dòng cây hồng xiêm (*Manilkara zapota*). Ban hành theo Quyết định số 12/QĐ-SNNPTNT ngày 19/01/2022 của Sở Nông nghiệp và PTNT tỉnh Thái Bình về việc Ban hành và công bố áp dụng tiêu chuẩn cơ sở công nhận cây đầu dòng, vườn cây đầu dòng đối với cây Hồng xiêm và cây Mít trên địa bàn tỉnh Thái Bình.

4. Quốc hội (2018). *Luật Trồng trọt số 31/2018/QH14 ngày 10/11/2018*.

5. Chính phủ (2019). *Nghị định 94/2019/NĐ-CP ngày 13/12/2019 Quy định chi tiết một số điều của Luật Trồng trọt về giống cây trồng và canh tác*.

6. Morton JF (1987). *Fruits of Warm Climates*. Miami, USA: J.F. Morton, 517 pp.

7. Trần Thế Tục (2001). *Cây Hồng xiêm và kỹ thuật trồng*. Nhà xuất bản Lao động - Xã hội, Hà Nội.

**A STUDY ON SCREENING THE ELITE TREES OF “NHOT” SAPODILLA CULTIVAR
IN LO GIANG COMMUNE, DONG HUNG DISTRICT, THAI BINH PROVINCE**

**Nguyen Thi Thu Hang, Le Tuan Phong,
Vu Linh Chi, Doan Minh Diep, Nguyen Thi Thu Trang,
Nguyen Trong Dung, Trinh Thuy Duong, Vuong Thi Anh Tuyet**

Summary

Considered as a traditional fruit crop of Lo Giang commune, Dong Hung district, Thai Binh province, “Nhot” sapodilla cultivar characterized by highly valued nutrition with about 20.7% of TSS, sweet taste, smooth flesh fruit and easily to be cultivated with high income is required to be preserved and exploited accordingly for a long time in which elite tree screening must be paid great attention to. Of 20 “Nhot” sapodilla individuals primary selected from the collection of various orchards in Lo Giang commune in 2021-2022 period, 8 elite trees was screened and recognized by Thai Binh Department of Agriculture and Rural Development. These elite trees are of good source of planting material for propagation and large scale production in the future.

Keywords: *Conservation, elite trees, “Nhot” Sapodilla, Lo Giang.*

Người phản biện: GS.TS. Vũ Mạnh Hải

Ngày nhận bài: 30/3/2022

Ngày thông qua phản biện: 18/4/2022

Ngày duyệt đăng: 20/7/2022

NGHIÊN CỨU KỸ THUẬT NHÂN GIỐNG QUẾ (*Cinnamomum cassia* BL.) BẰNG PHƯƠNG PHÁP GIÂM HOM

Phan Văn Thắng¹, Tạ Minh Quang¹, Nguyễn Đức Long¹,
Nguyễn Thị Hiền¹, Nhâm Sỹ Bắc¹, Đỗ Cao Cường¹

TÓM TẮT

Quế (*Cinnamomum cassia* BL.) là loài cây lâm sản ngoài gỗ có giá trị đặc biệt, vỏ quế là một loại dược liệu quan trọng được dùng nhiều trong y học dân tộc cổ truyền cũng như y học hiện đại. Ngoài ra, còn được dùng làm gia vị và hương liệu trong công nghiệp thực phẩm, mỹ phẩm. Hiện nay, quế là cây trồng chính ở một số vùng sinh thái của Việt Nam, nhưng năng suất và chất lượng vỏ quế chưa cao, do chưa có giống đã được cải thiện để đáp ứng nhu cầu của sản xuất. Vì vậy, việc nhân giống bằng phương pháp giâm hom từ cây trội quế vừa có năng suất và chất lượng vỏ quế cao là rất cần thiết. Kế thừa các khu rừng trồng thuần loài đều tuổi từ 2, 4, 8, 12 năm tuổi ở huyện Bảo Yên (Lào Cai) và Văn Yên (Yên Bái) để cắt trẻ hóa và nhân giống. Kết quả nghiên cứu cho thấy, thời vụ cắt trẻ hóa tốt nhất là vào vụ xuân (tháng 3). Cây mẹ 8 tuổi cho tỷ lệ hom ra chồi cao nhất đạt đến 90,00%. Sử dụng chất điều hòa sinh trưởng IBA 0,5% để kích thích ra rễ là tốt nhất với tỷ lệ sống của cây hom là 97,33% và tỷ lệ hom ra rễ đạt đến 96,67%. Giá thể cho cây hom tốt nhất là sử dụng 69% đất mặt, 5% phân hữu cơ, 1% phân NPK (5-10-3-S), 25% xơ dừa và giâm trực tiếp vào bầu, kích thước bầu 8 x 12 cm.

Từ khóa: Hom, giâm hom, *Cinnamomum cassia*.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Quế (*Cinnamomum cassia*) là một trong những loài cây lâm sản ngoài gỗ có giá trị đặc biệt. Vỏ quế là vị thuốc được sử dụng nhiều trong các bài thuốc dân tộc cổ truyền của các nước phương Đông. Trong y học hiện đại ngày nay, vỏ và tinh dầu quế được sử dụng để chế biến các loại thuốc tăng lực, kích thích tiêu hóa, chữa cảm lạnh, đau bụng, đau mỗi xương khớp, hen suyễn; tăng khả năng tuần hoàn, hô hấp và bài tiết [1], [2]. Ngoài ra, bột vỏ quế còn được sử dụng để làm gia vị chế biến thức ăn, tinh dầu làm hương liệu chế biến các loại mỹ phẩm cao cấp [3]. Các sản phẩm từ cây quế được nhiều nước trên thế giới ưa chuộng sử dụng, nên quế là một trong những loài cây trồng chính ở một số vùng sinh thái của Việt Nam trong nhiều năm vừa qua [4], [5]. Mặc dù, tỷ lệ tăng trưởng diện tích dao động từ 10 - 15%/năm, nhưng năng suất sản lượng quế tăng chậm, giá trị sản xuất quế tăng không cao mà nguyên nhân chính là do giống quế gây trồng không đạt chuẩn, nên năng suất và chất lượng quế thấp, có xu hướng giảm [6]. Để giải quyết khó khăn này, một trong những giải pháp đó là phải quản lý tốt nguồn giống quế có chất lượng thông qua việc phát triển giống bằng

công nghệ hiện đại để duy trì đặc tính tốt của cây quế mẹ như công nghệ nhân giống bằng mô, hom [7]. Vì vậy, việc nghiên cứu nhân giống quế bằng phương pháp giâm hom để làm cơ sở bước đầu cho việc cải thiện và phát triển giống quế có năng suất, chất lượng cao là rất cần thiết.

2. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Vật liệu nghiên cứu

- Cây quế được chọn để trẻ hóa, tạo chồi lấy vật liệu giâm hom là các cây trong các khu rừng trồng quế có tuổi từ 2, 4, 8, 12 năm tuổi, sinh trưởng, phát triển tốt, cây chưa bị bóc vỏ, thân thẳng, vỏ nhẵn, ít mấu mắt trên thân, đoạn thân dưới cành lớn, tán cân đối, cành nhỏ, không bị sâu, bệnh. Cây 2 năm tuổi, đạt chiều cao trung bình 0,75 m, đường kính gốc đạt 0,9 cm. Cây 4 tuổi đạt chiều cao vút ngọn trung bình 3,7 m, đường kính gốc trung bình đạt 6,1 cm. Cây 8 tuổi đạt chiều cao vút ngọn trung bình là 7,8 m, đường kính gốc trung bình đạt 10,2 cm. Cây 12 tuổi, đạt chiều cao vút ngọn trung bình 9,1 m, đường kính gốc trung bình đạt 14,8 cm. Cây từ 4 năm tuổi trở lên, có độ vượt trội về sinh trưởng đường kính, chiều cao từ 10% trở lên, vỏ dày, hàm lượng tinh dầu cao hơn so với trung bình của quần thể, chất lượng tinh dầu tốt (tỷ lệ thành phần trans-aldehyt cinamic trên 80%, coumarin dưới 4%).

¹ Trung tâm Nghiên cứu Lâm sản ngoài gỗ

- Vật liệu giâm hom là chồi vượt của các cây quế mẹ được chọn lọc 4 tuổi; 8 năm tuổi và 12 năm tuổi và đối chứng là cây quế 2 năm tuổi tại Mậu Đông và

Xuân Ái - Văn Yên - Yên Bái và Xuân Hòa, Tân Dương - Bảo Yên - Lào Cai.



Cây quế 2 tuổi

Cây quế 4 tuổi

Cây quế 8 tuổi

Cây quế 12 tuổi

Hình 1. Cây mẹ lấy vật liệu giâm hom

2.2. Phương pháp nghiên cứu

2.2.1. Thí nghiệm nghiên cứu ảnh hưởng thời vụ cắt trẻ hóa, tạo chồi đến khả năng sinh trưởng và chất lượng của chồi vượt lấy hom

Nhằm tối ưu hóa, hoàn thiện quy trình giâm hom quế phục vụ nghiên cứu chọn tạo và phát triển sản xuất giống quế ở miền núi phía Bắc, một số thí nghiệm bổ sung, hoàn thiện được bố trí như sau:

Thí nghiệm gồm 3 công thức (CT): CT1: vụ xuân (tháng 3); CT2: vụ hè (tháng 6); CT3: vụ thu (tháng 9).

Mỗi công thức bố trí 30 cây mẹ 8 năm tuổi để tạo chồi, tổng số cây thí nghiệm là 90 cây. Thí nghiệm được thực hiện vào năm 2018. Phương pháp cắt trẻ hóa, tạo chồi, chăm sóc cây lấy vật liệu tương tự nhau.

- Cắt trẻ hóa, tạo chồi và chăm sóc cây lấy vật liệu:

+ Trẻ hóa, tạo chồi: cắt tất cả các thân cây quế bằng cưa, cắt ở vị trí cách mặt đất 0,4 - 0,5 m. Vết cắt phải sạch, phẳng, vát, nghiêng ở một góc 45°, không làm rách vỏ ở phần thân còn lại.

+ Chăm sóc: làm sạch cỏ, xới gốc, bón phân với liều lượng 0,3 kg NPK (5-10-3-S)/cây.

+ Cắt tỉa tạo hom: 3 tháng sau khi cắt bỏ thân, tỉa bớt chồi, có thể chọn từ 3 - 4 chồi mới có sức sống và phân bố đều. Một năm cắt, tỉa tạo tán 2 lần vào đầu mùa đông (tháng 9) và cuối xuân (tháng 3).

+ Sau lần cắt hom cuối cùng trong năm phải cắt tỉa tán, làm cỏ, bón phân với liều lượng 0,3 kg NPK (5-10-3-S)/cây cho cây mẹ lấy vật liệu để chuẩn bị nguồn hom năm sau đạt sản lượng và chất lượng cao.

Định kỳ hàng tháng kiểm tra, theo dõi và thu thập số liệu định kỳ. Các số liệu thu thập bao gồm: số cây ra chồi; số chồi/cây, số hom hữu hiệu/cây. Hom hữu hiệu là các hom ngọn, hom giữa (bánh tẻ), có chiều dài từ 5 - 10 cm, có từ 2 lá trở lên. Tỷ lệ hom hữu hiệu được tính theo công thức:

$$T (\%) = \frac{N}{N_0} \times 100$$

Trong đó: T là tỷ lệ hom hữu hiệu (%); N là số hom/cây; N₀ là số hom hữu hiệu/cây.

2.2.2. Thí nghiệm nghiên cứu ảnh hưởng tuổi cây mẹ cắt trẻ hóa tạo chồi đến khả năng ra rễ và sinh trưởng của hom giâm

Thí nghiệm gồm 4 công thức: CT1: 2 năm tuổi (đối chứng); CT2: 4 năm tuổi; CT3: 8 năm tuổi; CT4: 12 năm tuổi.

Mỗi công thức bố trí 3 lần lặp, 30 cây/lặp. 4 công thức thí nghiệm có tổng cộng là 360 cây. Thí nghiệm được thực hiện vào tháng 3/2018 đến tháng 12/2019. Phương pháp cắt trẻ hóa, tạo chồi, chăm sóc cây lấy vật liệu tương tự nhau (như thí nghiệm 1). Sau 3 tháng, chồi vượt dài 5 - 10 cm, có tối thiểu 2 lá hom

được cắt đem giâm trên giá thể là cát vàng được khử trùng bằng thuốc chống nấm Viben C (0,5%), trong khung vòm phủ nylon, đặt dưới giàn che 50% trong vườn ươm của Trung tâm Nghiên cứu Lâm sản ngoài gỗ tại Bảo Yên - Lào Cai. Phương pháp bảo quản hom, cắt, xử lý, khử trùng hom bằng dung dịch Viben C nồng độ 0,5%, chất kích thích sinh trưởng IBA nồng độ 0,5% và phương pháp giâm hom tương tự nhau. Hom giâm được chăm sóc tương tự nhau.

Định kỳ hàng tháng kiểm tra, theo dõi và thu thập số liệu định kỳ. Các số liệu thu thập bao gồm: số cây ra chồi; số chồi/cây, số hom hữu hiệu/cây, tỷ lệ hom ra rễ, số rễ/hom và chiều dài rễ (cm).

2.2.3. Thí nghiệm nghiên cứu ảnh hưởng của nồng độ chất điều hòa sinh trưởng kích thích ra rễ (IBA) đến khả năng ra rễ và sinh trưởng của hom giâm

Thí nghiệm gồm 5 công thức: CT1: IBA 0,5%; CT2: IBA 1,0%; CT3: IBA 1,5%; CT4: IBA 2,0%; CT5: Đối chứng: không sử dụng chất điều hòa sinh trưởng.

Mỗi công thức với 3 lần lặp, 30 hom/lần lặp. Số hom thí nghiệm cho mỗi công thức là 90 hom. Tổng số hom thí nghiệm là 450 hom. Thí nghiệm được tiến hành vào tháng 5/2019. Vật liệu giâm là hom chồi vượt dài 5 - 10 cm, có tối thiểu 2 lá, lấy từ cây quế 8 năm tuổi. Hom được cắt đem giâm trên giá thể là cát vàng được khử trùng bằng thuốc chống nấm Viben C (0,5%), trong khung vòm phủ nylon, đặt dưới giàn che 50% trong vườn ươm của Trung tâm Nghiên cứu Lâm sản ngoài gỗ tại Bảo Yên - Lào Cai. Phương pháp bảo quản hom, cắt, xử lý, khử trùng hom bằng dung dịch Viben C nồng độ 0,5% và phương pháp giâm hom tương tự nhau. Hom giâm được chăm sóc tương tự nhau.

Định kỳ hàng tuần kiểm tra, theo dõi và thu thập số liệu định kỳ. Các số liệu thu thập bao gồm: số hom ra rễ; số rễ/ hom; chiều dài rễ (cm).

2.2.4. Thí nghiệm nghiên cứu ảnh hưởng của giá thể, phương pháp giâm hom đến khả năng ra rễ và sinh trưởng của hom giâm

Thí nghiệm gồm 3 công thức:

CT1: hom được giâm vào giá thể là cát vàng (100%), sau 2 tháng, nhổ và cấy vào bầu có thành phần ruột bầu: 69% đất mặt, 5% phân hữu cơ, 1% phân NPK (5-10-3-S), 25% xơ dừa.

CT2: hom được giâm trực tiếp bầu đất có thành phần: 89% đất mặt, 10% phân hữu cơ, 1% phân lân sông Gianh.

CT3: hom được giâm trực tiếp bầu đất có thành phần: 69% đất mặt, 5% phân hữu cơ, 1% phân NPK (5-10-3-S), 25% xơ dừa.

Mỗi công thức với 3 lần lặp, 30 hom/lần lặp. Số hom thí nghiệm cho mỗi công thức là 90 hom. Tổng số hom thí nghiệm là 270 hom. Thí nghiệm được tiến hành vào tháng 5/2019. Vật liệu giâm là hom chồi vượt dài 5 - 10 cm, có tối thiểu 2 lá, lấy từ cây quế 8 năm tuổi. Thí nghiệm được tiến hành trong khung vòm phủ nylon, đặt dưới giàn che 50% trong vườn ươm của Trung tâm Nghiên cứu Lâm sản ngoài gỗ tại Bảo Yên - Lào Cai. Phương pháp bảo quản hom, cắt, xử lý, khử trùng hom bằng dung dịch Viben C nồng độ 0,5%, chất kích thích sinh trưởng IBA nồng độ 0,5% và giâm hom tương tự nhau. Giá thể được khử trùng bằng thuốc chống nấm Viben C (0,5%), phun đều trên toàn bộ mặt luống (liều lượng 1 l/1 m² mặt luống bầu). Toàn bộ các cây hom được chăm sóc tương tự nhau trong suốt 12 tháng.

Định kỳ hàng tuần kiểm tra, theo dõi và thu thập số liệu định kỳ. Các số liệu thu thập bao gồm: số hom ra rễ; số rễ/ hom; chiều dài rễ (cm); tỷ lệ sống (%); chiều cao cây (cm); đường kính cổ rễ (cm).

2.3. Phương pháp thu thập và xử lý số liệu

- Thu thập số liệu: thu thập số liệu của toàn bộ cây giống thí nghiệm. Chỉ tiêu thu thập gồm: tỷ lệ sống điều tra theo phương pháp thống kê; đường kính gốc (D_{00}) đo bằng thước kẹp kính có độ chính xác đến mm; chiều cao vút ngọn (H_{vn}) đo bằng thước đo cao có độ chính xác đến cm.

- Xử lý số liệu theo phương pháp thống kê toán học trên máy tính, ứng dụng các phần mềm chuyên dụng như Excel [8], [9].

3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

3.1. Nghiên cứu ảnh hưởng thời vụ cắt trẻ hóa, tạo chồi đến khả năng sinh trưởng và chất lượng của chồi vượt lấy hom

Kết quả nghiên cứu ảnh hưởng của thời vụ cắt trẻ hóa, tạo chồi đến khả năng sinh trưởng và chất lượng của chồi vượt lấy hom được trình bày tại bảng 1.

Bảng 1 cho thấy, thời vụ cắt trẻ hóa, tạo chồi có vai trò lớn đối với tỷ lệ ra chồi, số lượng chồi, chiều

cao chồi và tỷ lệ hom hữu hiệu của cây mẹ (Sig. < 0,05). Thời gian cắt tạo chồi vào tháng 3 (CT1) có tỷ lệ cây ra chồi, số lượng chồi/cây, chiều cao chồi và tỷ lệ hom hữu hiệu cao nhất lần lượt là: 90,0%; 1,89 chồi/cây; 34,56 cm và 70,83%. Thời gian cắt tạo chồi

vào tháng 9 (CT3) có tỷ lệ cây ra chồi, số lượng chồi/cây, chiều cao chồi và tỷ lệ hom hữu hiệu thấp nhất lần lượt là: 56,7%; 1,76 chồi/cây; 27,29 cm và 66,67%.

Bảng 1. Ảnh hưởng của thời vụ cắt trẻ hóa, tạo chồi đến khả năng sinh trưởng và chất lượng của chồi vượt lấy hom

TT	Công thức thí nghiệm	Số cây thí nghiệm	Tỷ lệ cây ra chồi (%)	Số lượng chồi/cây	Chiều cao chồi (cm)	Tỷ lệ hom hữu hiệu (%)
1	CT1	30	90,00	3,22	34,56	70,83
2	CT2	30	63,30	1,84	30,21	68,57
3	CT3	30	56,70	1,76	27,29	66,67

Như vậy, để tăng tỷ lệ chồi và tỷ lệ hom hữu hiệu của cây mẹ, thời vụ nên cắt trẻ hóa, tạo chồi vào vụ xuân (tháng 3) là tốt nhất. Đây cũng là vụ thu hoạch vỏ, cành lá đầu tiên trong năm.

3.2. Nghiên cứu ảnh hưởng tuổi cây mẹ cắt trẻ hóa tạo chồi đến khả năng ra rễ và sinh trưởng của hom giâm

Kết quả nghiên cứu ảnh hưởng của tuổi cây mẹ cắt trẻ hóa đến khả năng ra rễ và sinh trưởng của hom giâm được trình bày ở bảng 2.

Bảng 2. Ảnh hưởng của tuổi cây mẹ cắt trẻ hóa đến khả năng ra rễ và sinh trưởng của hom giâm (tháng 6/2018 - 6 tuần sau khi giâm)

TT	Công thức thí nghiệm	Tỷ lệ cây ra chồi (%)	Số chồi/cây (chồi)	Chiều cao chồi (cm)	Tỷ lệ hom hữu hiệu (%)	Tỷ lệ ra rễ (%)	Số rễ trung bình/hom	Chiều dài rễ trung bình (cm)
1	CT1	63,33	2,16	16,37	58,54	76,67	2,97	4,42
2	CT2	66,67	2,50	23,55	58,00	74,44	2,90	4,00
3	CT3	90,00	3,37	31,26	63,74	61,11	2,00	2,81
4	CT4	73,33	3,05	33,59	52,24	46,67	1,56	2,29

Ghi chú: CT = công thức.

Kết quả ở bảng 2 cho thấy:

- Về khả năng sinh trưởng và cung cấp hom chồi vượt ở từng cấp tuổi cây mẹ là khác nhau. Cây mẹ 8 năm tuổi cho khả năng sinh trưởng và cung cấp hom chồi vượt cao nhất với tỷ lệ hom hữu hiệu là 63,74%. Tiếp theo là cây mẹ 2 và 4 năm tuổi với tỷ lệ hom hữu hiệu lần lượt là 58,54% và 58,00%. Cây mẹ 12 năm tuổi cho khả năng sinh trưởng và cung cấp hom chồi vượt thấp nhất với tỷ lệ hom hữu hiệu thấp nhất là 52,24%.

- Về khả năng ra rễ và sinh trưởng của hom giâm: tuổi của cây mẹ lấy hom có ảnh hưởng rõ rệt đến tỷ lệ ra rễ của hom giâm, phù hợp với các kết quả nghiên cứu trước đây. Hom chồi vượt của cây mẹ 4 năm tuổi cho tỷ lệ ra rễ và chất lượng rễ tương đương với đối chứng (hom cây mẹ 2 tuổi) là 74,44% so với 76,67%. Tiếp theo là hom chồi vượt của cây mẹ 8 năm tuổi cho tỷ lệ ra rễ và chất lượng rễ kém hơn so với đối chứng (61,11%). Hom chồi vượt của cây mẹ 12 năm tuổi cho tỷ lệ ra rễ và chất lượng rễ kém nhất

(46,67%). Như vậy, đối với cây mẹ 12 năm tuổi, hom chồi vượt được cắt trẻ hóa vẫn có khả năng ra rễ.

Như vậy, cây quế 8 năm tuổi khi được cắt trẻ hóa sẽ có khả năng cung cấp số lượng hom chồi vượt hữu hiệu cao nhất. Còn hom chồi vượt của cây quế 4 năm tuổi khi được cắt trẻ hóa sẽ cho tỷ lệ ra rễ và chất lượng rễ cao nhất. Kết quả nghiên cứu này cũng cho thấy, với cây quế sau khi đã được chọn lọc và bình tuyển, để vừa tạo ra số lượng lớn cây giống từ hom có chất lượng tốt, mang đầy đủ đặc điểm di truyền của cây mẹ phục vụ cho sản xuất, vừa hạ giá thành cây giống, nên lấy hom ở vườn vật liệu để giâm hom nhưng không quá 8 năm kể từ khi trồng. Nếu cần số lượng cây giống từ hom không lớn để vừa phục vụ cho nghiên cứu chọn tạo, cải thiện giống, vừa tận dụng những cây mẹ đã được cắt trẻ hóa, tạo chồi phục vụ cho nghiên cứu chọn tạo, cải thiện giống để cung cấp cây giống có chất lượng tốt, mang đầy đủ đặc điểm di truyền của cây mẹ cho sản xuất (trồng

vườn cung cấp vật liệu, trồng rừng,...) trong giai đoạn trước mắt, cần thiết vẫn có thể lấy hom chồi vượt ở các cây mẹ có tuổi không vượt quá 12 năm.

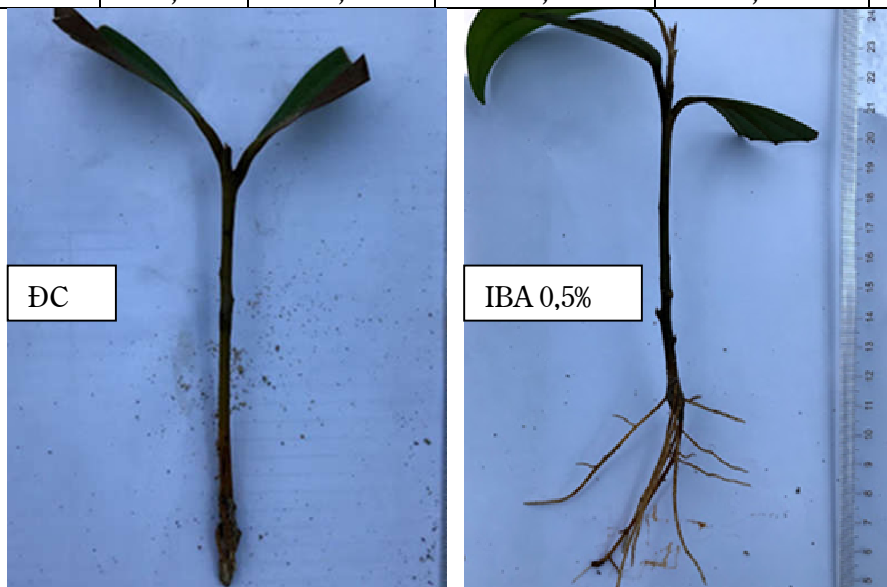
3.3. Nghiên cứu ảnh hưởng của nồng độ chất điều hòa sinh trưởng kích thích ra rễ (IBA) đến khả

năng ra rễ và sinh trưởng của hom giâm

Kết quả nghiên cứu ảnh hưởng của nồng độ chất điều hòa sinh trưởng kích thích ra rễ (IBA) đến khả năng ra rễ và sinh trưởng của hom giâm được trình bày tại bảng 3.

Bảng 3. Ảnh hưởng của nồng độ chất điều hòa sinh trưởng kích thích ra rễ (IBA) khi giâm hom quế từ chồi vượt (tháng 7/2019 - 10 tuần sau khi giâm)

Công thức thí nghiệm	Chất điều hòa sinh trưởng (%)	Tỷ lệ hom sống	Tỷ lệ hom ra rễ (%)	Số rễ trung bình trên hom (cái)	Chiều dài rễ trung bình (cm)
CT1	IBA	0,5	97,33	4,23	6,27
CT2		1,0	89,33	3,83	5,30
CT3		1,5	72,67	2,79	3,22
CT4		2,0	68,00	2,45	3,17
CT5	ĐC	0,0	76,67	0,93	2,65



Hình 2. Hom giâm quế

Bảng 3 cho thấy, hom quế sau khi giâm 10 tuần, các công thức xử lý thuốc để có tỷ lệ ra rễ cao hơn đối chứng. Nồng độ chất điều hòa sinh trưởng IBA khác nhau ảnh hưởng đến khả năng ra rễ và chất lượng rễ của cây hom giâm lấy từ chồi vượt cũng khác nhau (Sig. < 0,05). Xử lý hom giâm lấy từ chồi vượt bằng chất điều hòa sinh trưởng IBA nồng độ 0,5% cải thiện đáng kể tỷ lệ ra rễ và chất lượng bộ rễ của hom. Trong các loại nồng độ chất điều hòa sinh trưởng IBA được dùng khi xử lý hom giâm lấy từ chồi vượt, nồng độ 0,5% có tỷ lệ ra rễ, số rễ trung bình trên hom, chiều dài rễ trung bình cao nhất (lần lượt là 96,67%; 4,23 rễ; 6,27 cm), tiếp theo là nồng độ 1,0% có tỷ lệ ra rễ, số rễ trung bình trên hom, chiều dài rễ trung bình lần lượt là 87,33%; 3,83 rễ; 5,30 cm. Điều này hoàn toàn phù hợp với các kết quả nghiên cứu

trước đây mặc dù sử dụng chất điều hòa sinh trưởng IBA nồng độ 0,5% khi giâm hom quế lấy từ chồi vượt cao hơn so với kết quả nghiên cứu của Phạm Văn Tuấn và Nguyễn Huy Sơn (2006) [7] có thể do yếu tố về thời vụ, loại hom, chế độ chăm sóc hom giâm,... Như vậy, kết quả trên cho thấy, khi giâm hom quế lấy từ chồi vượt vào tháng 5, nồng độ chất điều hòa sinh trưởng IBA 0,5% là chất kích thích ra rễ cho tỷ lệ ra rễ và chất lượng rễ nhất cao nhất.

3.4. Nghiên cứu ảnh hưởng của giá thể, phương pháp giâm hom đến khả năng ra rễ và sinh trưởng của hom giâm

Kết quả nghiên cứu ảnh hưởng giá thể, phương pháp giâm hom đến khả năng ra rễ và sinh trưởng của hom giâm được trình bày ở bảng 4.

Bảng 4. Ảnh hưởng ảnh hưởng giá thể, phương pháp giâm đến khả năng ra rễ và sinh trưởng của hom giâm

Công thức thí nghiệm	2 tháng sau khi giâm			6 tháng sau khi giâm			12 tháng sau khi giâm		
	Tỷ lệ hom ra rễ (%)	Số rễ trung bình trên hom (cái)	Chiều dài rễ trung bình (cm)	Tỷ lệ sống (%)	Chiều cao (cm)	Đường kính cổ rễ (cm)	Tỷ lệ sống (%)	Chiều cao (cm)	Đường kính cổ rễ (cm)
CT1	93,33	3,56	4,23	81,93	11,38	0,38	71,00	24,04	0,40
CT2	81,11	2,82	3,52	73,90	12,83	0,41	67,33	25,67	0,48
CT3	77,78	2,56	3,06	74,33	14,43	0,53	71,03	28,90	0,61

Kết quả ở bảng 4 cho thấy, hom quế sau khi giâm 2 tháng, có sự khác biệt rõ rệt về khả năng ra rễ theo từng loại giá thể giâm hom (Sig.< 0,05). 2 tháng sau khi giâm, hom được giâm trong giá thể là cát vàng cho tỷ lệ ra rễ cao nhất và chất lượng rễ tốt nhất (tỷ lệ ra rễ 93,33% và chiều dài rễ là 4,23 cm). Điều này hoàn toàn phù hợp với kết quả nghiên cứu trước đây. Tuy nhiên, sau khi nhổ cây hom giâm trong cát vàng và cấy vào bầu, tỷ lệ sống của cây hom 6 tháng, 12 tháng ở cả 3 công thức đều không có sự khác biệt (Sig.> 0,05), nhưng có sự khác biệt về chiều cao và đường kính cổ rễ của cây con quế (Sig.< 0,05). Cây con quế được nhân giống bằng hom ở công thức CT3 sẽ cho sinh trưởng về chiều cao và đường kính cổ rễ tốt nhất (sau 6 tháng: chiều cao đạt 14,43 cm; đường kính cổ rễ đạt 0,53 cm và sau 12 tháng: Chiều cao đạt 29,90 cm; đường kính cổ rễ đạt 0,61 cm). Tiếp sau là cây con quế được nhân giống bằng hom ở công thức CT2.

Như vậy, trong giâm hom quế, tốt nhất sử dụng giá thể 69% đất mặt, 5% phân hữu cơ, 1% phân NPK (5-10-3-S), 25% xơ dừa và giâm trực tiếp vào bầu, kích thước bầu 8 x 12 cm. Điều này vừa giảm công đoạn chuẩn bị cát vàng, lên luống giâm, nhổ, cấy cây vào bầu, vừa chi phí sản xuất, phù hợp với thực tiễn sản xuất hơn so với phương pháp cấy vào giá thể là cát vàng, sau 2 tháng mới nhổ cây vào bầu đất.

4. KẾT LUẬN

- Tỷ lệ cây ra chồi và tỷ lệ hom hữu hiệu của cây mẹ được cắt trẻ hóa vào tháng 3 là tốt nhất và cao hơn hẳn so với việc cắt trẻ hóa tạo chồi vào tháng 6 và tháng 9. Vậy nên vụ xuân (tháng 3) là thời điểm thích hợp nhất để cắt tạo chồi giâm hom quế.

- Cây quế 8 năm tuổi khi được cắt trẻ hóa sẽ có khả năng cung cấp số lượng hom chồi vượt hữu hiệu cao nhất. Còn hom chồi vượt của cây quế 4 năm tuổi khi được cắt trẻ hóa sẽ cho tỷ lệ ra rễ và chất lượng

rễ cao nhất. Tuổi tối nhất của cây mẹ để cắt trẻ hóa là dưới 8 tuổi.

- Khi giâm hom quế lấy từ chồi vượt vào tháng 5, nồng độ chất điều hòa sinh trưởng IBA 0,5% là chất kích thích ra rễ cho tỷ lệ ra rễ và chất lượng rễ nhất cao nhất.

- Trong giâm hom quế, tốt nhất sử dụng giá thể 69% đất mặt, 5% phân hữu cơ, 1% phân NPK (5-10-3-S), 25% xơ dừa và giâm trực tiếp vào bầu, kích thước bầu 8 x 12 cm.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Hoàng Cầu (2001). *Hiện trạng và định hướng phát triển cây quế*. Thông tin chuyên đề số 7/2000. Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn.
2. Ravindran P. N., Shylaja M., Nirmal Babu K. and Krishnamoorthy B. (2004). *Cinnamon and Cassia*. Botany and crop improvement of cinnamomum and cassia. CRC.PRESS, 2004.
3. Thomas, J., & Kuruvilla, K. M. (2012). *Cinnamon*. In Handbook of herbs and spices (pp. 182-196). Woodhead Publishing.
4. Viên Kim Cương (2014). *Nghiên cứu chuỗi giá trị của ngành quế*. Báo cáo tư vấn của Dự án: Gia vị cuộc sống: Thúc đẩy ngành gia vị nhằm xóa đói giảm nghèo cho cộng đồng dân tộc thiểu số ở Việt Nam.
5. Tạ Minh Quang, Nguyễn Huy Sơn, Phan Văn Thắng, Hà Văn Năm (2018). Kết quả chọn cây trội quế tại huyện Bắc Trà My, tỉnh Quảng Nam. *Tạp chí Nông nghiệp và PTNT*. Số chuyên đề giống và LSNG, tháng 11/2018, trang 73 - 82.
6. Trung tâm Nghiên cứu Lâm sản ngoài gỗ (2021). *Báo cáo điều tra hiện trạng gây trồng quế ở Việt Nam*. Tài liệu lưu hành nội bộ.
7. Phạm Văn Tuấn, Nguyễn Huy Sơn (2006). *Cây quế và kỹ thuật trồng*. Nxb Nông nghiệp, Hà Nội, 143 trang.

8. Nguyễn Hải Tuất, Nguyễn Trọng Bình (2005). *Khai thác và sử dụng SPSS để xử lý số liệu nghiên cứu trong lâm nghiệp*. Nxb Nông nghiệp, Hà Nội.
9. Nguyễn Hải Tuất và cộng sự (2006). *Phân tích thống kê trong lâm nghiệp*. Nxb Nông nghiệp, Hà Nội.

RESEARCH ON TECHNIQUES CUTTING PROPAGATION FOR CINNAMON (*Cinamomum cassia* BL.)

**Phan Van Thang¹, Ta Minh Quang¹, Nguyen Duc Long¹,
Nguyen Thi Hien¹, Nham Sy Bac¹, Do Cao Cuong¹**

¹ *Non-timber Forest product Research Center*

Summary

Cinnamon (*Cinamomum cassia* BL.) is a valuable species, they are used in spices, flavorings, cosmetics, and medicinal plants, among other things. Therefore, cinnamon has become one of the most profitable crops for farmers in recent years. The goal of this research was to improve the method of growing cinnamon from vegetative reproduction method. Four separate experiments were carried out to achieve the research goal. According to research, the greatest period for cutting rejuvenation is during the spring crop (March). The 8 years old mother tree had the highest rate of Budding at 90.00%. The finest growth regulator to use is IBA 0.5 percent, which has the cutting propagation survival rate is 97.33% and the rooting rate is 96.67%. The best substrate for cuttings is to use 69% topsoil, 5% organic fertilizer, 1% NPK fertilizer (5-10-3-S), 25% coir and direct cuttings into pots, pot size 8 x 12 cm.

Keywords: *Cutting, cutting propagation, cinamomum cassia.*

Người phản biện: PGS.TS. Hà Văn Huân

Ngày nhận bài: 24/5/2022

Ngày thông qua phản biện: 24/6/2022

Ngày duyệt đăng: 25/7/2022

ĐÁNH GIÁ SINH TRƯỞNG VÀ NĂNG SUẤT 5 DÒNG ĐẬU NÀNH BC_3F_4 TRÊN ĐẤT MẶN TẠI HUYỆN CHÂU THÀNH VÀ LONG PHÚ, TỈNH SÓC TRĂNG

Võ Đức Thành¹, Mai Hồng Hậu¹, Phan Ngọc Rim¹, Phạm Linh Chi¹,
Ngô Thị Mỹ Quyên¹, Võ Thị Cẩm Hương, Nguyễn Thiên Minh¹,
Vũ Thị Xuân Nhường¹, Đặng Quốc Thiện¹, Nguyễn Phước Đăng¹,
Donghe Xu², Ngô Thụy Diễm Trang^{3,*}, Nguyễn Châu Thanh Tùng^{1,*}

TÓM TẮT

Nghiên cứu này nhằm đánh giá sinh trưởng và năng suất của 5 dòng đậu nành BC_3F_4 được thực hiện tại hai huyện Châu Thành và Long Phú thuộc tỉnh Sóc Trăng. Thí nghiệm được bố trí theo kiểu khối ngẫu nhiên đầy đủ với 3 lần lặp lại. Các chỉ tiêu sinh trưởng được ghi nhận ở thời điểm ra hoa và thu hoạch. Các chỉ tiêu số trái/cây, số hạt/trái, khối lượng 1000 hạt và năng suất của các dòng đậu nành được đánh giá khi thu hoạch. Độ mặn trong nước tưới ghi nhận ở Long Phú ($EC = 2,27-2,56$ mS/cm) cao hơn Châu Thành ($EC = 1,9$ mS/cm) và có một số thời điểm $EC > 4$ mS/cm, được đánh giá là nước nhiễm mặn. Do đó, các dòng đậu nành trồng ở Long Phú có thành phần năng suất hạt thấp hơn so với Châu Thành. Năng suất hạt cả thể (g/cây) ở Châu Thành và Long Phú lần lượt trên các dòng: dòng MTĐ 878-2 (4,7 và 2,52), 1400-3 (5,52 và 2,52), dòng 1500 (5,69 và 2,97), dòng 1600-1 (7,27 và 3,01), dòng 30000 (8,44 và 2,41) và dòng 31000-2 (5,07 và 3,65), giảm tương ứng giữa 2 địa điểm là 46,3; 54,3; 47,8; 58,6; 71,4 và 28,0%. Năng suất của dòng 31000-2 bị giảm thấp nhất (28%) trong điều kiện canh tác nước tưới mặn tại Châu Thành và Long Phú.

Từ khóa: Đậu nành, dòng lai hồi giao, năng suất hạt, sinh trưởng, chống chịu mặn.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Hiện nay, tình hình xâm nhập mặn đang diễn biến phức tạp, ảnh hưởng đến hoạt động sản xuất nông nghiệp trên địa bàn tỉnh Sóc Trăng. Nhiều cửa sông vùng ven biển của tỉnh Sóc Trăng bị nhiễm mặn với ranh giới độ mặn 4‰ xâm nhập vào sâu tới hơn 50 km tính từ cửa sông. Do tình trạng thiếu nước ngọt để tưới nên đã bị thiệt hại hơn 4 nghìn ha lúa (thiệt hại <30% là 200,8 ha; 30-70% là 369,21 ha và >70% là trên 3 nghìn ha) ở huyện Long Phú, tỉnh Sóc Trăng [1]. Theo Đài Khí tượng Thủy văn Sóc Trăng (2022) [2] độ mặn cao nhất trên sông Hậu tại huyện Trần Đề ở mức 19,8‰, tại Long Phú 14,1‰, Đại Ngãi 7,1‰ và An Lạc Tây 2,1‰. Trên sông Mỹ Thanh tại Thạnh Thới Thuận đạt mức 15,7‰, tại Thạnh Phú 3,8‰. Vì vậy, khi nước mặn xâm nhập vào sông/kênh nội đồng có thể khiến ngành nông nghiệp của những khu vực ven biển đồng bằng sông Cửu Long

(ĐBSCL) bị ảnh hưởng do tình trạng thiếu nước ngọt và đất bị nhiễm mặn. Chuyển đổi cơ cấu cây trồng, cụ thể là rau màu hay cây lương thực/công nghiệp ngắn ngày chịu mặn, chịu hạn là một trong những giải pháp thích ứng với biến đổi khí hậu, xâm nhập mặn mà chính quyền địa phương các tỉnh ĐBSCL đã và đang thực hiện [3].

Đậu nành không chỉ là một trong những cây trồng lâu đời trên thế giới mà còn là một trong những loài cây quan trọng nhất vì có giá trị cao như một loại thực phẩm, thức ăn chăn nuôi hoặc nguyên liệu công nghiệp, thành phần độc đáo, giá trị dinh dưỡng và lợi ích sức khỏe [4]. Trong những năm qua có không ít nghiên cứu trên cây đậu nành được tiến hành với điều kiện ngộ độc mặn, như nghiên cứu của Lê Hồng Giang và Nguyễn Bảo Toàn (2014) [5] đánh giá 5 giống đậu nành Nhật 17A, MTĐ 748-1, MTĐ 176, MTĐ 760-4 và OMDN với 4 mức độ mặn NaCl 0, 1, 2 và 4 g/L; Prema và cs (2012) [6] đánh giá 11 giống/dòng đậu nành Ấn Độ ở mức mặn 120-300 mM NaCl. Các nghiên cứu này cho thấy, mặn làm giảm sự nảy mầm và tất cả các thông số sinh học (chiều dài rễ, chiều dài chồi, tỷ lệ rễ/chồi, sản xuất chất khô ở rễ và chồi, độ ẩm trong rễ và chồi) đối với

¹ Khoa Nông nghiệp, Trường Đại học Cần Thơ

² Trung tâm Nghiên cứu Quốc tế Khoa học Nông nghiệp Nhật Bản (JIRCAS, Nhật Bản)

³ Khoa Môi trường và Tài nguyên Thiên nhiên, Trường Đại học Cần Thơ

*Email: ncttung@ctu.edu.vn; ntdtrang@ctu.edu.vn

sự phát triển sớm của cây con. Theo Abel và MacKenzie (1964) [7]; Chang và cs (1994) [8] mặn không chỉ ảnh hưởng sinh trưởng của đậu nành mà còn giảm năng suất hạt. Tuy nhiên, chưa có những đánh giá cụ thể về sinh trưởng và năng suất các dòng đậu nành lai hồi giao BC_3F_4 (1400-3, 1500, 1600-1, 30000, 31000-2) ở điều kiện ngoài thực địa tại vùng có nguy cơ xâm nhập mặn như huyện Châu Thành và Long Phú, tỉnh Sóc Trăng. Do đó, nghiên cứu này

cần được thực hiện nhằm đánh giá và so sánh khả năng chịu mặn của 5 dòng đậu nành để đưa vào bộ giống cây công nghiệp ngắn ngày phục vụ việc chuyển đổi cơ cấu cây trồng cho các tỉnh ven biển ĐBSCL trong các tháng mùa khô.

2. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Vật liệu thí nghiệm

Bảng 1. Tên giống/dòng, tổ hợp lai, nguồn gốc của 5 giống/dòng bố mẹ và 5 dòng lai

Tên dòng	Tổ hợp lai	Nguồn gốc
MTĐ 176	ĐH4 x CES 97-13	Trường Đại học Cần Thơ (giống đối chứng nhạy cảm mặn, salt-sensitive variety)
MTĐ 878-2	MTĐ 760-4 x MTĐ 176	Trường Đại học Cần Thơ
NILs 25-T	FT-Abyara x C01	JIRCAS (Nhật Bản) (giống chống chịu mặn, salt-tolerant variety)
NILs 72-T	FT-Abyara x C01	JIRCAS (Nhật Bản) (giống chống chịu mặn, salt-tolerant variety)
FH 92-1	FT-Abyara	JIRCAS (Nhật Bản) (giống chống chịu mặn, salt-tolerant variety)
1400-3	MTĐ 878-2 x NILs 25-T	Trường Đại học Cần Thơ
1500	MTĐ 176 x NILs 72-T	Trường Đại học Cần Thơ
1600-1	MTĐ 878-2 x NILs 72-T	Trường Đại học Cần Thơ
30000	MTĐ 176 x FH 92-1	Trường Đại học Cần Thơ
31000-2	MTĐ 878-2 x FH 92-1	Trường Đại học Cần Thơ

Năm giống/dòng đậu nành bố mẹ (MTĐ 176, MTĐ 878-2, NILs 25-T, NILs 72-T và FH 92-1) và năm dòng lai hồi giao BC_3F_4 (1400-3, 1500, 1600-1, 30000, 31000-2) được cung cấp bởi Bộ môn Di truyền và Chọn giống cây trồng, Khoa Nông nghiệp, Trường Đại học Cần Thơ. Tên, tổ hợp lai và nguồn gốc của 10 giống/dòng đậu nành vật liệu được trình bày trong bảng 1. Trong đó, NILs 25-T, NILs 25-T và FH 92-1 có nguồn gốc từ Trung tâm Nghiên cứu Quốc tế Khoa học Nhật Bản (JIRCAS, Nhật Bản), là các dòng chống chịu mặn do có mang gene trội *NCI* nằm ở nhiễm sắc thể số 3 giúp hạn chế vận chuyển ion gây độc Na^+ và Cl^- từ rễ lên chồi. Chúng có khả năng kiểm soát vận chuyển Na^+ và giữ tỷ số Na^+/K^+ ở dưới mức gây độc giúp các dòng đậu nành này hạn chế hiện tượng cháy lá trong điều kiện ngộ độc mặn [9, 10].

Liều lượng phân bón cho 1 ha: 10 tấn phân chuồng + 500 kg vôi + 20 kg N + 60 kg P_2O_5 + 70 kg K_2O [11].

Cách bón: bón lót toàn bộ phân chuồng + toàn bộ phân lân + 1/3 lượng đạm + 1/3 lượng kali. Bón thúc: lần 1: 1/3 lượng đạm + 1/3 lượng kali khi cây có 2-3 lá thật. Lần 2: bón số phân còn lại khi cây có 5-6 lá thật, kết hợp làm cỏ và vun xới gốc [11].

2.2. Bố trí và chăm sóc thí nghiệm

Thí nghiệm được thực hiện từ tháng 12/2020 đến tháng 3/2022. Thí nghiệm một nhân tố được bố trí theo kiểu khối ngẫu nhiên đầy đủ với 3 lần lặp lại. Nghiên cứu đánh giá 5 dòng đậu nành hồi giao (Bảng 1) trồng thí nghiệm tại hai địa điểm thí nghiệm gồm huyện Châu Thành ($9^{\circ}41'26.5''N$ $105^{\circ}56'41.3''E$) và Long Phú ($9^{\circ}41'46.1''N$ $106^{\circ}03'04.0''E$), tỉnh Sóc Trăng. Trong đó, huyện Long Phú có địa hình giáp sông và giáp biển nên các tác động tiêu cực từ xâm nhập mặn diễn ra phức tạp hơn địa điểm khác trong tỉnh [1].

Hạt được gieo với khoảng cách 40 x 10 cm, độ sâu từ 3-5 cm, mật độ cây 45 cây/m². Buổi chiều cùng ngày gieo hạt tiến hành rải Basudin để phòng trừ kiến, côn trùng khác. Ngoài ra, trong thời gian thí nghiệm, sử dụng thêm Regent và Abamectin phòng trị sâu đục quả, sâu ăn tạp.

2.3. Phương pháp thu và phân tích mẫu đất và nước

Mẫu đất khu thí nghiệm được thu mẫu 2 tầng 0-20 và 20-50 cm tại 5 điểm trên đường chéo của mỗi lô thí nghiệm. Đất trước khi gieo hạt tại 5 điểm, được trộn đều và lấy ngẫu nhiên 3 mẫu phân tích một số đặc tính hóa lý đất (Bảng 2). Dung dịch được chiết

xuất đất bão hòa sử dụng để đo E_{Ce}, pHe, Na⁺ và K⁺ bằng các máy chuyên dụng tương ứng HI99301, HI8424 (Hanna, Rumani), bút đo ion điện cực chọn

lọc LAQUAtwin Na-11 và K-11 (Horiba, Japan). Các mẫu đất được đo chỉ tiêu và phân tích tại Khoa Nông nghiệp, Trường Đại học Cần Thơ.

Bảng 2. Các chỉ tiêu hóa lý đất trước khi gieo đậu ở hai địa điểm nghiên cứu

Chỉ tiêu	Tầng đất (cm)	Địa điểm		T-test
		Châu Thành	Long Phú	
pHe	0-20	5,24 ± 0,80	5,79 ± 0,43	ns
	20-50	5,58 ^b ± 0,26	6,12 ^a ± 0,11	**
EC _e	0-20	1,59 ± 0,67	1,7 ± 0,24	ns
	20-50	1,52 ± 0,80	1,7 ± 0,24	ns
Na ⁺	0-20	0,09 ^b ± 0,05	0,22 ^a ± 0,02	***
	20-50	0,12 ^b ± 0,06	0,22 ^a ± 0,02	*
K ⁺	0-20	0,01 ± 0,01	0,01 ± 0,01	ns
	20-50	0,01 ± 0,01	0,01 ± 0,01	ns
Độ mặn	0-20	1,02 ± 0,44	1,09 ± 0,15	ns
	20-50	0,97 ± 0,50	0,91 ± 0,11	ns

*Ghi chú: Số liệu được trình bày dưới dạng trung bình ± SD (n=3). ^{ns}p>0,05; *p<0,01, **p<0,05, ***p<0,001. Các trung bình có ký tự a, b theo sau khác nhau thì khác biệt dựa trên kiểm định T-test (p>0,05).*

Nước tưới của thí nghiệm được lấy trực tiếp từ sông Phú Tâm ở huyện Châu Thành và sông Saintard ở huyện Long Phú, Sóc Trăng. Sau đó được trữ trong các kênh nội đồng và tưới cho thí nghiệm. Tổng cộng có 12 đợt đánh giá mẫu nước trong kênh tưới và sông về EC_e, pHe, Na⁺ và K⁺, được đo trực tiếp bằng các máy chuyên dụng (Bảng 3). Nhìn chung tất cả các chỉ tiêu nước bao gồm pH, EC, Na⁺

và K⁺ ghi nhận ở Châu Thành đều có cao hơn giá trị tiêu chuẩn của nước tưới chất lượng cao theo Dole và Wilkins (1999) [12]. Tuy nhiên, theo Zaman và cs (2018) [13] EC từ 1,0-2,5 mS/cm nằm trong khoảng nguy cơ nhiễm mặn thấp và có thể được sử dụng để tưới cho hầu hết các loại cây trồng nói chung và đậu nành nói riêng trên hầu hết các loại đất mà ít có khả năng đất bị nhiễm mặn.

Bảng 3. Các chỉ tiêu hóa lý nước tưới ở hai địa điểm thí nghiệm

Chỉ tiêu	Đơn vị	Điểm thu mẫu	Châu Thành	Long Phú
pH	-	Nước sông	6,82 ± 0,24	6,67 ± 0,52
		Kênh tưới	6,98 ± 0,24	6,74 ± 0,32
EC	mS/cm	Nước sông	1,19 ± 0,39	2,56 ± 1,3
		Kênh tưới	1,19 ± 0,39	2,27 ± 0,9
Na ⁺	ppm	Nước sông	160,77 ± 59,56	375,08 ± 212,6
		Kênh tưới	158,33 ± 55,62	335,28 ± 138,5
K ⁺	ppm	Nước sông	10,47 ± 2,24	20,61 ± 9,87
		Kênh tưới	11,67 ± 6,02	18,55 ± 7,65

Số liệu được trình bày dưới dạng trung bình ± SD (n=12).

2.4. Các chỉ tiêu đánh giá sinh trưởng và năng suất đậu nành

Chiều cao cây (cm): được đo từ mặt đất đến đỉnh sinh trưởng cao nhất của cây, được đo ở hai giai đoạn: ra hoa và sau thu hoạch.

Số cành cấp 1/cây (cành): đếm số cành mọc từ thân chính của 10 cây mẫu trên ô khi thu hoạch. Số lóng/cây: đếm tất cả các lóng từ đốt thứ nhất trên

thân chính đến đỉnh sinh trưởng. Số trái/cây: đếm tất cả trái trên cây bao gồm trái 1 hạt, trái 2 hạt, trái 3 hạt và trái 4 hạt, ngoại trừ trái lép. Số trái lép: đếm tất cả các trái không mang hạt.

Số hạt/trái (hạt): đếm số trái 1 hạt, số trái 2 hạt, số trái 3 hạt và số trái 4 hạt (nếu có) trên cây và tính hạt trên trái theo công thức:

$$\text{Số hạt/trái} = \frac{\text{số trái 1 hạt} + \text{số trái 2 hạt} \times 2 + \text{số trái 3 hạt} \times 3}{\text{số trái 1 hạt} + \text{số trái 2 hạt} + \text{số trái 3 hạt}}$$

Năng suất hạt trên cây (g/cây): tách tất cả các trái trên cây lấy hạt đem cân, ghi nhận số liệu và gộp tất cả hạt thành mẫu hạt và đo độ ẩm. Năng suất hạt trên cây (g/cây) ở ẩm độ chuẩn 12% được quy về theo công thức:

$$NS_{12\%} = \frac{NS \times (100 - H_0)}{88}$$

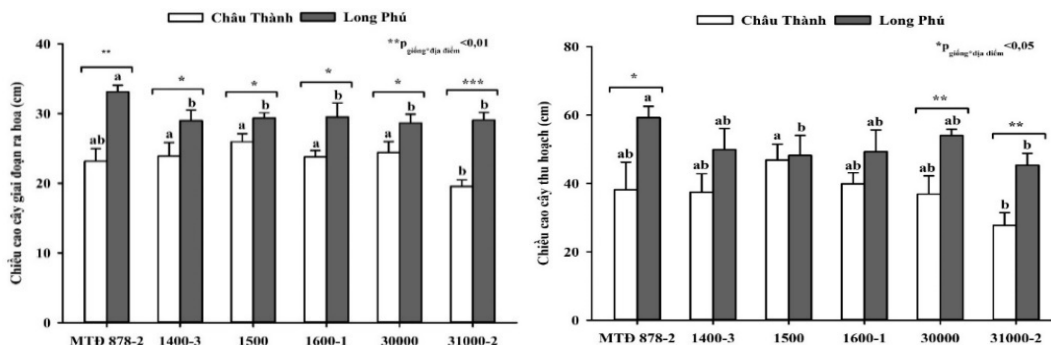
Trong đó: $NS_{12\%}$ là năng suất hạt ở ẩm độ chuẩn 12%; NS là năng suất hạt lúc cân; H_0 là ẩm độ hạt lúc cân (đo bằng máy đo ẩm độ hạt Harvest hand moisture tester của Dickey-john).

Khối lượng 1000 hạt (g): sau khi đo ẩm độ, lấy ngẫu nhiên 1000 hạt từ mẫu hạt sạch đem cân và quy về khối lượng 1000 hạt (g) ở ẩm độ chuẩn 12% theo công thức:

$$W_{12\%} = \frac{W \times (100 - H_0)}{88}$$

Trong đó: $W_{12\%}$ là khối lượng hạt ở ẩm độ chuẩn 12%; W là khối lượng hạt lúc cân; H_0 là ẩm độ hạt lúc cân (đo bằng máy đo ẩm độ Harvest hand moisture tester).

2.5. Phương pháp xử lý số liệu



Hình 1. Chiều cao cây giai đoạn ra hoa và thu hoạch của 5 dòng đậu nành lai trồng tại hai địa điểm thí nghiệm Châu Thành và Long Phú

Ghi chú: Trong cùng một địa điểm, các trung bình có cùng ký tự a, b theo sau thì không khác biệt giữa các dòng đậu nành dựa trên kiểm định Tukey ($p > 0,05$). Dấu *, ** và *** chỉ sự khác biệt giữa hai địa điểm trồng trong cùng một dòng đậu nành ở mức 5%, 1% và 0,1%. Số liệu được trình bày dưới dạng trung bình $\pm$ SD ($n=45$ cây).

Tương tự giai đoạn ra hoa, ở giai đoạn thu hoạch chiều cao cũng thể hiện sự tương tác giữa các dòng và địa điểm thí nghiệm ($p < 0,05$; hình 1). Trong đó, dòng 31000-2 cũng có chiều cao thấp ở cả hai địa điểm Châu Thành (27,7 cm) và Long Phú (45,3 cm). Ở giai đoạn này, tiếp tục ghi nhận dòng MTĐ 878-2 là dòng có chiều cao cao ở Long Phú (59,3 cm). Nhìn chung, các dòng đậu nành khảo sát đều có xu hướng phát triển cao hơn ở Long Phú so với cây trồng ở Châu Thành ($p < 0,05$; hình 1). Chiều cao cây thời

Sử dụng phần mềm thống kê Statgraphic Centurion XVI (StatPoint, Inc., USA) để phân tích phương sai một nhân tố (one-way ANOVA) và hai nhân tố (two-way ANOVA). So sánh trung bình giữa các dòng dựa vào kiểm định Tukey ở độ tin cậy 5% và giữa hai địa điểm dựa vào kiểm định T-test. Sử dụng phần mềm Sigmaplot 14.0 (San Jose, California, USA) để vẽ biểu đồ.

3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

3.1. Chiều cao cây giai đoạn trổ hoa và giai đoạn thu hoạch

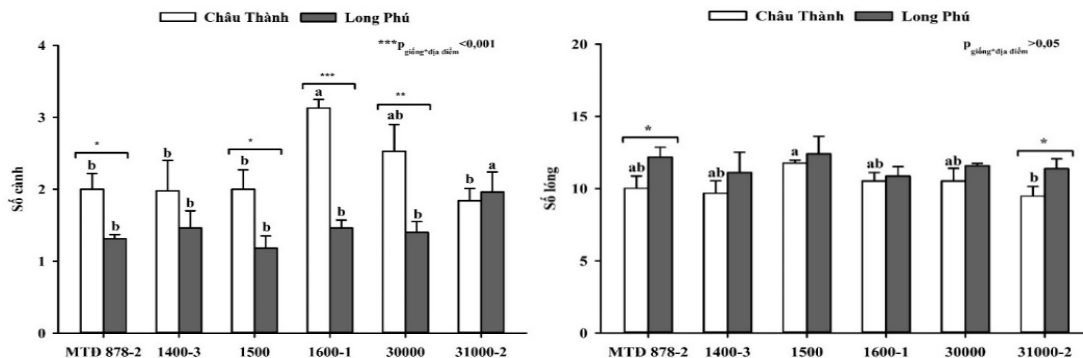
Có sự tương tác giữa nhân tố giống/dòng và địa điểm lên chiều cao cây ra hoa ($p < 0,01$; hình 1). Kết quả cho thấy chiều cao cây giai đoạn ra hoa có sự khác biệt giữa các dòng trong cùng một địa điểm ($p < 0,05$; hình 1). Trong đó chiều cao cây dòng 31000-2 đạt thấp nhất tại hai địa điểm Châu Thành và Long Phú lần lượt 19,6 cm và 29,1 cm. Dòng 1400-3, 1500, 1600-1 và 30000 có chiều cao tương đương nhau, riêng dòng MTĐ 878-2 có chiều cao cao nhất (33,12 cm) ở Châu Thành.

cũng có thể chịu ảnh hưởng của điều kiện môi trường.

3.2. Số cành cấp 1 và số lóng

Sự tương tác được ghi nhận ở số cành cấp 1 giữa các dòng đậu nành và hai địa thí nghiệm ($p<0,001$; hình 2). Ngược lại với chiều cao cây, số cành cấp 1 của cùng một dòng đậu nành trồng ở Châu Thành trung bình từ 1,8-3,13 cao hơn cây khi được trồng tại Long Phú (1,18-1,96). Theo Schon và Blevins (1990) [17] điều kiện môi trường là yếu tố chính ảnh hưởng

đến việc phân cành đặc biệt là dinh dưỡng của đất. Tại Châu Thành dòng 1600-1 có số cành cấp 1 cao nhất so với các dòng còn lại và cao gấp hai lần so với cây ở Long Phú. Tại Long Phú, dòng 1600-1 có số cành cấp 1 tương đương các dòng khác và đều thấp hơn dòng 31000-2 ($p<0,05$; hình 2) và dòng 31000-2 không bị ảnh hưởng bởi địa điểm. Điều này thể hiện rõ hơn là 1600-1 có số cành cấp 1 nhiều hơn dòng MTD 878-2 ($p<0,05$).



Hình 2. Số cành cấp 1 và số lóng của 5 dòng đậu nành lai trồng tại hai địa điểm thí nghiệm Châu Thành và Long Phú

*Ghi chú: Trong cùng một địa điểm, các trung bình có cùng ký tự a, b theo sau thì không khác biệt giữa các dòng đậu nành dựa trên kiểm định Tukey ($p>0,05$). Dấu *, ** và *** chỉ sự khác biệt giữa hai địa điểm trồng trong cùng một dòng đậu nành ở mức 5%, 1% và 0,1%. Số liệu được trình bày dưới dạng trung bình $\pm$ SD ($n=45$ cây).*

Số lóng giữa các dòng thí nghiệm và hai địa điểm không có sự tương tác với nhau ($p>0,05$). Chỉ ghi nhận sự khác biệt về số lóng giữa các dòng đậu nành trong cùng địa điểm Châu Thành ($p<0,005$; hình 2), cụ thể dòng 1500 có số lóng (11,76) cao hơn dòng 31000-2 (9,47). Theo Dương Văn Chín và cs (2004) [18] chiều cao cây phụ thuộc vào mật độ cây và sự vươn dài của lóng. Theo Nguyễn Phước Đăng (2009) [19], các biện pháp canh tác không làm tăng số lóng trên cây mà chỉ tác động đến sự vươn dài của lóng. Số lóng (Hình 2) và chiều cao cây lúc thu hoạch (Hình 1) tại điểm Châu Thành có cùng xu hướng giữa các dòng, nhưng không ghi nhận sự khác biệt có ý nghĩa thống kê về số lóng giữa các dòng tại Long Phú. Qua đó cho thấy, điều kiện môi trường, cụ thể đặc tính nước tưới và đất đã chi phối các biểu hiện sinh trưởng của cây hơn là đặc tính giống.

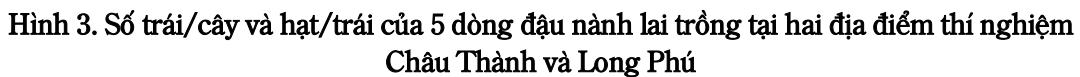
3.3. Số trái trên cây và số hạt trên trái

Số trái trên cây là thành phần năng suất rất quan trọng và có tương quan thuận với năng suất. Mỗi tương quan này có ý nghĩa khi các thành phần đóng góp vào năng suất như tỉ lệ trái lép thấp, phần trăm

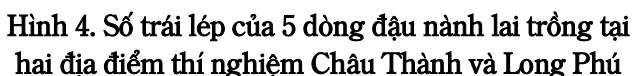
trái ba hạt cao [19]. Chỉ tiêu này thay đổi theo giống, điều kiện môi trường và kỹ thuật canh tác [20]. Kết quả phân tích phương sai cho thấy có sự tương tác giữa các dòng và địa điểm gieo trồng lên số trái/cây ($p<0,001$; hình 3). Có sự khác biệt ý nghĩa giữa các dòng trên cùng địa điểm trồng ($p<0,05$; hình 3), cụ thể dòng 30000 có số trái/cây (25,9) cao hơn các dòng còn lại tại Châu Thành. Tương tự số cành (Hình 2), dòng 31000-2 cũng có số trái trên cây (22,5) vượt trội hơn các dòng khác tại điểm Long Phú. Mặt khác, chỉ ghi nhận sự sụt giảm có ý nghĩa thống kê số trái trên cây của dòng 30000 và 1500 tại Long Phú so với Châu Thành ($p<0,05$; hình 3), cụ thể dòng 30000 giảm 1,5 lần và dòng 1500 giảm 1,3 lần. Các dòng còn lại 1400-3, 1600-1 và 31000-2 không ghi nhận khác biệt giữa hai địa điểm.

Theo Huỳnh Thanh Tùng (1996) [20], số hạt/trái là một trong hai thành phần năng suất quan trọng nhất và đóng góp trực tiếp đến năng suất hạt đậu nành, thành phần còn lại là khối lượng 1000 hạt. Kết quả ghi nhận trung bình số hạt/trái của tất cả các dòng ở cả Châu Thành và Long Phú đều trên 2

hạt/trái) thuộc nhóm cao và có sự khác biệt giữa hai địa điểm nghiên cứu. Bốn dòng đậu nành còn lại không có sự khác biệt giữa Châu Thành và Long Phú, cho thấy không có sự ảnh hưởng của địa điểm trồng đến số hạt/trái ở các dòng này.



3.4. Số trái lép



Theo Huỳnh Thanh Tùng (1996) [20], trong khi tạo hạt nếu gặp điều kiện thời tiết bất lợi, cây đổ ngã, thiếu nước sẽ làm ảnh hưởng đến quá trình phát triển của hạt, làm hạt phát triển không đầy đủ, cỡ hạt nhỏ sẽ suy giảm năng suất hạt. Kết quả thí nghiệm ghi

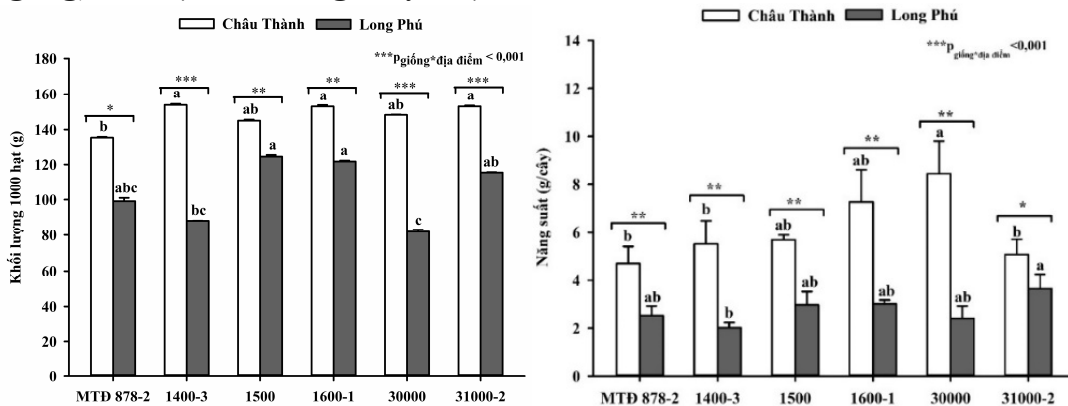
3.5. Khối lượng 1.000 hạt và năng suất

Theo Hartwig (1973) [22], khối lượng 1.000 hạt đậu nành phụ thuộc vào đặc tính di truyền của giống. Tuy nhiên, qua nhiều thí nghiệm cho thấy khối lượng 1.000 hạt còn chịu ảnh hưởng của điều kiện môi

trường, độ ẩm của đất và nhiều yếu tố khác. Ngoài ra, khối lượng 1.000 hạt là thành phần chính của năng suất đậu nành [23]. Tương tự số trái lép, khối lượng 1.000 hạt cũng có sự tương tác giữa hai nhân tố dòng thí nghiệm và địa điểm trồng ($p < 0,001$; hình 5).

Các dòng được trồng tại Châu Thành có khối lượng 1.000 hạt trung bình từ 135,5 - 153,8 g, thấp nhất ở dòng MTD 878-2 ghi nhận 135,5 g. Trong khi đó, ở Long Phú có sự khác biệt rõ rệt giữa các dòng. Cụ thể khối lượng 1.000 hạt cao ở các dòng 1500 (124,4 g) và 1600-1 (121,7 g), trong khi ghi nhận thấp nhất ở dòng 1400-3 chỉ ở mức 88,1 g. Theo Trần Văn Điền (2007) [24], khối lượng 1.000 hạt thay đổi từ 20-400 g, trung bình 100-200 g. Đồng thời kích thước hạt thay đổi theo giống, điều kiện môi trường và kỹ thuật

canh tác. Nghiên cứu hiện tại cũng ghi nhận tương tự với điều kiện nước tưới có độ mặn cao hơn ở Long Phú đã làm suy giảm khối lượng 1.000 hạt trên tất cả các dòng khảo sát ($p < 0,05$; hình 5). Điều này đã làm giảm năng suất hạt khi thu hoạch trên tất cả các dòng khảo sát tại điểm Long Phú ($p < 0,001$; hình 5). Năng suất hạt (g/cây) ở Châu Thành và Long Phú lần lượt trên các dòng: MTD 878-2 (4,7 và 2,52), 1400-3 (5,52 và 2,52), 1500 (5,69 và 2,97), 1600-1 (7,27 và 3,01), 30000 (8,44 và 2,41), 31000-2 (5,07 và 3,65), tức giảm tương ứng 46,3; 54,3; 47,8; 58,6; 71,4 và 28,0%. Qua đó cho thấy, điều kiện môi trường nước tưới, cụ thể là độ mặn ở Long Phú, đã ảnh hưởng đến năng suất hạt của các dòng đậu nành nghiên cứu.



Hình 5. Khối lượng 1.000 hạt và năng suất của 5 dòng đậu nành lai trồng tại hai địa điểm thí nghiệm Châu Thành và Long Phú

*Ghi chú: Trong cùng một địa điểm, các trung bình có cùng ký tự a, b theo sau thì không khác biệt giữa các dòng đậu nành dựa trên kiểm định Tukey ($p > 0,05$). Dấu *, ** và *** chỉ sự khác biệt giữa hai địa điểm trồng trong cùng một dòng đậu nành ở mức 5%, 1% và 0,1%. Số liệu được trình bày dưới dạng trung bình $\pm$ SD ($n=45$ cây).*

Theo Munns và Tester (2008) [25], các giống/loài duy trì 50% sinh khối ở cây xử lý mặn so với cây không xử lý mặn thì được xem là giống/loài có khả năng chịu mặn. Kết quả ghi nhận dòng 31000-2 có năng suất hạt giảm ít nhất (28%) dưới ảnh hưởng của độ mặn trong nước tưới ở Long Phú, do đó, dòng 31000-2 là dòng tiềm năng nhất trong 5 dòng khảo sát.

3.6. Một số đặc tính lý hóa đất khi thu hoạch

Ngoài diễn biến độ mặn môi trường nước tưới ở Long Phú có xu hướng cao hơn so với Châu Thành (Bảng 2), thì có hiện tượng tích lũy muối (EC, hàm lượng Na^+ và độ mặn) trong đất sau thời gian canh tác ở Long Phú (Bảng 4) đều cao hơn so với đất Châu Thành.

Bảng 4. Các chỉ tiêu hóa lý đất khi thu hoạch đậu ở hai địa điểm nghiên cứu

Chỉ tiêu	Tầng đất (cm)	Địa điểm		T-test
		Châu Thành	Long Phú	
pHe	0-20	5,36 $\pm$ 0,57	5,18 $\pm$ 0,36	ns
	20-50	4,53 ^b $\pm$ 0,38	5,40 ^a $\pm$ 0,27	**
ECe	0-20	2,43 $\pm$ 0,50	2,89 $\pm$ 0,52	ns

	20-50	2,04 ^b ± 0,68	2,52 ^a ± 0,25	*
Na ⁺	0-20	0,18 ^b ± 0,12	0,58 ^a ± 0,09	***
	20-50	0,17 ^b ± 0,06	0,50 ^a ± 0,03	***
K ⁺	0-20	0,02 ± 0,01	0,02 ± 0,01	ns
	20-50	0,01 ^b ± 0	0,02 ^a ± 0,01	***
Độ mặn	0-20	1,56 ± 0,31	1,85 ± 0,35	ns
	20-50	1,31 ^b ± 0,43	1,61 ^a ± 0,16	*

Ghi chú: Số liệu được trình bày dưới dạng trung bình ± SD (n=3). ^{ns}p>0,05; *p<0,01, **p<0,05, ***p<0,001. Các trung bình có ký tự a, b theo sau khác nhau thì khác biệt dựa trên kiểm định T-test (p>0,05).

Độ dẫn điện của dịch trích đất bão hòa (ECe) là thước đo độ mặn hữu ích và đáng tin cậy nhất để so sánh giữa các loại đất, vì nó tính đến kết cấu của đất. Ví dụ, đất pha cát nhẹ sẽ giữ nước ít hơn nhiều so với đất sét khi cả hai đều đạt trạng thái bão hòa. Tuy nhiên, nếu cả hai đều có cùng một lượng muối thì nồng độ hòa tan sẽ khác nhau giữa hai loại đất và do đó tác động đến sản xuất cây trồng hoặc đồng cỏ sẽ khác nhau [26]. Chỉ số EC trong đất là chỉ số diễn tả tổng nồng độ ion âm và dương hòa tan trong dung dịch có trong đất. Đất mặn chứa nhiều ion muối hòa tan do đó sẽ có độ dẫn điện EC cao. Giá trị EC trong đất cả 2 tầng ở thời điểm thu hoạch đều cao hơn đất ban đầu (Bảng 2) và ghi nhận ở tầng đất 20-50 cm của Châu Thành có ECe 2,04 mS/cm thấp hơn ở Long Phú là 2,52 mS/cm (p<0,05) dẫn đến độ mặn ở Châu Thành cũng thấp hơn Long Phú (Bảng 4).

Theo thang đánh giá độ dẫn điện EC của Western Agricultural Laboratories (2002), khi giá trị ECe trong đất trong khoảng 4,1-8,0 mS/cm thì năng suất phần lớn cây trồng bị hạn chế [27]. Việc dùng giá trị ECe để giải thích tiềm năng hạn chế năng suất cây trồng cần xem xét trong mối tương quan với khả năng giữ nước của đất và hàm lượng các ion gây độc chính như Na⁺. Kết quả đất khi thu hoạch thể hiện có sự gia tăng mạnh sự tích lũy Na⁺ ở cả hai tầng đất của cả hai điểm thí nghiệm (Bảng 4). Theo Lê Việt Hùng và Nguyễn Trọng Hà (2015) [28], hàm lượng ion Na trao đổi, khối lượng muối, tỉ lệ hấp thụ Na⁺ và EC của đất tăng khi độ mặn của nước tưới tăng. Nói cách khác, khi tưới nước càng nhiễm mặn thì càng làm tăng các chỉ tiêu trên của đất. Điều này cũng trùng khớp với diễn biến Na⁺ trong nước tưới ở hai địa điểm thí nghiệm, có thời điểm lên đến 216 ppm (Châu Thành) và 736 ppm (Long Phú). Hàm lượng Na⁺ hòa

tan tại điểm Long Phú tiệm cận ngưỡng thất thu 83% năng suất đậu nành [29].

4. KẾT LUẬN VÀ ĐỀ NGHỊ

Độ mặn nước tưới thí nghiệm cho đậu nành tại Long Phú (2,56 mS/cm) cao hơn điểm ở Châu Thành (1,19 mS/cm) đã ảnh hưởng đến sinh trưởng và suy giảm năng suất của các dòng đậu nành khảo sát. Dòng đậu nành 31000-2 có khả năng chịu mặn tốt nhất trong 5 dòng đậu nành, với mức suy giảm năng suất thấp nhất (28%) trong điều kiện canh tác nước tưới mặn tại Châu Thành và Long Phú.

Cần tiếp tục đánh giá dòng đậu nành 31000-2 trên nhiều vụ vào mùa khô và trên nhiều loại đất khác nhau ở vùng ven biển ĐBSCL.

LỜI CẢM ƠN

Nghiên cứu này được tài trợ bởi kinh phí từ đề tài hợp tác giữa Trường Đại học Cần Thơ và JIRCAS “Development of soybean elite breeding lines resilient to environmental stress in the Mekong delta region of Vietnam”.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Phòng Nông nghiệp và PTNT huyện Long Phú (2020). Báo cáo thường niên huyện Long Phú 2020.
2. Đài Khí tượng Thủy văn tỉnh Sóc Trăng (2022). Tình hình xâm nhập mặn trên địa bàn tỉnh Sóc Trăng tháng 2/2022.
3. Phạm Việt Nữ, Nguyễn Hải Thanh, Nguyễn Thị Ngọc Diệu, Huỳnh Thị Diễm, Nguyễn Thị Hồng Diệp, Ngô Thụy Diễm Trang (2021). Tác động xâm nhập mặn lên hoạt động canh tác lúa 3 vụ và một số giải pháp ứng phó tại huyện Long Phú, tỉnh Sóc Trăng. *Tạp chí Nông nghiệp và PTNT*, 415: 175-181.

4. Liu, K. (1997). Soybeans: Chemistry, Technology and Utilization. International Thomson Publishing, New York. <http://dx.doi.org/10.1007/978-1-4615-1763-4>.
5. Lê Hồng Giang & Nguyễn Bảo Toàn (2014). Đánh giá khả năng chịu mặn của một số giống đậu nành. *Tạp chí Khoa học Trường Đại học Cần Thơ*. Số Chuyên đề Nông nghiệp: 179-188.
6. Prema, K., Narendra, J., Apte, S. K., & Shitole, M. G. (2012). Salt tolerance in Indian soybean (*Glycine max* (L.) Merrill) varieties at germination and early seedling growth. *Annals of Biological Research*, 3(3): 1489-1498.
7. Abel, G. H., & MacKenzie, A. J. (1964). Salt tolerance of soybean varieties (*Glycine max* L. Merrill) During Germination and Later Growth 1. *Crop Science*, 4(2): 157-161.
8. Chang, R. Z., Chen, Y. W., Shao, G. H., & Wan, C. W. (1994). Effect of salt on agronomic characters and chemical quality of seeds in soybean. *Soybean Science*, 13: 101-105.
9. Do, T. D., Chen, H., Hien, V. T. T., Hamwieh, A., Yamada, T., Sato, T., Yan, Y., Cong, H., Shono, M., Suenaga, K., & Xu, D. (2016). NCl Synchronously Regulates Na⁺, K⁺ and Cl⁻ in Soybean and Greatly Increases the Grain Yield in Saline Field Conditions. *Scientific Reports*, 6(1): 19147. <https://doi.org/10.1038/srep19147>.
10. Hamwieh, A., Tuyen, D. D., Cong, H., Benitez, E. R., Takahashi, R., & Xu, D. H. (2011). Identification and validation of a major QTL for salt tolerance in soybean. *Euphytica*, 179 (3): 451-459. <https://doi.org/10.1007/s10681-011-0347-8>.
11. Bộ Nông nghiệp và PTNT (2019). *Kỹ thuật trồng và chăm sóc đậu nành đông*. Truy cập 02/11/2021, từ <http://khcn.mard.gov.vn/Pages/ky-thuat-trong-va-cham-soc-dau-tuong-dong.aspx>.
12. Dole, M. J. & Wilkins, H. F. (1999). Floriculture: Principles and Species, Prentice-Hall, USA, Inc. pp. 613.
13. Zaman, M., Shahid, S. A., & Heng, L. (2018). Irrigation water quality. In: Guideline for salinity assessment, mitigation and adaptation using nuclear and related techniques (pp. 113-131). Springer, Cham.
14. Moe, S., & Girdthai, T. (2013). Relationships of soybean [*Glycine max* (L.) Merrill] accessions based on physiological and agro-morphological traits. *International Journal of Chemical, Environmental & Biological Sciences (IJCEBS)*, 1(2): 375-380.
15. Cartter, J. L., Hartwig, E. E. (1967). The management of soybean. In: NORMAN, A.G. (Ed.). The soybean. New York: Academy, pp.162-221.
16. Govindarao, C. N. (2010). Characterization of soybean [*Glycine max* (L.)] varieties through morphological, chemical, molecular markers and image analyzer. Master Thesis in Seed Science and Technology, University of Agricultural Sciences, Dharwad, India.
17. Schon, M. K., & Blevins, D. G. (1990). Foliar boron applications increase the final number of branches and pods on branches of field-grown soybeans. *Plant physiology*, 92(3): 602-607.
18. Dương Văn Chín, Lê Việt Dũng, Võ Huỳnh Kim Thượng (2004). So sánh năm giống đậu xanh triển vọng tại huyện Chợ Mới, tỉnh An Giang vụ xuân hè 2004. *Tạp chí Khoa học Trường Đại học Cần Thơ*. 2: 145-150.
19. Nguyễn Phước Đăng (2009). Chọn tạo giống đậu nành năng suất cao, ít nhiễm sâu, bệnh thích nghi trên địa bàn đồng bằng sông Cửu Long. Đề tài trọng điểm cấp Bộ.
20. Huỳnh Thanh Tùng (1996). Công tác sưu tập và nghiên cứu tập đoàn giống đậu nành (*Glycine max* (L.) Merrill). Bộ môn Di truyền và Chọn giống, Trường Đại học Cần Thơ. Trích trong Soja'96. Nxb Nông nghiệp thành phố Hồ Chí Minh.
21. James, C. (2011). Irrigation water quality. Update from the 2001 Carolinas GCSA Annual Meeting. PNW 601-E November 2007. A Pacific Northwest Extension publication Oregon State University, University of Idaho, Washington State University.
22. Hartwig, E. E. (1973). Varietal development. *Soybeans: Improvement, Production and Use*, 16: 187-210.
23. Sun, Y. N., Pan, J. B., Shi, X. L., Du, X. Y., Wu, Q., Qi, Z. M., Jiang, H. W., Xin, D. W., Liu, C. Y., Hu, G. H., Chen, Q. S. (2012). Multi-environment mapping and meta-analysis of 100-seed weight in soybean. *Molecular Biology Reports*, 39(10):9435-9443. doi: 10.1007/s11033-012-1808-4.

24. Trần Văn Điền (2007). *Giáo trình cây đậu tương*. Nhà xuất bản Nông nghiệp Hà Nội. 96 trang.
25. Munns, R., & Tester, M. (2008). Mechanisms of salinity tolerance. *Annual Review of Plant Biology*, 59: 651-681.
26. Tất Anh Thư & Võ Thị Gương (2010). Chất thải bùn ao nuôi tôm: thời gian rửa mặn và sự biến động dưỡng chất. *Tạp chí Khoa học Trường đại học Cần Thơ*. Chuyên đề Nông nghiệp: 213 - 221.
27. Ngô Ngọc Hưng, Đỗ Thị Thanh Ren, Võ Thị Gương & Nguyễn Mỹ Hoa (2004). *Giáo trình phi nhiêu đất*. Nxb Đại học Cần Thơ, 181 trang.
28. Lê Việt Hùng & Nguyễn Trọng Hà (2015). Ảnh hưởng của tưới nước nhiễm mặn đến môi trường đất. *Tạp chí Khoa học và Công nghệ*. 10 trang.
29. Bustingorri, C., & Lavado, R. (2013). Soybean response and ion accumulation under sprinkler irrigation with sodium-rich saline water. *Journal of Plant Nutrition*, 36(11): 1743-1753. <https://doi.org/10.1080/01904167.2013.810250>.

ASSESSMENT OF GROWTH AND SEED YIELD OF FIVE BC3F4 SOYBEAN LINES IN SALINE SOIL IN CHAU THANH AND LONG PHU DISTRICTS, SOC TRANG PROVINCE

**Vo Duc Thanh¹, Mai Hong Hau¹, Phan Ngoc Rim¹,
Pham Linh Chi¹, Ngo Thi My Quyen¹, Vo Thi Cam Huong¹,
Nguyen Thien Minh¹, Vu Thi Xuan Nhung¹, Dang Quoc Thien¹,
Nguyen Phuoc Dang¹, Donghe Xu², Ngo Thuy Diem Trang^{3,*}, Nguyen Chau Thanh Tung^{1,*}**

Summary

This study aimed to evaluate the growth and seed yield of five BC3F4 soybean lines in Chau Thanh and Long Phu districts of Soc Trang province. The experiment was arranged in a randomized completely block design with three replications. The growth-related traits were recorded at the time of flowering and harvesting. Number of pods/plant, number of seeds/pod, 100-seed weight and final seed yield were collected at harvest. The salinity of irrigation water observed in Long Phu (EC = 2.27-2.56 mS/cm) is higher than that of Chau Thanh (EC = 1.9 mS/cm), and peaked at EC>4 mS/m which is considered as saline water. As a consequence, the soybean lines in Long Phu had lower yield components and seed yield than those planted in Chau Thanh. Seed yield (g/plant) of Chau Thanh and Long Phu were for the line(s) MTĐ 878-2 (4.7 and 2.52); 1400-3 (5.52 and 2.52); 1500 (5.69 and 2.97); 1600-1 (7.27 and 3.01); 30000 (8.44 and 2.41) and 31000-2 (5.07 and 3.65), corresponding to percentage decrease between two locations of 46.3; 54.3; 47.8; 58.6; 71.4 and 28.0%, respectively. The seed yield of the line 31000-2 was decreased at the smallest percentage (28%) under saline irrigation in Chau Thanh and Long Phu.

Keywords: *Soybean, backcross line, seed yield, growth, salt tolerance.*

Người phản biện: PGS.TS. Trần Thị Trường

Ngày nhận bài: 30/5/2022

Ngày thông qua phản biện: 22/7/2022

Ngày duyệt đăng: 29/7/2022

PHÂN LẬP, TUYỂN CHỌN VÀ ĐỊNH DANH VI KHUẨN CỐ ĐỊNH ĐẠM NỘI SINH TỪ CÂY KHÓM TRỒNG TRÊN ĐẤT PHÈN VỊ THANH, HẬU GIANG

Ngô Vĩnh Tường¹, Lê Thị Mỹ Thu²,
Lý Ngọc Thanh Xuân³, Nguyễn Quốc Khương^{2,*}

TÓM TẮT

Mục tiêu nghiên cứu nhằm tìm ra dòng vi khuẩn nội sinh bản địa có khả năng cung cấp đạm từ cây khóm trồng trên đất phèn. Hai mươi mẫu rễ và thân cây khóm được thu thập tại xã Hỏa Tiến và Tân Tiến, thành phố Vị Thanh, tỉnh Hậu Giang. Kết quả phân lập được 42 dòng vi khuẩn nội sinh từ rễ và thân cây khóm trên môi trường LGI và NFB. Trong đó, tuyển chọn được 13 dòng vi khuẩn có khả năng cố định đạm trong điều kiện chua. Dòng vi khuẩn L - VT08c cố định đạm tốt nhất với hàm lượng đạm 0,67 mg NH₄⁺ L⁻¹ từ môi trường LGI, dòng vi khuẩn N - VT01 cố định lượng đạm 2,62 mg NH₄⁺ L⁻¹ từ môi trường NFB. Hai dòng vi khuẩn L-VT08c và N-VT01 có khả năng cung cấp IAA lần lượt là 33,1 và 11,9 mg L⁻¹ và bị giới hạn sinh trưởng bởi độc chất Al³⁺ là 9,68 và 20,7%, độc chất Fe²⁺ là 75,4 và 10,1%, theo cùng thứ tự. Hai dòng vi khuẩn L-VT08c và N-VT01 được định danh bằng kỹ thuật 16S rDNA là *Burkholderia tropica*, với tỷ lệ tương đồng 100%.

Từ khóa: Cố định đạm, đất phèn, độc chất nhôm, độc chất sắt, vi khuẩn nội sinh.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Khóm (*Ananas comosus* L. Merrill) là loại trái cây phổ biến trên thị trường thế giới, với hương vị dễ chịu và được đánh giá cao vì giàu các thành phần dinh dưỡng như đường (sucrose, fructose và glucose), axit hữu cơ, chất xơ, khoáng chất (kali, canxi, magie, phospho, sắt và mangan), vitamin (A, B và C) [1]. Theo thống kê năm 2019, diện tích sản xuất khóm trên thế giới là 1.125.307 ha với sản lượng 28.179.348 tấn và năng suất là 25,05 tấn ha⁻¹. Trong đó, ở Việt Nam diện tích canh tác chiếm 39.158 ha với sản lượng 707.880 tấn và năng suất là 18,08 tấn ha⁻¹ [2]. Đối với tỉnh Hậu Giang diện tích canh tác khóm được báo cáo đến tháng 10 năm 2021 là 2.908 ha với sản lượng là 33.000 tấn và năng suất là 11,35 tấn ha⁻¹ [3]. Đạm là một chất dinh dưỡng cần thiết cho sự phát triển của cây trồng, nên lượng lớn phân đạm được sử dụng để đạt năng suất cây trồng tối đa, tuy nhiên, sử dụng phân đạm hóa học dẫn đến bất lợi cho môi trường như phát thải khí nhà kính, đất bạc màu và đồng thời cũng ảnh hưởng đến chất lượng nông sản [4]. Để khắc phục những bất lợi từ phân đạm hóa

học, cần phải tìm một nguồn đạm sinh học cung cấp cho cây trồng. Trong đó, chủng vi khuẩn nội sinh được chứng minh là biện pháp triển vọng thông qua khả năng cố định đạm để thay thế một phần nguồn phân bón hóa học và thúc đẩy sự phát triển của cây trồng [5]. Các chi vi khuẩn nội sinh *Bacillus*, *Burkholderia*, *Enterobacter*, *Gluconacetobacter*, *Herbaspirillum* và *Paenibacillus* đã được chứng minh là thúc đẩy sinh trưởng và phát triển cây trồng [6]. Vi khuẩn nội sinh cố định đạm được tìm thấy trên nhiều loại cây gồm khoai lang như *B. vietnamiensis* [7], mía như dòng *Kosakonia radicincitans* [8] và đã được ứng dụng để giúp tăng khối lượng khô của rễ và chồi, hàm lượng đạm và nâng cao năng suất sinh khối. Trên cây khóm, các dòng vi khuẩn cố định đạm, hòa tan lân và tổng hợp IAA như *B. tropica* và *E. hormaechei* được phân lập từ mẫu cây thu tại huyện Vĩnh Thuận, tỉnh Kiên Giang [9]. Ngoài ra, theo nghiên cứu của Trần Thanh Phong, Cao Ngọc Diệp (2011) cho thấy, hai dòng Burk.7 (TL1-1R) và Burk.8 (MP-L) đều có cả ba đặc tính tốt nhất như cố định đạm, hòa tan lân và tổng hợp IAA trong chín dòng *Burkholderia* được phân lập từ cây khóm tại huyện Tân Phước, tỉnh Tiền Giang [10]. Do đó, nghiên cứu được thực hiện nhằm tuyển chọn vi khuẩn nội sinh cố định đạm trên cây khóm trồng trên đất phèn ở thành phố Vị Thanh, tỉnh Hậu Giang.

¹ Học viên cao học ngành Khoa học cây trồng khóa 27, Trường Đại học Cần Thơ

² Bộ môn Khoa học cây trồng, Khoa Nông nghiệp, Trường Đại học Cần Thơ

* Email: nqkhuong@ctu.edu.vn

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

2. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP**2.1. Vật liệu**

Mẫu rễ và thân cây khóm được thu tại ruộng nông dân chuyên canh khóm tại xã Hòa Tiến và Tân Tiến, thành phố Vị Thanh, tỉnh Hậu Giang.

Các môi trường được dùng để nuôi cấy vi khuẩn bao gồm môi trường LGI và NFB dùng để phân lập vi khuẩn nội sinh cố định đạm và đánh giá khả năng tiết IAA, môi trường Burk's được dùng để đánh giá khả năng cố định đạm.

Môi trường NFB (g L^{-1}) với thành phần gồm: 5 axit malic, 0,5 K_2HPO_4 , 0,2 $\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$, 0,1 NaCl, 0,02 $\text{CaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$, 4,5 KOH, 2 mL vi lượng, 2 mL bromothymol blue (5% trong KOH 0,2 N), 4 mL FeEDTA (1,64%), 1 mL vitamin và 20 thạch cho môi trường rắn và điều chỉnh pH 6,5.

Thành phần môi trường Burk's (g L^{-1}) gồm: 0,41 KH_2PO_4 , 0,52 K_2HPO_4 , 0,05 Na_2SO_4 , 0,2 CaCl_2 , 0,1 $\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$, 0,005 $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$, 0,0025 $\text{Na}_2\text{MoO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$, 10 sucrose và 20 thạch.

Hóa chất để pha 1 L môi trường TYGA gồm: 5 g tryptone, 3 g yeast extract, 1 g glucose và 15 g thạch.

Môi trường LGI (g L^{-1}) có thành phần gồm: 10 sucrose, 0,01 $\text{FeCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$, 0,02 $\text{Na}_2\text{MnO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$, 5 mL bromothymol blue (0,5% trong KOH 0,2 N), 10 mL Stock LGI (0,2 g K_2HPO_4 , 0,6 g KH_2PO_4 , 0,2 g $\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$, 0,02 g CaCl_2) và 20 thạch cho môi trường rắn và điều chỉnh pH môi trường là 5,5 - 6,0.

Nồng độ Al^{3+} 2.500 mg L^{-1} được chuẩn bị từ hợp chất $\text{AlCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ và nồng độ Fe^{2+} 5.000 mg L^{-1} từ $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$.

2.2. Phương pháp**2.2.1. Thu mẫu rễ và thân**

Mẫu rễ và thân khóm được chọn từ cây không bị bệnh và phát triển tốt ở giai đoạn 8 tháng tuổi. Sau đó, mẫu được trữ lạnh và đem về phòng thí nghiệm để phân lập vi khuẩn. Trong đó, thu 10 mẫu ở mỗi địa điểm tại xã Hòa Tiến và Tân Tiến.

2.2.2. Phân lập vi khuẩn nội sinh cố định đạm từ cây khóm

Mẫu rễ và thân khóm được rửa sạch bằng nước máy, cắt thành từng đoạn nhỏ. Cân 2 g mẫu cho vào bình tam giác 250 mL và thêm 10 mL cồn 96%, mẫu được lắc nhẹ trong 10 phút, rửa sạch mẫu bằng nước cất vô trùng 3 lần, mỗi lần rửa trong 5 phút. Tiếp

theo, bổ sung 5 mL calcium hypochloride 2%, lắc trong 10 phút, sau đó, rửa lại mẫu bằng nước cất vô trùng 4 lần (5 phút lần⁻¹). Hút 200 μL nước rửa lần thứ 4 trải đều trên môi trường TYGA, ủ 30°C, 48 giờ. Các đĩa môi trường không xuất hiện khuẩn lạc cho thấy mẫu đã đạt yêu cầu. Sau đó, mẫu được giã nhuyễn bằng cối sứ, thêm 1 mL nước cất vô trùng và khuấy đều. Hút 500 μL dịch trích mẫu cho vào ống nghiệm chứa môi trường LGI và NFB bán đặc, với 3 lần lặp lại cho mỗi nghiệm thức. Đậy kín các ống nghiệm và ủ 30°C trong 2 - 4 ngày đến khi xuất hiện lớp màng mỏng trên bề mặt môi trường. Lớp màng mỏng chứa vi khuẩn nội sinh được trải sang môi trường LGI và NFB rắn không đậm và ủ ở nhiệt độ 30°C trong 48 giờ. Sau khi xuất hiện khuẩn lạc tiến hành cấy chuyển sang các đĩa môi trường tương ứng 2 - 3 lần cho đến khi khuẩn lạc đạt thuần. Trong trường hợp, trong cùng 1 đĩa, các khuẩn lạc có hình thái khác nhau được chuyển sang 1 đĩa khác với ký hiệu a, b, c và d.

2.2.3. Tuyển chọn vi khuẩn nội sinh sống trong điều kiện chua

Tất cả 42 dòng vi khuẩn nội sinh thuần được nuôi trong điều kiện pH 4,50. Sử dụng 10% (2 mL) dịch khuẩn có giá trị OD_{660} là 0,5 cho vào ống nghiệm 50 mL có chứa 18 mL dung dịch môi trường LGI hoặc NFB lỏng, mỗi dòng được thực hiện với 3 lần lặp lại. Tất cả các ống nghiệm được lắc trên máy lắc ở tốc độ 120 vòng phút⁻¹ ở điều kiện tối trong 48 giờ. Sau đó, các dung dịch này được đo trên máy so màu ở bước sóng 660 nm. Các dòng vi khuẩn đạt giá trị OD_{660} lớn hơn 0,5 sau 48 giờ ủ được sử dụng để tuyển chọn vi khuẩn có khả năng cố định đạm.

2.2.4. Tuyển chọn vi khuẩn nội sinh cố định đạm

Tất cả 21 dòng vi khuẩn nội sinh cây khóm phân lập từ môi trường LGI và NFB chịu được điều kiện chua thử ở điều kiện 4°C và được sử dụng đánh giá khả năng cố định đạm và tổng hợp IAA.

Định lượng khả năng cố định đạm: 21 dòng vi khuẩn chịu được điều kiện pH thấp được nuôi trong môi trường Burk's lỏng không đậm để đánh giá khả năng cố định đạm. Hút 1,0 mL dung dịch mỗi dòng vi khuẩn đã được điều chỉnh $\text{OD}_{660} = 0,5$ cho vào ống nghiệm chứa 9 mL môi trường Burk's lỏng không đậm, mỗi dòng vi khuẩn tương ứng với 3 lần lặp lại. Sau đó dung dịch được lắc với tốc độ 120 vòng phút⁻¹ ở điều kiện tối. Dung dịch môi trường Burk's không

có vi khuẩn được sử dụng làm mẫu đối chứng. Sau 48 giờ ủ, 1,0 mL dung dịch vi khuẩn được hút để ly tâm ở tốc độ 10.000 vòng phút⁻¹ trong 15 phút. Phương pháp hiện màu blue phenol được sử dụng để định lượng đậm dung dịch sau ly tâm ở bước sóng 640 nm trên máy quang phổ [11].

Định lượng IAA: Tất cả 10 dòng vi khuẩn có khả năng chịu được môi trường chua và khả năng cố định đạm được sử dụng để đánh giá khả năng cung cấp IAA trong môi trường LGI và NFB với pH 4,50. Bổ sung tiền chất tryptophan (100 µg L⁻¹) nhằm hỗ trợ tổng hợp IAA. Hút 1,0 mL dung dịch các dòng vi khuẩn có giá trị OD₆₆₀ ở 0,5 cho vào ống nghiệm có chứa sẵn 9,0 mL môi trường LGI và NFB đã có tryptophan và ủ trong 48 giờ, mỗi dòng vi khuẩn tương ứng với 3 lặp lại. Đối với mẫu đối chứng, sử dụng dung dịch môi trường có tryptophan mà không có bổ sung vi khuẩn. Tiếp đến là 1,0 mL dung dịch vi khuẩn được hút để ly tâm ở tốc độ 10.000 vòng phút⁻¹ trong 15 phút. Hàm lượng IAA được xác định bằng phương pháp so màu Salkowski và được thực hiện như sau: 0,75 mL dung dịch trích đã được ly tâm được trộn với 3,0 mL tác chất Salkowski (4,5 g L⁻¹ FeCl₃ trong 10,8 M H₂SO₄) và ủ ở nhiệt độ phòng trong 20 phút. Sau đó, hàm lượng IAA được đo ở bước sóng 535 nm [12].

2.2.5. Đánh giá khả năng chịu được môi trường chua

Lấy 10% dịch nuôi cấy có giá trị OD₆₆₀ = 0,5 thêm vào ống nghiệm có chứa 90% môi trường LGI và NFB pH 4,50, đã được điều chỉnh nồng độ Al³⁺ cuối cùng là 68 mg Al³⁺ L⁻¹. Tương tự, thực hiện đối với mẫu không có bổ sung Al³⁺, với ba lần lặp lại cho mỗi dòng vi khuẩn. Sau 72 giờ ủ, sự phát triển của vi khuẩn được xác định bằng cách đo độ đục trên máy quang phổ ở bước sóng 660 nm. Tính sự giới hạn của vi khuẩn dựa trên hiệu trong điều kiện không có bổ sung Al³⁺ so với có bổ sung Al³⁺. Tương tự, xác định sự giới hạn sinh trưởng của vi khuẩn trong điều kiện độc chất Fe²⁺ ở ngưỡng 250 mg Fe²⁺ L⁻¹.

2.2.6. Định danh vi khuẩn nội sinh cố định đạm

Hai dòng vi khuẩn đã tuyển chọn được nuôi 48 giờ trong môi trường LGI và NFB. Sau đó, 2 mL khuẩn lạc được hút để ly tâm ở tốc độ 10.000 vòng phút⁻¹ trong 5 phút nhằm thu được tế bào để trích DNA bằng Genomic DNA Prep Kit (BioFACTTM), theo hướng dẫn của nhà sản xuất. Nồng độ và độ

thuần được kiểm tra trên 1,0% w/v agarose gel bằng điện di. Sản phẩm DNA được khuếch đại gen mã hóa 16S rRNA bằng kỹ thuật PCR với cặp mồi P515FPL và P13B [13] như mô tả trong iProofTM High-Fidelity PCR Kit - Bio - Rad (BioRad, Hercules, CA) bởi T100TM thermo cycler (BioRad) cho vi khuẩn nội sinh. Kích thước của sản phẩm PCR được so với thang DNA chuẩn để xác nhận vị trí các băng kích thước 1.500 bp đối với vi khuẩn nội sinh. Sản phẩm PCR được tinh sạch bằng TIANquick Midi Purification Kit (Tiangen Biotech Ltd., Beijing, China) theo hướng dẫn nhà sản xuất. Sau đó độ thuần được kiểm tra lại trên 1,0% w/v agarose gel bằng điện di. Sản phẩm PCR đã tinh sạch được giải trình tự bằng máy giải trình tự động tại MacroGen DNA Sequencing Service (MacroGen, Seoul, Korea). Phần mềm BioEdit, phiên bản 7.0.5.3 và phần mềm ChromasPro, phiên bản 1.7 được sử dụng để phân tích kết quả giải trình tự với sắc phổ [14]. Giải trình tự các dòng vi khuẩn được so sánh với các trình tự có sẵn trong ngân hàng gen bằng công cụ Basic Local Alignment Search Tool (BLAST) của National Center for Biotechnology Information (NCBI) để xác định mức độ tương đồng.

2.3. Xử lý số liệu

Số liệu được phân tích thống kê bằng phần mềm SPSS phiên bản 13.0, so sánh các giá trị trung bình giữa các dòng vi khuẩn bằng phép kiểm định Duncan.

3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

3.1. Phân lập vi khuẩn nội sinh cố định đạm từ rễ và thân cây khóm trồng trên đất phèn tại thành phố Vị Thanh, tỉnh Hậu Giang

3.1.1. Phân lập vi khuẩn từ rễ và thân cây khóm

Kết quả phân lập và làm thuần được 26 dòng vi khuẩn nội sinh trên môi trường LGI và 16 dòng vi khuẩn trên môi trường NFB từ 20 mẫu rễ và thân cây khóm. Đặc tính của các khuẩn lạc được thể hiện ở bảng 1. Trong đó, dòng vi khuẩn được phân lập trên môi trường LGI và NFB chủ yếu là màu trắng đục với tỷ lệ lần lượt 65,4 và 62,5%. Dòng vi khuẩn phân lập có hình dạng tròn và dạng bìa nguyên chiếm ưu thế ở cả hai môi trường LGI (với tỷ lệ 73,1 và 92,3%) và NFB (với tỷ lệ 87,5 và 68,8%). Độ nổi mô dao động từ 30,8 đến 69,2% số dòng trên môi trường LGI và khoảng 6,20 - 75,0% trên môi trường NFB. Bên cạnh đó, các dòng vi khuẩn có kích thước chủ yếu 1 - 2 mm chiếm tỷ lệ 76,9% (LGI) và 81,3% (NFB).

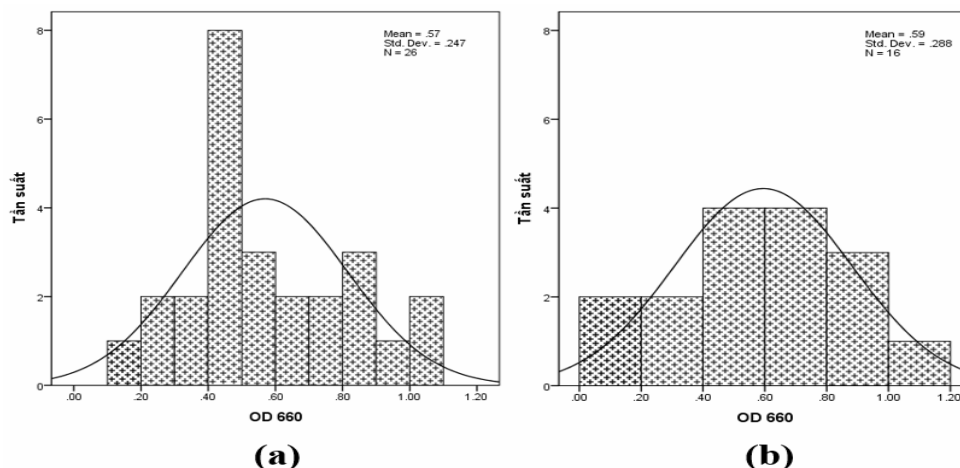
Bảng 1. Đặc tính khuẩn lạc nội sinh từ rễ và thân khóm trên môi trường LGI và NFB

Đặc tính		LGI		NFB	
		Số dòng vi khuẩn (dòng)	Tỷ lệ (%)	Số dòng vi khuẩn (dòng)	Tỷ lệ (%)
Màu sắc	Trắng đục	17	65,4	10	62,5
	Trắng trong	3	11,5	3	18,8
	Vàng	5	19,2	2	12,5
	Hồng	1	3,90	1	6,20
Dạng bìa	Bìa nguyên	24	92,3	11	68,8
	Bìa răng cưa	2	7,70	5	31,2
Độ nổi mô	Ít mô	18	69,2	12	75,0
	Mô vừa	8	30,8	3	18,8
	Mô cao	0	0	1	6,20
Hình dạng khuẩn lạc	Tròn	19	73,1	14	87,5
	Que	0	0	0	0
	Ovan	7	26,9	2	12,5
Kích thước (mm)	< 1	4	15,4	1	6,20
	1-2	20	76,9	13	81,3
	> 2	2	7,70	2	12,5

3.1.2. Khả năng chịu môi trường chua của các dòng vi khuẩn

Trong 42 dòng vi khuẩn nội sinh được làm thuần, có 13 dòng vi khuẩn phân lập trên môi trường LGI và 8 dòng vi khuẩn phân lập trên môi trường

NFB có giá trị OD₆₆₀ lớn hơn 0,5 ở ngưỡng pH 4,50. Trong đó, trên môi trường LGI và NFB số dòng vi khuẩn có giá trị OD₆₆₀ lớn hơn 1,0 là 2 và 1, theo thứ tự (Hình 1).



Hình 1. Khả năng chịu được môi trường chua của các dòng vi khuẩn phân lập từ môi trường (a) LGI và (b) NFB

3.2. Tuyển chọn vi khuẩn nội sinh cố định đạm từ rễ và thân cây khóm trồng trên đất phèn tại thành phố Vị Thanh, tỉnh Hậu Giang

3.2.1. Khả năng cố định đạm và tổng hợp IAA của vi khuẩn nội sinh được phân lập từ môi trường LGI

Bảng 2 cho thấy, hàm lượng đạm cố định của các dòng vi khuẩn nội sinh phân lập từ rễ và thân cây

khóm trên môi trường LGI khác biệt có ý nghĩa thống kê ở mức 5%. Hàm lượng đạm cố định ở dòng vi khuẩn L-VT05a đạt cao nhất (0,80 mg NH₄⁺ L⁻¹), tiếp đến là các dòng vi khuẩn L-VT02, L-VT03, L-VT05b và L-VT09, đạt lần lượt là 0,74, 0,75, 0,73 và 0,75 mg NH₄⁺ L⁻¹. Bên cạnh đó, hàm lượng đạm cố định thấp được ghi nhận ở các dòng vi khuẩn L-VT04 và VT10 lần lượt là 0,47 và 0,49 mg NH₄⁺ L⁻¹.

Bảng 2. Hàm lượng đạm và IAA của các dòng vi khuẩn nội sinh phân lập từ rễ và thân cây khóm trên môi trường LGI

Dòng vi khuẩn	Hàm lượng đạm (mg NH ₄ ⁺ L ⁻¹)	Hàm lượng IAA (mg L ⁻¹)
L-VT01	0,58 ^{ef} ± 0,01	-
L-VT02	0,74 ^{abc} ± 0,01	-
L-VT03	0,75 ^{ab} ± 0,06	-
L-VT04	0,47 ^g ± 0,01	-
L-VT05a	0,80 ^a ± 0,03	17,0 ^c ± 0,90
L-VT05b	0,73 ^{abc} ± 0,03	26,2 ^b ± 0,95
L-VT05c	0,53 ^{fg} ± 0,04	-
L-VT08a	0,72 ^{bc} ± 0,10	30,1 ^{ab} ± 2,75
L-VT08b	0,63 ^{de} ± 0,01	33,5 ^a ± 2,75
L-VT08c	0,67 ^{cd} ± 0,05	33,1 ^a ± 2,80
L-VT08d	0,53 ^{fg} ± 0,04	31,3 ^a ± 2,08
L-VT09	0,75 ^{ab} ± 0,03	30,1 ^{ab} ± 2,08
L-VT10	0,49 ^g ± 0,01	-
Mức ý nghĩa	*	*
LSD _{0,05}	0,04	2,20
CV (%)	6,90	7,59

Ghi chú: Những ký tự theo sau chữ số khác nhau là khác biệt có ý nghĩa thống kê; *: khác biệt có ý nghĩa thống kê ở mức 5%.

Hàm lượng IAA của các dòng vi khuẩn nội sinh phân lập từ rễ và thân cây khóm trên môi trường LGI khác biệt có ý nghĩa thống kê ở mức 5%. Hàm lượng IAA được tổng hợp ở dòng vi khuẩn L-VT08a, L-VT08b, L-VT08c, L-VT08d và L-VT09 đạt tương đương so với nhau, với 30,1, 33,5, 33,1, 31,3 và 30,1 mg L⁻¹, theo thứ tự. Tuy nhiên, các dòng vi khuẩn L-VT05b, L-VT08a và L-VT09 có hàm lượng IAA tổng hợp tương đương với nhau, với 26,2, 30,1 và 30,1 mg L⁻¹. Hàm lượng IAA tổng hợp ở dòng vi khuẩn L-VT05a đạt 17,0 mg L⁻¹ (Bảng 2).

3.2.2. Khả năng cố định đạm và tổng hợp IAA của vi khuẩn nội sinh phân lập từ môi trường NFB

Bảng 3 cho thấy, hàm lượng đạm được cố định bởi các dòng vi khuẩn nội sinh phân lập từ rễ và thân cây khóm trên môi trường NFB khác biệt có ý nghĩa thống kê ở mức 5%. Trên môi trường NFB hàm lượng đạm được cố định cao nhất ở dòng vi khuẩn N-VT03, với 9,10 mg NH₄⁺ L⁻¹ và thấp nhất là dòng vi khuẩn N-VT06, với 0,23 mg NH₄⁺ L⁻¹. Hàm lượng đạm cố định của các dòng vi khuẩn N-VT01, N-VT04, N-VT05, N-VT07, N-VT07a và N-VT08 dao động từ 2,31 đến 7,30 mg NH₄⁺ L⁻¹.

Bảng 3 cho thấy, hàm lượng IAA được tổng hợp bởi các dòng vi khuẩn phân lập trên môi trường NFB

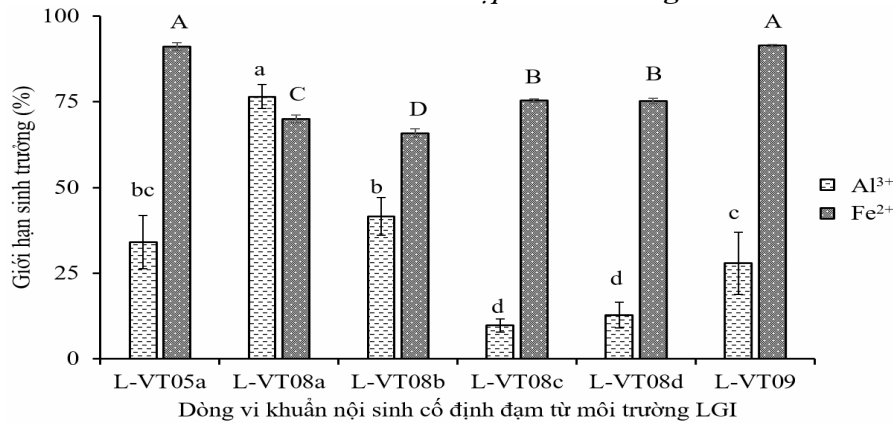
khác biệt có ý nghĩa thống kê ở mức 5%. Hàm lượng IAA tổng hợp của dòng vi khuẩn N-VT01 và N-VT06 cao tương đương nhau, với 11,9 và 15,2 mg L⁻¹, theo cùng thứ tự. Hàm lượng IAA tổng hợp thấp nhất ở dòng vi khuẩn N-VT04 (6,99 mg L⁻¹).

Bảng 3. Hàm lượng đạm và IAA của các dòng vi khuẩn nội sinh phân lập từ rễ và thân cây khóm trên môi trường NFB

Dòng vi khuẩn	Hàm lượng đạm (mg NH ₄ ⁺ L ⁻¹)	Hàm lượng IAA (mg L ⁻¹)
N-VT01	2,62 ^d ± 0,39	11,9 ^a ± 2,11
N-VT03	9,10 ^a ± 0,61	-
N-VT04	2,31 ^d ± 0,50	6,99 ^b ± 1,83
N-VT05	5,13 ^c ± 1,75	-
N-VT06	0,23 ^e ± 0,00	15,2 ^a ± 0,92
N-VT07	5,88 ^{bc} ± 0,33	-
N-VT07a	7,30 ^b ± 0,77	-
N-VT08	6,75 ^{bc} ± 1,45	-
Mức ý nghĩa	*	*
LSD _{0,05}	0,91	1,96
CV (%)	18,6	14,9

Ghi chú: Những ký tự theo sau chữ số khác nhau là khác biệt có ý nghĩa thống kê; *: khác biệt có ý nghĩa thống kê ở mức 5%.

3.3. Sự giới hạn sinh trưởng của vi khuẩn nội sinh cố định đạm trong điều kiện độc chất Al^{3+} và Fe^{2+}



Hình 2. Ảnh hưởng của Al^{3+} và Fe^{2+} đến sinh trưởng của vi khuẩn nội sinh cố định đạm được phân lập từ môi trường LGI.

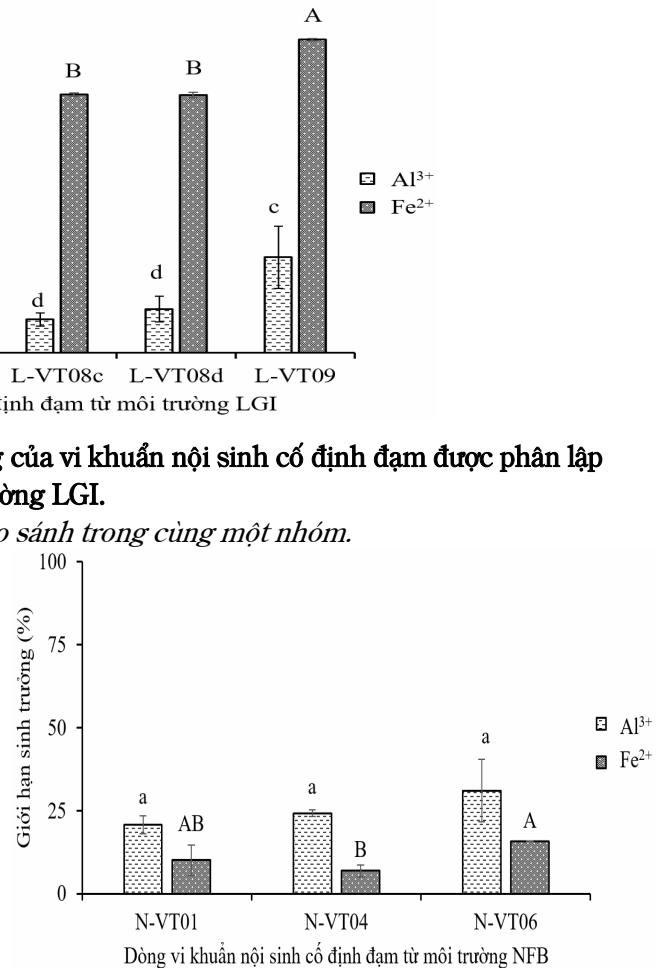
Ghi chú: các ký tự in thường/in hoa thường được so sánh trong cùng một nhóm.

Hình 2 cho thấy, giới hạn sinh trưởng của vi khuẩn nội sinh bị ảnh hưởng bởi độc chất Al^{3+} và Fe^{2+} được phân lập trên môi trường LGI khác biệt có ý nghĩa thống kê ở mức 5%. Giới hạn sinh trưởng của dòng vi khuẩn bị ảnh hưởng bởi Al^{3+} cao nhất là L-VT08a, với 76,5% trong khi đó dòng vi khuẩn L-VT08c và L-VT08d bị ảnh hưởng thấp hơn, với 9,68 và 12,7%. Các dòng vi khuẩn L-VT05a, L-VT08b và L-VT09 có tỷ lệ ảnh hưởng dao động 27,9 - 41,5%. Bên cạnh đó, giới hạn sinh trưởng của dòng vi khuẩn L-VT05a và L-VT09 bị ảnh hưởng bởi Fe^{2+} cao tương đương nhau, với 91,2 và 91,4%, theo cùng thứ tự, dòng vi khuẩn chịu ảnh hưởng của Fe^{2+} thấp nhất là L-VT08b, với 65,9%. Các dòng vi khuẩn L-VT08a, L-VT08c và L-VT08d có tỷ lệ bị ảnh hưởng khoảng 70,0 - 75,4%.

3.3.2. Ảnh hưởng của Al^{3+} và Fe^{2+} đến sinh trưởng của vi khuẩn nội sinh cố định đạm được phân lập từ môi trường NFB

Độc chất Al^{3+} gây ra sự giới hạn sinh trưởng đối với các dòng vi khuẩn N-VT01, N-VT04 và N-VT06 là tương đương nhau, với tỷ lệ bị ảnh hưởng đến sinh trưởng dao động từ 20,7 - 31,0%. Tuy nhiên, giới hạn sinh trưởng của vi khuẩn bị ảnh hưởng bởi Fe^{2+} được phân lập từ môi trường NFB khác biệt có ý nghĩa thống kê ở mức 5%. Dòng vi khuẩn N-VT06 bị ảnh hưởng bởi Fe^{2+} đến giới hạn sinh trưởng, với tỷ lệ 15,7% cao hơn so với dòng vi khuẩn N-VT04 (6,89%) và tương đương với dòng vi khuẩn N-VT01 (10,1%) (Hình 3).

3.3.1. Ảnh hưởng của Al^{3+} và Fe^{2+} đến sinh trưởng của vi khuẩn nội sinh cố định đạm được phân lập từ môi trường LGI



Hình 3. Ảnh hưởng của Al^{3+} và Fe^{2+} đến sinh trưởng của vi khuẩn nội sinh cố định đạm được phân lập từ môi trường NFB

Ghi chú: các ký tự in thường/in hoa thường được so sánh trong cùng một nhóm.

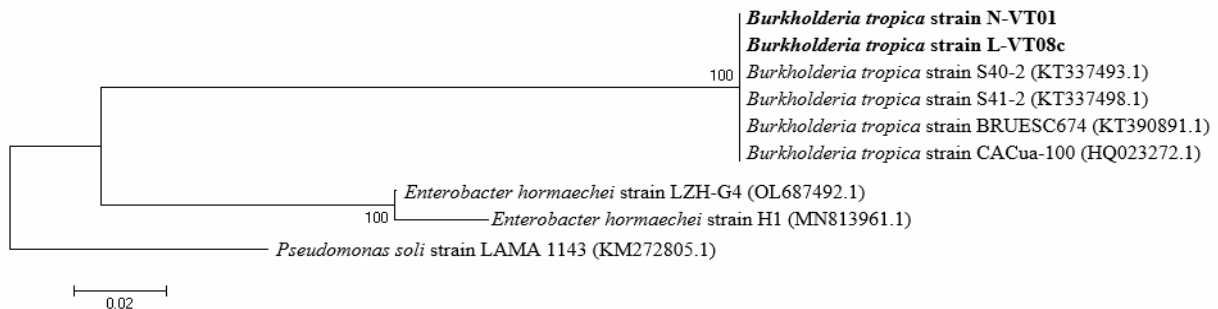
Kết quả phân tích trên đã tuyển chọn được hai dòng vi khuẩn L-VT08c và N-VT01 có hàm lượng đạm, hàm lượng IAA, giới hạn sinh trưởng bởi độc chất Al^{3+} và Fe^{2+} đạt kết quả tốt hơn so với các dòng vi khuẩn còn lại. Do đó, hai dòng vi khuẩn L-VT08c và N-VT01 được tuyển chọn và tiến hành định danh (Bảng 2-3 và hình 2-3).

3.4. Định danh vi khuẩn nội sinh cố định đạm chịu được môi trường chua và độc chất Al^{3+} và Fe^{2+} từ rễ và thân cây khóm trồng trên đất phèn tại thành phố Vị Thanh, tỉnh Hậu Giang

Kết quả so sánh giải trình tự của dòng vi khuẩn N-VT01 trên NCBI có tỷ lệ tương đồng với *B. tropica* S40-2 (KT337493.1) và S41-2 (KT337498.1); dòng vi khuẩn L-VT08c tương đồng với *B. tropica*

BRUESC674 (KT390891.1) và CACua-100 (HQ023272.1), với tỷ lệ 100% cho cả hai dòng. Dòng vi khuẩn nội sinh cố định đạm được định danh thuộc

chi *Burkholderia* và loài *tropica* với tỷ lệ tương đồng 100% và được đặt tên *Burkholderia tropica* N-VT01 và L-VT08c (Hình 4).



Hình 4. Vị trí dòng vi khuẩn N-VT01 và L-VT08c trên cây phả hệ theo trình tự gen

3.5. Thảo luận

Cây khóm thích nghi tốt trong phạm vi pH 4,5-5,5, nhưng giá trị pH thấp là nguyên nhân dẫn đến Al và Fe kết tủa trong đất [15]. Tuy nhiên, nghiên cứu của Chen và Lin (2010) cho thấy, nồng độ Al^{3+} ở mức 300 μM $AlCl_3$ gây ảnh hưởng đến rễ và sự phát triển của cây khóm [16]. Do đó, nghiên cứu nồng độ Al^{3+} và Fe^{2+} lần lượt là 68 $mg\ L^{-1}$ và 250 $mg\ L^{-1}$ để đánh giá khả năng chịu đựng điều kiện độc chất của vi khuẩn.

Vi khuẩn nội sinh cố định đạm được đề xuất để sử dụng như một loại phân bón sinh học thay thế phân bón hóa học nhằm giảm chi phí sản xuất và cải thiện môi trường và thúc đẩy sự phát triển cây trồng [17]. Cố định đạm sinh học là cơ chế thiết yếu để góp phần sản xuất nông nghiệp bền vững [17]. Theo Bùi Thanh Đạo và cs (2021), hàm lượng đạm được các dòng vi khuẩn nội sinh cố định trên cây đậu phộng dao động 0,08-2,25 $mg\ NH_4^+\ L^{-1}$ [18]. Trong nghiên cứu này, các dòng vi khuẩn được phân lập trên cây khóm được nuôi cấy trong môi trường LGI hàm lượng đạm được cố định dao động 0,47-0,80 $mg\ NH_4^+\ L^{-1}$, cao nhất là dòng vi khuẩn L-VT05a đạt 0,80 $mg\ NH_4^+\ L^{-1}$, thấp nhất là dòng vi khuẩn L-VT04 đạt 0,47 $mg\ NH_4^+\ L^{-1}$ (Bảng 2) và trên môi trường NFB dao động khoảng 0,23-9,10 $mg\ NH_4^+\ L^{-1}$, cao nhất là dòng vi khuẩn N-VT03 đạt 9,10 $mg\ NH_4^+\ L^{-1}$, thấp nhất là dòng vi khuẩn N-VT06 đạt 0,23 $mg\ NH_4^+\ L^{-1}$ (Bảng 3). Qua kết quả trên cho thấy các dòng vi khuẩn được tuyển chọn từ cây khóm đều có khả năng cố định đạm và có tiềm năng cao để ứng dụng trong nông nghiệp.

IAA là một trong những kích thích tố quan trọng nhất trong việc kích thích sự phát triển và tăng trưởng ở cây trồng [19]. Al-Hosni và cs (2018) đã sử dụng vi khuẩn nội sinh để sản xuất IAA nhằm thúc

đẩy sinh trưởng và năng suất cây trồng [20]. Theo kết quả nghiên cứu của Li và cs (2017) cho thấy, các dòng vi khuẩn nội sinh được phân lập trên cây mía có hàm lượng IAA được tổng hợp dao động từ 312,07 - 13,12 $\mu g\ mL^{-1}$ trong môi trường bổ sung tryptophan [21]. Đối với nghiên cứu này, các dòng vi khuẩn được phân lập trong môi trường LGI có hàm lượng IAA tổng hợp dao động 17,0 - 33,5 $mg\ L^{-1}$ và trên môi trường NFB dao động từ 6,99 - 15,2 $mg\ L^{-1}$ (Bảng 2 và 3). Điều này cho thấy, các dòng vi khuẩn đều sở hữu đồng thời khả năng cố định đạm và tổng hợp hàm lượng IAA.

Bên cạnh đó, vi khuẩn nội sinh có tiềm năng cải thiện độc chất Al^{3+} và Fe^{2+} trong đất phèn. Nghiên cứu của Nguyễn Quốc Khương và cs (2020b) cho thấy, hàm lượng Fe^{2+} trên đất canh tác khóm tại thành phố Vị Thanh, tỉnh Hậu Giang dao động từ 1,21 - 3,90 $g\ kg^{-1}$ và hàm lượng Al^{3+} dao động 0,14 - 4,43 meq $Al^{3+}\ 100\ g^{-1}$ [22]. Hàm lượng độc chất Al^{3+} và Fe^{2+} cao là yếu tố chính giới hạn sinh trưởng và năng suất trên đất phèn [23], gây hạn chế sự hấp thu dinh dưỡng và tăng khả năng tích lũy độc chất trong cây [24]. Trong nghiên cứu này các dòng vi khuẩn được phân lập trên hai môi trường LGI và NFB đều có khả năng cải thiện độc chất Al^{3+} và Fe^{2+} . Trên môi trường LGI, dòng vi khuẩn bị giới hạn sinh trưởng bởi Al^{3+} cao nhất là L-VT08a (76,5%), điều này có nghĩa là khả năng sinh trưởng và sống sót của vi khuẩn L-VT08a này rất thấp. Ngược lại, dòng vi khuẩn L-VT08c bị ảnh hưởng thấp nhất, do đó, dòng vi khuẩn L-VT08c có tiềm năng cải thiện độc chất Al^{3+} . Đối với độc chất Fe^{2+} , dòng vi khuẩn bị ảnh hưởng cao nhất là L-VT09 (91,4%), thấp nhất là dòng vi khuẩn L-VT08b (65,9%), Fe^{2+} cũng gây ảnh hưởng càng cao dẫn đến khả năng sinh trưởng, phát triển của vi khuẩn càng thấp (Hình

2). Các dòng vi khuẩn phân lập từ môi trường NFB bị ảnh hưởng bởi Al^{3+} dao động từ 20,7 - 31,0% và Fe^{2+} dao động khoảng 6,9-15,7% (Hình 3). Theo nghiên cứu Nguyễn Quốc Khương và cs (2020c) cho thấy, sử dụng vi khuẩn *Rhodopseudomonas palustris* làm giảm hàm lượng Al^{3+} và Fe^{2+} trong đất phèn tương ứng với 2,40 - 23,20% và 3,07 - 20,12% [23]. Việc sử dụng vi khuẩn *R. palustris* mang lại tiềm năng lớn trong việc cải thiện độc chất Al^{3+} và Fe^{2+} [25]. Bên cạnh đó, vi khuẩn *R. palustris* VNW64 cho thấy hiệu quả nhất để giảm Al^{3+} và Fe^{2+} trong đất phèn [26].

Nghiên cứu của Puri và cs (2017) cho thấy, chi vi khuẩn *Burkholderia* có khả năng thúc đẩy sinh trưởng và phát triển cây trồng [6]. Đối với nghiên cứu này, dòng vi khuẩn N-VT01 và L-VT08c đã được định danh là dòng *Burkholderia tropica*. Kết quả này tương tự với nghiên cứu của Cao Ngọc Diệp, Nguyễn Thành Dũng (2010), dòng *B. tropica* LK4 cũng đã tìm thấy ở cây khóm [9]. Ngoài ra, nghiên cứu của Trần Thanh Phong, Cao Ngọc Diệp (2011) cho thấy, dòng vi khuẩn *B. tropica* Bur.7 (TL1-1R) được phân lập trên cây khóm tại huyện Tân Phước, tỉnh Tiền Giang [10].

4. KẾT LUẬN VÀ ĐỀ NGHỊ

4.1. Kết luận

Phân lập được 42 dòng vi khuẩn nội sinh từ rễ và thân cây khóm được trồng trên đất phèn. Tuyển chọn được 13 dòng vi khuẩn vừa có khả năng cố định đạm và tổng hợp IAA tốt trong điều kiện pH 4,50. Hai dòng vi khuẩn cố định đạm đã được tuyển chọn có khả năng cung cấp hàm lượng đạm, tổng hợp IAA, khả năng giới hạn sinh trưởng trong môi trường có chứa độc chất Al^{3+} và Fe^{2+} tốt nhất là dòng vi khuẩn L-VT08c (0,67 mg NH_4^+ L⁻¹, 33,1 mg L⁻¹, 9,68 và 75,4% trên môi trường LGI) và N-VT01 (2,62 mg NH_4^+ L⁻¹, 11,9 mg L⁻¹, 20,7 và 10,1% trên môi trường NFB). Hai dòng vi khuẩn L-VT08c và N-VT01 có tỷ lệ tương đồng 100% với dòng vi khuẩn *Burkholderia tropica*.

4.2. Đề nghị

Ứng dụng vi khuẩn nội sinh cố định đạm đã được tuyển chọn vào điều kiện thực tế ngoài đồng ruộng. Khảo sát khả năng thay thế phân đạm urê của các dòng vi khuẩn nội sinh trên cây khóm và các loại cây trồng cạn khác.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Ramlee A. N. A. & Sembok W. Z. W. (2021). The effects of nitrogen and carbon dioxide gases in

reducing the prickling and tingling sensations in fresh-cut pineapple (*Ananas comosus* L cv. Morris). *Universiti Malaysia Terengganu Journal of Undergraduate Research*, 3 (2), 13 - 24.

2. FAO (2021). Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAOSTAT). Available online: <http://www.fao.org/faostat> (accessed 11/11/2021).

3. Cục Thống kê tỉnh Hậu Giang (2021). Báo cáo chính thức tình hình kinh tế - xã hội tỉnh Hậu Giang tháng 10 năm 2021. Ngày truy cập 11/11/2021.

4. Nguyễn Quốc Khương, Lê Vĩnh Thúc, Trần Ngọc Hữu, Nguyễn Thị Thái Lê, Lâm Dư Mẫn, Trần Hoàng Em, Trần Chí Nhân, Nguyễn Thị Thanh Xuân, Lý Ngọc Thanh Xuân (2019). Phân lập, tuyển chọn vi khuẩn có khả năng cố định đạm, phân giải lân, kích thích sinh trưởng cây trồng từ đất vùng rễ cây bắp lai. *Tạp chí Nông nghiệp và PTNT*. Số 23: 17-23.

5. Nguyễn Quốc Khương, Lê Vĩnh Thúc, Lê Thị Mỹ Thu, Lưu Thị Yến Nhi, Võ Văn Ứng, Trần Chí Nhân, Lý Ngọc Thanh Xuân, Nguyễn Thị Thanh Xuân (2020a). Phân lập, tuyển chọn vi khuẩn nội sinh rễ cây mía đường có khả năng cố định đạm và tổng hợp indole acetic acid. *Tạp chí Nông nghiệp và PTNT*. Số 14: 110 - 116.

6. Puri A., Padda K. P. & Chanway C. P. (2017). Plant growth promotion by endophytic bacteria in nonnative crop hosts. In *Endophytes: crop productivity and protection* (pp. 11 - 45). Springer, Cham.

7. Shinjo R., Uesaka K., Ihara K., Sakazaki S., Yano K., Kondo M. & Tanaka A. (2018). Draft genome sequence of *Burkholderia vietnamiensis* strain rs1, a nitrogen-fixing endophyte isolated from sweet potato. *Microbiology Resource Announcements*, 7 (3), 1 - 2.

8. Beracochea M., Taulé C. & Battistoni F. (2019). Draft genome sequence of *Kosakonia radicincitans* UYSO10, an endophytic plant growth-promoting bacterium of sugarcane (*Saccharum officinarum*). *Microbiology Resource Announcements*, 8 (43), 1 - 2.

9. Cao Ngọc Diệp, Nguyễn Thành Dũng (2010). Đặc tính vi khuẩn nội sinh phân lập trong cây khóm trồng trên đất phèn Vĩnh Thuận, tỉnh Kiên Giang.

Tạp chí Khoa học Trường Đại học Cần Thơ. Số 15a: 54 - 63.

10. Trần Thanh Phong, Cao Ngọc Diệp (2011). Phân lập và đặc tính vi khuẩn nội sinh trong cây khóm (*Ananas comosus* L.) trồng trên đất phèn huyện Tân Phước, Tiền Giang. *Tạp chí Công nghệ Sinh học, Viện Khoa học và Công nghệ Việt Nam*, 9 (1), 125-132.

11. Nelson D. W. (1983). Determination of ammonium in KCl extracts of soils by the salicylate method. *Communications in Soil Science and Plant Analysis*, 14 (11), 1051-1062.

12. Glickmann E. & Dessaux Y. (1995). A critical examination of the specificity of the Salkowski reagent for indolic compounds produced by phytopathogenic bacteria. *Applied and Environmental Microbiology*, 61 (2), 793-796.

13. Turner J. T. & Backman P. A. (1999). Factors relating to peanut yield increases after seed treatment with *Bacillus subtilis*. *Plant Disease*, 75 (4), 347-353.

14. Hall T. (1999). BioEdit: a user-friendly biological sequence alignment editor and analysis program for Windows 95/98/NT. *In Nucleic acids symposium series*. 41, 95-98.

15. Vásquez-Jiménez J. & Bartholomew D. P. (2018). Plant nutrition. *The Pineapple: Botany, Production and Uses*. CABI Publishing, Wallingford, UK, 175-202.

16. Chen J. H. & Lin Y. H. (2010). Effect of aluminum on variations in the proteins in pineapple roots. *Soil Science & Plant Nutrition*, 56 (3), 438-444.

17. Saranraj P., Jayaprakash A., Devi V. D., Al-Tawaha A. R. M. & Al-Tawaha A. R. (2021). Isolation and nitrogen fixing efficiency of *Gluconacetobacter diazotrophicus* associated with sugarcane: A review. *In IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*. IOP Publishing. 788 (1), 1-7.

18. Bùi Thanh Đạo, Ngô Thanh Phong, Cao Ngọc Diệp (2021). Phân lập và nhận diện vi khuẩn nội sinh cố định đạm, hòa tan lân và tổng hợp IAA trong cây đậu phộng (Lạc) (*Arachis hypogaea* L.) trồng tại 3 huyện miền núi tỉnh Bình Định. *Tạp chí Khoa học Trường Đại học Cần Thơ*, tập 57, số 6B: 125-131.

19. Hagaggi N. S. A., & Mohamed A. A. (2020). Enhancement of *Zea mays* (L.) growth performance using indole acetic acid producing endophyte *Mixta theicola* isolated from *Solenostemma argel* (Hayne). *South African Journal of Botany*, 134, 64-71.

20. Al-Hosni K., Shahzad R., Latif Khan A., Muhammad Imran Q., Al Harrasi A., Al Rawahi A., Asaf S., Kang S. M., Yun B. W. & Lee I. J. (2018). *Preussia* sp. BSL-10 producing nitric oxide, gibberellins, and indole acetic acid and improving rice plant growth. *Journal of Plant Interactions*, 13 (1), 112-118.

21. Li H. B., Singh R. K., Singh P., Song Q. Q., Xing Y. X., Yang L. T. & Li Y. R. (2017). Genetic diversity of nitrogen-fixing and plant growth promoting *Pseudomonas* species isolated from sugarcane rhizosphere. *Frontiers in Microbiology*, 8, 1-20.

22. Nguyễn Quốc Khương, Lê Lý Vũ Vi, Trần Bá Linh, Lê Vĩnh Thúc, Lê Phước Toàn, Phan Chí Nguyễn, Trần Chí Nhân & Lý Ngọc Thanh Xuân (2020b). Đặc tính hình thái và hóa, lý của phẫu diện đất phèn canh tác khóm tại thành phố Vị Thanh, tỉnh Hậu Giang. *Tạp chí Khoa học Trường Đại học Cần Thơ*. Số 56: 88-97.

23. Nguyễn Quốc Khương, Huỳnh Mạch Trà My, Lê Vĩnh Thúc, Trần Văn Dũng, Trần Chí Nhân, Nguyễn Thị Thanh Xuân, Lý Ngọc Thanh Xuân (2020c). Sử dụng vi khuẩn quang dưỡng không lưu huỳnh màu tía để cải thiện độ phì nhiêu và chất lượng đất phèn vùng tứ giác Long Xuyên. *Tạp chí Khoa học đất*. Số 58: 25-30.

24. Lý Ngọc Thanh Xuân, Phạm Duy Tiến, Lê Vĩnh Thúc, Nguyễn Quốc Khương (2019). Hiệu quả của chế phẩm hữu cơ vi sinh chứa bốn dòng vi khuẩn *Rhodopseudomonas* sp. đối với hấp thu đạm, nhôm và sắt trong hạt lúa trồng trên đất phèn huyện Phụng Hiệp, tỉnh Hậu Giang ở điều kiện nhà lưới. *Tạp chí Khoa học Trường Đại học Cần Thơ*. Số 55 (2): 133-140.

25. Nguyen K.Q., Kantachote D., Onthong J. & Sukhoom A. (2018). Al³⁺ and Fe²⁺ toxicity reduction potential by acid-resistant strains of *Rhodopseudomonas palustris* isolated from acid sulfate soils under acidic conditions. *Annals of Microbiology*, 68 (4), 217-228.

26. Khuong N. Q., Kantachote D., Onthong J. & Sukhoom A. (2017). The potential of acid-resistant purple nonsulfur bacteria isolated from acid sulfate soils for reducing toxicity of Al^{3+} and Fe^{2+} using biosorption for agricultural application. *Biocatalysis and Agricultural Biotechnology*, 12, 329 - 340.

ISOLATION, SELECTION AND IDENTIFICATION OF NITROGEN FIXING ENDOPHYTIC BACTERIA FROM PINEAPPLE CULTIVATED ON ACID SULFATE SOILS IN VI THANH CITY, HAU GIANG PROVINCE

Ngo Vinh Tuong, Le Thi My Thu,

Ly Ngoc Thanh Xuan, Nguyen Quoc Khuong

Summary

The objective of this study was to select indigenous endophytic bacterial strains possessing the ability of nitrogen fixation from pineapple on acid sulfate soils. Twenty samples of roots and stems were collected in Hoa Tien and Tan Tien communes, Vi Thanh city, Hau Giang province. Results showed that forty-two endophytic bacterial strains were isolated from the roots and stems of pineapple on LGI and NFB media. In which, there are the thirteen bacterial strains with high ability of fixing-nitrogen under acidic condition. Strain L-VT08c produced the highest NH_4^+ content, with $0.67 \text{ mg NH}_4^+ \text{ L}^{-1}$ from LGI medium while strain N-VT01 obtained the highest NH_4^+ concentration, with $2.62 \text{ mg NH}_4^+ \text{ L}^{-1}$ from NFB medium. Strains L-VT08c and N-VT01 synthesized the indole acetic acid content of 33.1 mg L^{-1} and 11.9 mg L^{-1} , and were limited the growth by Al^{3+} and Fe^{2+} toxicity, respectively, 9.68 and 20.7%, 75.4 and 10.1%. Strains L-VT08c and N-VT01 were identified as *Burkholderia tropica* by 16S rDNA sequence, with 100% similarity.

Keywords: *Acid sulfate soils, aluminum toxicity, endophytic bacteria, ferrous toxicity, nitrogen fixation.*

Người phản biện: TS. Nguyễn Thu Hà

Ngày nhận bài: 30/6/2022

Ngày thông qua phản biện: 01/8/2022

Ngày duyệt đăng: 8/8/2022

ẢNH HƯỞNG LƯỢNG NƯỚC TƯỚI MẶN ĐẾN SINH TRƯỞNG VÀ SINH KHỐI CỦA MỘT SỐ GIỐNG CỎ LÀM THỨC ĂN CHO GIA SÚC

Đặng Quốc Thiện¹, Phan Ngọc Phối¹, Bùi Thanh Dung¹,
Nguyễn Thị Ngọc Diệu², Nguyễn Hoàng Nguyên², Trịnh Phước Toàn², Trần Thị Đào²,
Nguyễn Phúc Lộc², Nguyễn Châu Thanh Tùng¹, Ngô Thụy Diễm Trang^{2,*}

TÓM TẮT

Nghiên cứu được thực hiện nhằm lựa chọn bổ sung được những giống cỏ có thể trồng trên những vùng đất bị xâm nhập mặn. Thí nghiệm được bố trí trong điều kiện nhà lưới, được bố trí theo thể thức 2 nhân tố hoàn toàn ngẫu nhiên, với 3 lần lặp lại. Nhân tố thứ nhất gồm cỏ voi xanh Thái Lan (*Pennisetum glaucum*), cỏ voi xanh VA06 (*Pennisetum purpureum*), cỏ sả (*Panicum maximum*) và cỏ sữa (*Setaria sphacelata*), nhân tố thứ 2 là lượng nước tưới gồm 30% và 60% khả năng giữ nước của đất (tương đương với 450 và 900 mL/6 kg đất) có nồng độ muối 12 g NaCl/L. Kết quả ghi nhận lượng nước tưới 60% giảm chiều dài rễ, hàm lượng diệp lục trong lá và sinh khối tươi thân lá của cỏ voi VA06, Thái Lan và cỏ sả, nhưng làm tăng sinh khối ở cỏ sữa. Cỏ sữa ngoài việc thể hiện khả năng chịu mặn tốt hơn, còn tạo năng suất thân lá (g/cây) cao hơn 3 giống cỏ còn lại, theo thứ tự cỏ sữa (44,43-63,46) > cỏ sả (38,1-42,01) > cỏ voi Thái Lan (22,9-19,3) > cỏ voi VA06 (20,57-15,21) tương ứng ở lượng nước tưới 30 và 60%. Cỏ sữa có tiềm năng để trồng kết hợp với chăn nuôi gia súc ở vùng đất bị nhiễm mặn trong bối cảnh xâm nhập mặn, thiếu nước ngọt canh tác.

Từ khóa: Cỏ gia súc, chịu mặn, cỏ voi xanh Thái Lan, cỏ voi xanh VA06, cỏ Guinea.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Do ảnh hưởng của biến đổi khí hậu, cùng với sự dâng lên của nước biển làm cho diện tích đất canh tác lúa của các vùng ven biển đang ngày càng thu hẹp lại. Đồng bằng sông Cửu Long (ĐBSCL) có khoảng 1,7 triệu ha (chiếm khoảng 45% diện tích) chịu ảnh hưởng của nước mặn [1]. Nước biển tiến sâu vào lòng sông gây ảnh hưởng đến chất lượng nước tưới nông nghiệp thông qua sự gia tăng của tổng số muối tan trong nước tưới. Từ đó, các ion muối tích tụ dần trong đất canh tác, làm cho độ mặn của đất có xu hướng tăng lên và ảnh hưởng đến năng suất cây trồng [2]. Ngoài ra, tình trạng hạn hán đang xảy ra trên diện rộng ở các tỉnh ven biển ĐBSCL, nước mặn xâm nhập sâu vào trong đất liền dẫn đến thiếu nước ngọt vào mùa khô hoặc cuối mùa mưa, người dân mạo hiểm dùng nước lợ tưới cho ruộng lúa. Việc tưới nước lợ dẫn đến một số trở ngại cho lúa như: hạn chế quá trình hấp thu nước và dưỡng chất, mất cân bằng dinh dưỡng, ngộ độc ion [3]. Diện tích đất canh tác bị bỏ hoang do xâm nhập mặn, thiếu

nước ngọt để tưới tiêu là rất lớn, bên cạnh đó các giống cây lương thực khó thích nghi với điều kiện mặn cao như thực tế, chính vì vậy việc chuyển đổi các giống cây trồng có khả năng chịu mặn, chịu hạn thay thế cho cây lương thực là cần thiết. Hơn nữa, chăn nuôi là sinh kế quan trọng của người dân nông thôn sống ở vùng khí hậu khô hạn và bán khô hạn. Vì vậy, việc thiếu cỏ và thức ăn gia súc ở những nơi có điều kiện khí hậu và đất đai khắc nghiệt là một vấn đề quan trọng trong việc cung cấp thức ăn thô cần thiết cho động vật [4].

Hiện nay, có rất nhiều loại cỏ được du nhập vào Việt Nam để làm thức ăn xanh cho chăn nuôi, phổ biến ở ĐBSCL như cỏ voi xanh Thái Lan (*Pennisetum glaucum*), cỏ voi xanh VA06 (*Pennisetum purpureum*), cỏ sả (*Panicum maximum*) và cỏ sữa (*Setaria sphacelata*). Nghiên cứu của Võ Hữu Nghị và cs (2020) [5] đã đánh giá khả năng chịu mặn của 2 giống cỏ voi xanh Thái Lan và cỏ voi xanh VA06 ghi nhận 2 giống cỏ voi này có khả năng chịu mặn cao trong khoảng 10-15 g NaCl/L khi trồng trong điều kiện thủy canh với dung dịch dinh dưỡng Hoagland. Ngoài ra, Võ Hoàng Việt và cs (2019) [6] cũng ghi nhận rằng, khi tăng nồng độ trong dung dịch dinh dưỡng lên 10 g NaCl/L cho thấy cỏ sữa *Setaria* cho sinh khối cao hơn cỏ

¹ Khoa Nông nghiệp, Trường Đại học Cần Thơ

² Khoa Môi trường và Tài nguyên Thiên nhiên, Trường Đại học Cần Thơ

*Email: ntdtrang@ctu.edu.vn

Paspalum (Paspalum atratum). Tuy nhiên, vẫn chưa có nghiên cứu đánh giá khả năng chịu mặn của các giống cỏ này khi trồng trực tiếp trong đất và tưới nước mặn, đặc biệt là đánh giá lượng nước tưới mặn đến sinh trưởng và phát triển của các giống cỏ. Xuất phát từ thực tiễn trên, nghiên cứu được thực hiện nhằm đánh giá khả năng sinh trưởng và sinh khối của 4 giống cỏ là cỏ voi xanh Thái Lan (*Pennisetum glaucum*), cỏ voi xanh VA06 (*Pennisetum purpureum*), cỏ sả (*Panicum maximum*) và cỏ sữa (*Setaria sphacelata*) khi tưới bằng nước mặn với lượng nước tưới khác nhau. Kết quả nghiên cứu làm cơ sở để lựa chọn các giống cỏ chịu mặn và có năng suất sinh khối cao trong điều kiện xâm nhập mặn ngày càng tăng và thiếu nước ngọt tưới tiêu.

2. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Vật liệu thí nghiệm

2.1.1. Chuẩn bị cây trồng

Cỏ sữa (cỏ sữa Setaira, *Setaria sphacelata*), cỏ sả (cỏ Guinea, *Panicum maximum*), cỏ voi xanh Thái Lan (*Pennisetum glaucum*) và cỏ voi xanh VA06 (*Pennisetum purpureum*) được thu thập từ Trại Thực nghiệm Giống cây trồng, Trường Đại học Cần Thơ. Cỏ voi được trồng bằng hom, chiều dài mỗi hom khoảng 30 cm. Cỏ sữa và cỏ sả được trồng bằng cây con, có chiều cao trung bình khoảng 40 cm [7]. Trước khi trồng, cây được rửa sạch đất và các chất bám dính trên bề mặt rễ, sau đó trồng vào chậu nhựa (mật độ trồng 2 cây/chậu tương ứng 27 cây/m²).

2.1.2. Chuẩn bị đất trồng cây

Đất trồng cây thu ở tầng canh tác 0-20 cm trên ruộng lúa thuộc địa bàn ấp Sóc Dong, xã Tân Hưng, huyện Long Phú, tỉnh Sóc Trăng. Đất sau khi thu về được trộn đều, loại bỏ các tạp chất có trong đất, cân 6 kg cho mỗi chậu. Chậu nhựa có diện tích bề mặt là 0,23 m² với kích thước 25 x 21 x 17 cm (tương ứng với đường kính mặt trên x đường kính đáy x chiều cao,

không có lỗ thoát nước). Đất được lấy mẫu trộn xác định các đặc tính ban đầu của đất (Bảng 1). Đất sử dụng cho thí nghiệm là đất sét pha thịt, có giá trị pH 5,97 và EC thấp (1,61 mS/cm) phù hợp cho cỏ phát triển.

Bảng 1. Một số đặc tính lý hóa đất ban đầu sử dụng trong thí nghiệm

Chỉ tiêu	Đơn vị	Giá trị
pH (1:5)	-	5,97±0,62
EC (1:5)	mS/cm	1,61±0,07
Khả năng giữ nước	%	25±1,35
Ẩm độ	%	31,64±0,27
Sa cấu đất:		
Cát	%	0,71
Thịt	%	46,86
Sét	%	52,43
Na	g/kg	1,3±0,06
K	g/kg	0,06±0,003

2.1.3. Chuẩn bị nước tưới

Nước tưới được lấy từ rạch Rau Muống, hẻm 51, phường An Khánh, quận Ninh Kiều, thành phố Cần Thơ (10°01'38.9"N, 105°45'51.2"E). Nước sông được lấy tại thời điểm triều cường dâng cao và được trữ trong các bồn chứa, được khuấy đều mỗi lần sử dụng tưới. Bắt đầu thí nghiệm, nước tưới cho cây là nước kênh (0 g NaCl/L) (Bảng 2) cho tất cả các nghiệm thức trong 4 tuần dưỡng cây. Muối NaCl nguyên chất (99%) được cân và pha với nước sông với độ mặn đạt 3, 6, 9 và 12 g NaCl/L. Đến tuần thứ 4, nước tưới mặn có độ mặn 3 g NaCl/L (được pha 3 g NaCl vào nước sông) được sử dụng để tưới. Nồng độ tưới mặn được tăng dần theo mức 3, 6, 9 và 12 g NaCl/L. Mỗi nồng độ tưới 2 lần/tuần, mỗi lần tưới cách nhau 3 ngày để giúp cây thích nghi từ từ với độ mặn [8]. Chất lượng nước tưới được trình bày trong bảng 2. Các giá trị trong nước tưới tương đồng với ghi nhận của Võ Hữu Nghị và cs (2020) [5] và Võ Hoàng Việt và cs (2019) [6].

Bảng 2. Đặc tính của nước sông và nước tưới pha ở nồng độ mặn 3, 6, 9 và 12 g NaCl/L

Nồng độ	pH	EC (mS/cm)	Na ⁺ (ppm)	K ⁺ (ppm)	Ca ²⁺ (ppm)	Độ mặn (%)
0 g NaCl/L	8,8±0,12	326,7±5,77	48,7±0,6	18,7±0,58	6,67±0,58	0
3 g NaCl/L	8,6±0,17	5.266,7±64,3	4.600±100	23,7±2,52	9,33±1,15	3
6 g NaCl/L	8,5±0,17	9.240±52,9	8.900±100	27,3±0,58	9,67±1,53	6
9 g NaCl/L	8,3±0,44	13.093±57,7	11.933,3±57,7	23,7±2,52	7,33±0,58	9
12 g NaCl/L	8,0±0,26	22.073±716,5	18.766,7±251,7	24,7±1,53	6,67±1,15	12

Ghi chú: trung bình ± độ lệch chuẩn (SD), (n=3).

2.2. Bố trí thí nghiệm

Thí nghiệm được bố trí theo thể thức 2 nhân tố hoàn toàn ngẫu nhiên với 3 lần lặp lại cho từng nghiệm thức. Nhân tố 1 gồm 4 giống cỏ và nhân tố 2 gồm 2 lượng nước tưới (30% và 60% khả năng giữ nước của đất, tương đương 450 và 900 mL/6 kg đất). Thí nghiệm được bố trí trong nhà lưới có mái che bằng nhựa trong, trắng để cây có thể quang hợp nhờ ánh sáng tự nhiên và xung quanh được che chắn bằng lưới để hạn chế côn trùng tấn công. Cường độ ánh sáng đo dưới mái nhà lưới lúc 12 giờ trưa đến 2 giờ chiều là 31,2-35,7 kLux. 0,6 g phân NPK 20 - 20 - 15 được pha với 450 mL nước sông tưới vào mỗi chậu trước khi tiến hành tưới mặn 1 tuần.

2.3. Phương pháp thu và phân tích mẫu cây

Bảng 3. Các chỉ tiêu theo dõi và cách thu thập số liệu cây trồng

Các chỉ tiêu sinh trưởng	Giai đoạn (thời gian đánh giá)	Phương pháp thu thập số liệu
Chiều cao cây (cm)	Mỗi tuần sau khi tưới mặn	Đo từ gốc đến chóp lá cao nhất của cây
Chiều dài rễ (cm)	Kết thúc thí nghiệm	Đo sát gốc đến chóp rễ dài nhất
Số lá	Kết thúc thí nghiệm	Đếm tổng số lá/cây/chậu
Hàm lượng diệp lục (SPAD) trong lá	Mỗi tuần sau khi tưới mặn	Sử dụng máy đo SPAD (Konica Minolta) đo ở 3 điểm trên lá và tính trung bình
Khối lượng tươi thân, rễ (g)	Kết thúc thí nghiệm	Thu hoạch thân và rễ vào túi giấy riêng tiến hành cân khối lượng bằng cân điện tử hai số ngay để tránh thất thoát hơi nước
Khối lượng khô thân, rễ (g)	Kết thúc thí nghiệm	Sấy ở nhiệt độ 60-70°C, cân đến khi khối lượng không đổi
Hàm lượng C (%)	Kết thúc thí nghiệm	Phương pháp Walkley-Black

2.4. Phương pháp thu và phân tích mẫu đất

Sau khi thu mẫu, một phần đất được xác định độ ẩm bằng cách sấy ở 105°C đến khi khối lượng không đổi, phần còn lại phơi khô ở nhiệt độ phòng, sau đó được nghiền qua rây 0,5 mm để sử dụng phân tích. Ly trích đất với tỉ lệ tương ứng là 1: 5 (đất: nước), ly tâm 15 phút với tốc độ 3000 vòng/phút, dịch trích từ đất được xác định pH (bằng máy đo Hanna 8424, Rumani) và EC bằng máy đo *cầm tay Hanna 9300* (Hanna Instruments, Rumani).

Phương pháp đánh bão hòa đất: cân 20 g đất khi kết thúc thí nghiệm + 20 mL nước vào hộp nhựa, đánh đều đến khi đất đạt trạng thái bão hòa (nhão kết dính) và chuyển vào ống ly tâm 50 mL để qua 24 giờ. Sau đó ly tâm 3500 vòng/phút trong 15 phút, lấy phần nước trong bên trên đem đo ECe, pHe. Riêng

Các chỉ tiêu sinh trưởng của cây như: chiều cao cây, chiều dài và chiều rộng lá, số lá được ghi nhận và theo dõi mỗi tuần và chiều dài rễ được ghi nhận khi kết thúc thí nghiệm. Sau 8 tuần thí nghiệm, cây được thu hoạch và rửa sạch bằng nước máy và rửa lại bằng nước cất sau đó dùng giấy thấm khô nước và cho vào túi giấy để cân sinh khối tươi thân và rễ, sau đó đem sấy ở 60°C đến khi khối lượng không đổi để cân khối lượng khô của cây và rễ. Mẫu cây khô được nghiền và phân tích hàm lượng các bon trong cây (Bảng 3). Trước khi thu hoạch, hàm lượng diệp lục trong lá thứ 3 từ trên xuống được đo bằng phương pháp đo trực tiếp trên lá bằng máy đo diệp lục SPAD Konica Minolta (Model SPAD502 Plus, Tokyo, Nhật). Thời gian đo SPAD vào lúc 11 giờ đến 13 giờ.

độ mặn trong đất được tính toán từ kết quả ECe đo trong đất, theo công thức: độ mặn (%) = 0,64 x ECe (mS/cm). Hàm lượng Na⁺ và K⁺ trong nước tưới và trong dịch trích bão hòa đất được đo bằng bút đo ion điện cực chọn lọc LAQUAtwin Na-11 và K-11 (Horiba, Japan).

2.5. Phương pháp xử lý số liệu

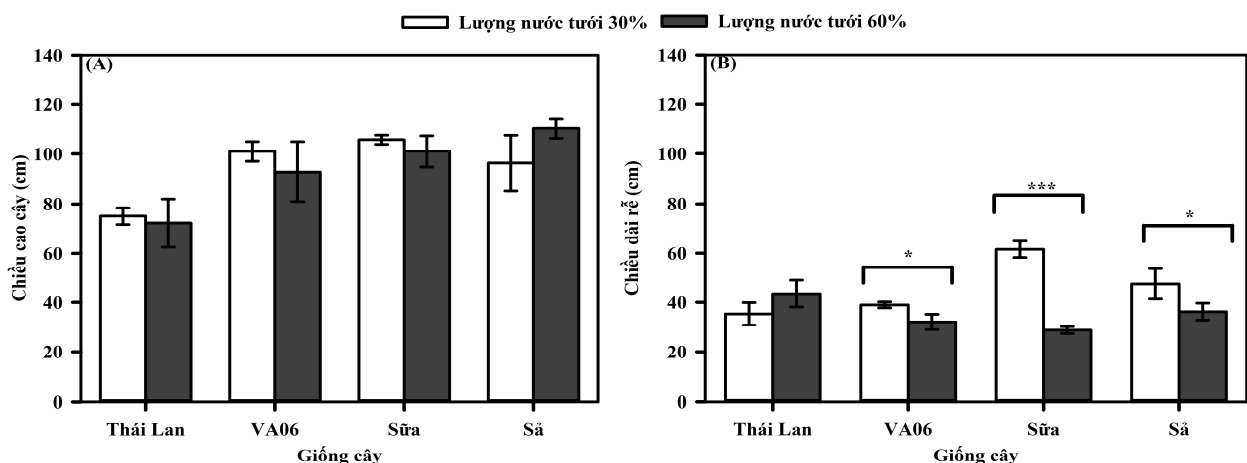
Số liệu các lần lặp lại của từng chỉ tiêu được tổng hợp, tính toán bằng phần mềm Microsoft Excel 2013. Sử dụng phần mềm thống kê Statgraphic Centurion XV (StatPoint, Inc., USA) để phân tích phương sai hai nhân tố (two-way ANOVA) và một nhân tố (one-way ANOVA). So sánh trung bình các giống cỏ dựa vào kiểm định Tukey và so sánh trung bình giữa 2 lượng nước tưới dựa vào kiểm định T-test ở mức 5%. Sử dụng phần mềm Sigmaplot 14.0 (San Jose, California, USA) để vẽ biểu đồ.

3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

3.1. Ảnh hưởng lượng nước mặn đến chiều cao cây và chiều dài rễ

Theo Mensah và cs (2006) [9], mặn ảnh hưởng đến sinh trưởng và phát triển của cây, đặc biệt mặn làm giảm rõ rệt chiều cao thân chính, số lá trên cây và diện tích lá. Tuy nhiên, trong nghiên cứu này lượng nước tưới mặn không ảnh hưởng đến chiều cao cây của 4 giống cỏ nghiên cứu ($p>0,05$; hình 1A). Cụ thể, chiều cao ghi nhận của các giống cỏ ở nghiệm thức 30% là 75,1; 101; 105,6 và 96,4 cm (tương ứng với cỏ voi Thái Lan, voi VA06, sữa và sả) và 72,3; 92,9; 101,1 và 110,2 cm ở nghiệm thức 60%. Nhưng khác với chiều cao cây, chiều dài rễ của các giống cỏ có xu hướng giảm ($p<0,05$; hình 1B) khi tăng mức tưới lên 60%, ngoại trừ cỏ voi Thái Lan. Chiều dài rễ ghi nhận ở 3 giống cỏ voi VA06 (giảm 6,38 cm), cỏ

sữa (giảm 32,8 cm) và cỏ sả (giảm 11,35 cm). Do đó, có thể thấy rằng mặc dù tăng mức nước tưới mặn không ảnh hưởng đến chiều cao cây của các giống cây thí nghiệm nhưng đã gây ảnh hưởng đáng kể đến chiều dài rễ của các giống cỏ, do rễ là bộ phận tiếp xúc trực tiếp với mặn. Ngoài ra, khi tưới mức 60% có dấu hiệu bão hòa nước đồng thời độ mặn tích lũy nhiều hơn trong đất trồng, có thể phần nào cũng gây căng thẳng lên hệ rễ 4 giống cỏ gia súc này. Nhiều nghiên cứu đã chỉ ra rằng sự tăng trưởng rễ nhạy cảm với nồng độ muối cao trong môi trường và giảm sự phát triển rễ trong điều kiện mặn cao [10]. Hệ rễ đã giảm sự vươn dài nhưng tăng kích cỡ rễ và số rễ nên đã dẫn đến toàn bộ 4 giống cỏ đều tăng sinh khối tươi hệ rễ dưới áp lực lượng nước tưới 60% (Bảng 4).



Hình 1. Chiều cao cây (A) và chiều dài rễ của 4 giống cỏ ở lượng nước tưới 30 và 60%

Ghi chú: * $p<0,05$; *** $p<0,001$ (khác biệt giữa 2 lượng nước tưới trong cùng giống, kiểm định T-test).

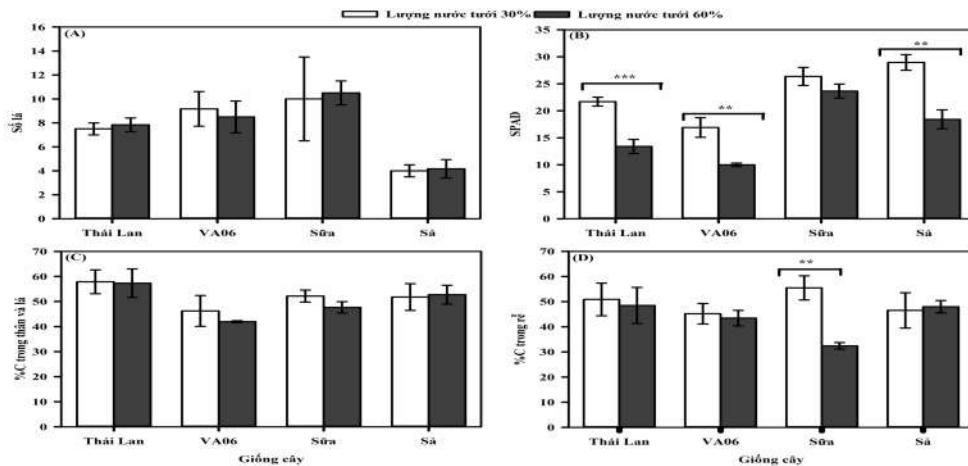
3.2. Ảnh hưởng lượng nước mặn lên số lá, hàm lượng diệp lục và chất hữu cơ trong cây

Tương tự như ở chỉ tiêu chiều cao cây thì số lá của các giống cỏ không ghi nhận sự suy giảm giữa 2 lượng nước tưới mặn trong cùng một giống cỏ ($p>0,05$; Hình 2A). Số lá của cỏ voi Thái Lan, VA06, cỏ sữa và cỏ sả ở nghiệm thức 30% lần lượt là 7,5; 9,1; 10 và 4 lá và không có sự biến động khi ghi nhận được 7,8; 8,5; 10,5 và 4,1 lá ở nghiệm thức tưới 60%. Qua đó cho thấy tiềm năng chịu mặn ở độ mặn trong nước tưới 12 g NaCl/L và áp lực bão hòa nước trong đất trồng của 4 giống cỏ này.

Bên cạnh sự suy giảm về sinh trưởng và sinh khối cây dưới ảnh hưởng của độ mặn thì hàm lượng diệp lục (chỉ số SPAD) cũng là những chỉ thị cho phản ứng của cây trong điều kiện bị ngộ độc mặn

[11] và những loài có giá trị SPAD trong lá giảm khi độ mặn tăng là những loài được khẳng định có khả năng chịu mặn kém [12, 13]. Kết quả ghi nhận hàm lượng diệp lục tố trong lá của 3 giống cỏ voi VA06, voi Thái Lan và cỏ sả đều giảm từ 1,11-1,69 lần khi lượng nước tưới tăng lên 60% ($p<0,05$; hình 2B) nhưng không ghi nhận trên cỏ sữa. Điều này khẳng định tiềm năng chịu mặn của cỏ sữa tốt hơn 3 giống cỏ còn lại.

Hàm lượng chất hữu cơ (C%) trong thân lá ở lượng nước tưới 30% dao động từ 47,5-57,9% và ở lượng nước tưới mặn 60% trong khoảng 41,9-59,3% và không khác biệt nhau giữa 4 giống và 2 lượng nước tưới ($p>0,05$; hình 2C). Nhưng có sự sụt giảm hàm lượng C trong rễ của cỏ sữa ở lượng nước tưới 60% ($p<0,05$; hình 2C).



Hình 2. Số lá (A), hàm lượng diệp lục SPAD (B), hàm lượng các bon trong thân và lá (C) và rễ (D) của 4 giống cỏ ở 2 lượng nước tưới 30 và 60%

Ghi chú: ** $p < 0,01$ và *** $p < 0,001$ (khác biệt giữa 2 lượng nước tưới trong cùng giống, kiểm định T-test).

3.3. Ảnh hưởng lượng nước tưới mặn đến sinh khối tươi và khô của thân lá và rễ cây

Theo Chartzoulakis và Klapaki (2000) [14] sự tích lũy của một lượng lớn muối trong không bào ở lá dẫn đến mất nước từ đó làm cho cây sinh trưởng phát triển kém, giảm sinh khối tươi do sự thiếu hụt nước và dinh dưỡng. Sự tăng trưởng và sinh khối thực vật bị ảnh hưởng tùy theo nồng độ mặn, ở độ mặn càng cao, sự tác động của độ mặn lên sinh trưởng và sinh khối càng nghiêm trọng [15]. Theo ghi nhận kết quả độ mặn và hàm lượng Na^+ tích lũy cao hơn trong đất tưới lượng nước cao 60% (Hình 3 và 4), nhưng chỉ ghi

nhận sự sụt giảm sinh khối tươi thân lá của cỏ voi VA06 (giảm từ 20,57 xuống còn 15,21 g/cây) và ngược lại cỏ sữa đều tăng sinh khối tươi, khô phần thân lá cây (44,43 tăng lên 63,46 g/cây và 6,30 tăng lên 9,13 g/cây) ($p < 0,05$; bảng 4). Qua đây cho thấy cỏ sữa có khả năng chịu mặn và tạo sinh khối tốt hơn trong điều kiện mặn cao hơn. Giữa 4 giống khảo sát cỏ sữa cũng cho sinh khối cao hơn 3 giống cỏ còn lại, gấp 1,5-2,2 lần ở điều kiện tưới mặn 30% lượng nước và 1,5-4,2 lần ở điều kiện tưới mặn 60% lượng nước (Bảng 4).

Bảng 4. Sinh khối (SK) tươi, khô thân lá, sinh khối tươi, khô rễ của 4 giống cỏ ở lượng nước tưới 30 và 60%

Giống cây	Lượng nước (%)	SK tươi thân lá (g/cây)	SK khô thân lá (g/cây)	SK tươi rễ (g/cây)	SK khô rễ (g/cây)
Cỏ voi Thái Lan	30	22,9 ^a	3,34 ^a	2,88 ^b	0,93 ^a
	60	19,3 ^a	3,51 ^a	5,32 ^a	0,70 ^a
		0,1 ^{ns}	0,6 ^{ns}	0,0016 ^{**}	0,09 ^{ns}
Cỏ voi VA06	30	20,57 ^a	3,04 ^a	1,70 ^b	0,36 ^b
	60	15,21 ^b	3,12 ^a	5,83 ^a	0,71 ^a
		0,02 [*]	0,8 ^{ns}	0,0009 ^{***}	0,0008 ^{***}
Cỏ sữa	30	44,43 ^b	6,30 ^b	8,42 ^b	1,39 ^a
	60	63,46 ^a	9,13 ^a	12,65 ^a	1,70 ^a
		0,03 [*]	0,01 [*]	0,03 [*]	0,1 ^{ns}
Cỏ sả	30	38,10 ^a	7,34 ^a	6,25 ^b	1,58 ^a
	60	42,01 ^a	8,16 ^a	9,35 ^a	1,30 ^a
		0,3 ^{ns}	0,2 ^{ns}	0,02 [*]	0,2 ^{ns}

Ghi chú: ^{ns} $p > 0,05$; ^{*} $p < 0,05$; ^{**} $p < 0,01$ và ^{***} $p < 0,001$. Các giá trị có cùng a, b thì không khác nhau giữa hai lượng nước tưới dựa vào kiểm định T-test ($p > 0,05$).

Tương tự, phản ứng trên hệ rễ của tất cả 4 giống cỏ nghiên cứu đều tăng sinh khối lên 1,5-3,5 lần trên cây trồng tưới mặn 60% lượng nước so với cây trồng tưới 30% ($p < 0,05$; bảng 4). Trong đó, cỏ sữa cũng có

hệ rễ to hơn và nhiều sinh khối hơn so với 3 giống còn lại. Theo Rewald và cs (2013) [16] sự kéo dài hệ rễ là phản ứng thích nghi của hệ rễ đối với stress mặn nhằm tăng cường khả năng dự trữ các ion độc

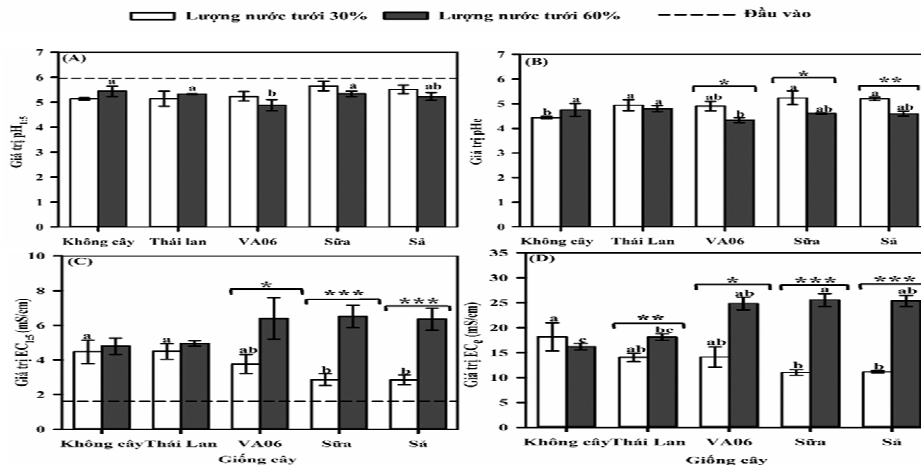
hại trong rễ. Hơn nữa một tỷ lệ rễ lớn hơn dưới áp lực của muối có thể giúp giữ lại các ion độc hại trong cơ quan này, kiểm soát sự chuyển vị trí của chúng sang các bộ phận trên không như thân và lá [17]. Từ đó dẫn đến việc sinh khối tươi rễ ở nghiệm thức tưới 60% cao hơn so với nghiệm thức 30% của thí nghiệm thể hiện 4 giống cỏ nghiên cứu đều có chung cơ chế thích nghi với điều kiện ngộ độc mặn NaCl.

Nghiên cứu của Võ Hữu Nghị và cs (2020) [5], ghi nhận tương tự trong điều kiện trồng thủy canh trong dung dịch dinh dưỡng có thêm 10-15 g NaCl/L cỏ voi Thái Lan thể hiện khả năng chịu mặn tốt và có sinh trưởng và sinh khối cao hơn cỏ voi VA06. Điều này được tiếp tục khẳng định qua việc không suy giảm sinh khối tươi thân lá của cỏ voi Thái Lan trong nghiên cứu hiện tại khi trồng cỏ trong điều kiện tưới mặn (Bảng 4). Ngoài ra, Trịnh Phước Toàn và cs. (2021) [8] cũng ghi nhận cỏ sữa Setaria có chỉ số chống chịu mặn trung bình (86,4%) cao hơn cỏ Ghine (cỏ sả) (74,6%) và cho sinh khối tốt hơn chứng tỏ cỏ sữa chịu mặn tốt hơn và có tiềm năng hơn. Trong nghiên cứu hiện tại, đã ghi nhận tương tự là sinh khối cỏ sữa cao hơn cỏ sả. Bên cạnh đó, cỏ sữa trồng trong điều kiện tưới lượng nước 60% sản xuất sinh khối thân lá cao hơn so với cây trồng tưới lượng nước 30%. Qua đó cho thấy, cỏ sữa có khả năng chịu mặn cao hơn và điều kiện đất ẩm hơn.

3.4. Đặc tính lý hóa đất sau khi kết thúc thí nghiệm

3.4.1. Giá trị $pH_{1:5}$, $EC_{1:5}$, pHe và ECe trong đất

Giá trị $pH_{1:5}$ trong đất khi kết thúc thí nghiệm (5,04-5,53) đều giảm đi một ít so với pH đất đầu vào (đất ban đầu có $pH_{1:5}=5,97$) (Hình 3A). Theo Keuskamp và cs (2015) [18], sự giải phóng H^+ qua trao đổi Na^+ có thể dẫn đến sự axit hóa ở vùng rễ nên đã giảm pH trong dung dịch đất. Không có sự khác biệt thống kê về giá trị $pH_{1:5}$ trong đất (5,13- 5,65) giữa các nghiệm thức ở lượng nước tưới 30% ($p>0,05$; hình 3A), nhưng ở lượng nước tưới 60%, cỏ voi VA06 có pH đất thấp nhất ($pH_{1:5}=4,88$). Kết quả ghi nhận trên pHe cũng giống $pH_{1:5}$ và còn ghi nhận thêm sự sụt giảm pHe (pH trong dịch trích bão hòa đất) trên cỏ voi VA06, cỏ sữa và cỏ sả ở lượng nước tưới 60% ($p<0,05$; hình 3A). Điều này có thể giải thích rằng do hệ rễ của mỗi giống khác nhau và phản ứng với ngộ độc mặn khác nhau và với môi trường đất có nhiều Na^+ hòa tan ở lượng nước tưới 60% làm cho Na^+ vừa bị chủ động vừa thụ động đi vào hệ rễ, dẫn đến sự phóng thích H^+ ra môi trường đất từ tế bào rễ càng nhiều [19]. Lâm Văn Tân và cs (2014) [20] cũng ghi nhận sự xâm nhập mặn trong điều kiện phòng thí nghiệm cho thấy sau thời gian bị ngập mặn 3 tháng thì pH đất có xu hướng giảm khi nồng độ mặn tăng.



Hình 3. Giá trị $pH_{1:5}$ (A), pHe (B), $EC_{1:5}$ (C), và ECe (D) trong đất của 4 giống cỏ ở 2 lượng nước tưới khi kết thúc thí nghiệm

Ghi chú: * $p<0,05$; ** $p<0,01$ và *** $p<0,001$ (khác biệt giữa 2 lượng nước tưới trong cùng giống, kiểm định T-test). Các giá trị có cùng a, b, c thì không khác nhau giữa các nghiệm thức giống cây dựa vào kiểm định Tukey ($p>0,05$).

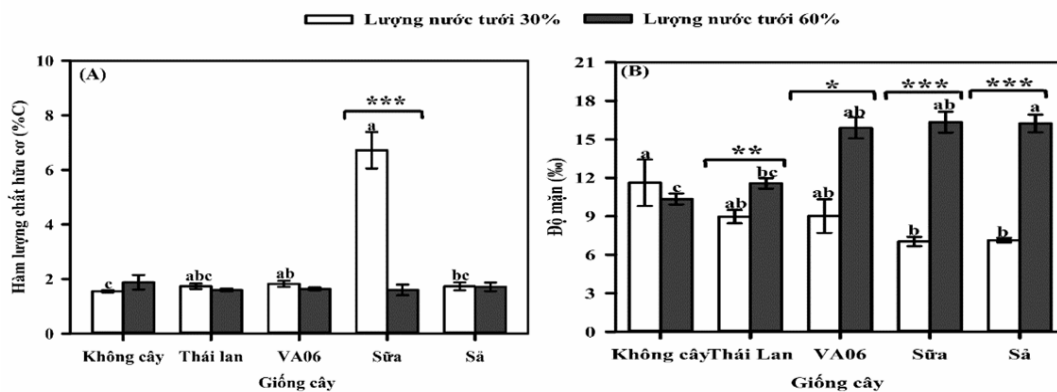
Độ dẫn điện (EC) trong dung dịch đất của thí nghiệm được đo dịch trích nước tỷ lệ 1:5 ($EC_{1:5}$) và đo trong dịch trích bão hòa đất (ECe) được trình bày

trong hình 3C và 3D. Giá trị $EC_{1:5}$ đất sau khi kết thúc thí nghiệm tưới mặn đều cao hơn so với trong đất ban đầu (1,61 mS/cm). Theo Lâm Văn Tân và cs

(2014) [20], giá trị EC trong đất tương quan thuận với độ mặn. Do đó, khi tưới lượng nước tưới 60% (lượng nước mặn nhiều hơn) đã làm tăng EC_{1:5} và ECE trong đất của các nghiệm thức ($p < 0,05$; hình 3C, 3D), ngoại trừ nghiệm thức không cây và cỏ voi Thái Lan ($p > 0,05$; hình 3C, 3D). Mức tăng EC nhiều hơn được ghi nhận trên cỏ sữa và cỏ sả, cụ thể ở cỏ sữa (2,86 tăng lên 6,51, tăng 2,28 lần so với lượng nước tưới 30%), cỏ sả (2,85 tăng lên 6,35 mS/cm, tăng 2,23 lần), trong khi cỏ voi VA06 (3,76 tăng lên 6,39 mS/cm, tăng 1,7 lần). Giá trị ECE trong đất của nghiệm thức không cây (14,01 mS/cm) ở thể tích tưới 30% cao hơn 1,27 lần nghiệm thức trồng cỏ sữa và cỏ sả. Điều này có thể giải thích ở lượng nước tưới 30% cây vẫn thích nghi được nên rễ cây vẫn hấp thu

nhiều các ion trong đất làm giá trị EC có xu hướng giảm. Theo Cassaniti và cs (2012) [17], phản ứng này có thể tạo thành một cơ chế điển hình về khả năng chống chịu hay tồn tại của cây trồng trong điều kiện mặn. Ngược lại, khi tưới 60% lượng nước thì ở đất trồng cỏ sữa (25,54 mS/cm), cỏ sả (25,36 mS/cm) và cỏ voi VA06 (24,83 mS/cm) lại có ECE cao hơn nghiệm thức không cây (18,09 mS/cm). Điều này minh chứng 3 giống cỏ voi VA06, cỏ sữa và cỏ sả đã hạn chế hấp thu Na⁺ khi nó hiện diện trong dung dịch đất nhiều hơn ở lượng nước tưới 60%, là cách để cây giảm áp lực ngộ độc mặn.

3.4.2. Hàm lượng chất hữu cơ và độ mặn trong đất



Hình 4. Hàm lượng chất hữu cơ (A) và độ mặn (B) trong đất sau khi kết thúc thí nghiệm của nghiệm thức không trồng cây và các nghiệm thức trồng cỏ

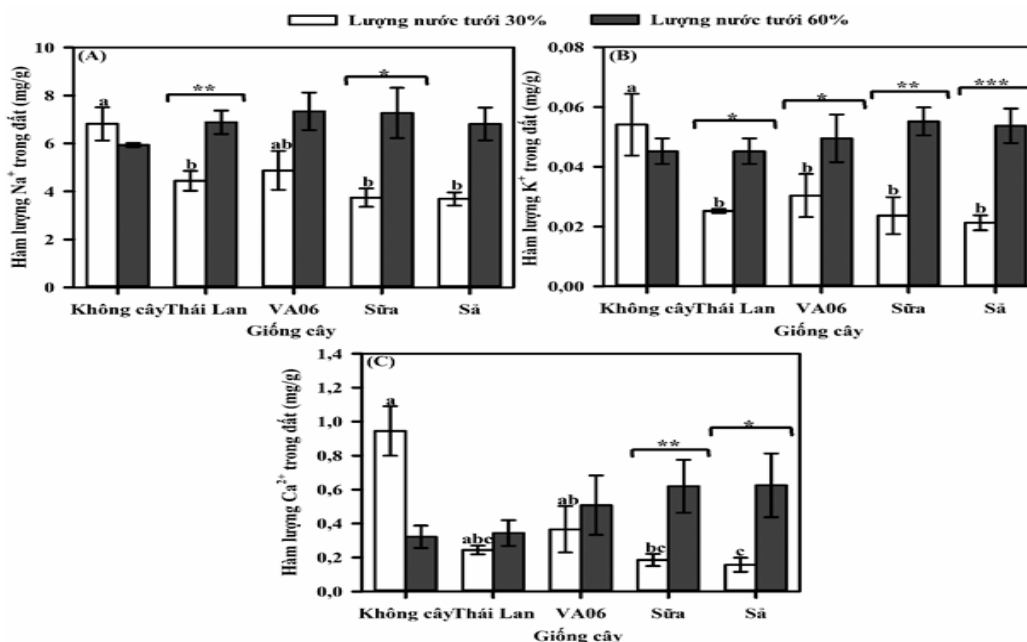
Ghi chú: * $p < 0,05$; ** $p < 0,01$ và *** $p < 0,001$ (khác biệt giữa 2 lượng nước tưới trong cùng giống, kiểm định T-test). Các giá trị có cùng a, b, c thì không khác nhau giữa các nghiệm thức giống cây dựa vào kiểm định Tukey ($p > 0,05$).

Tương tự ghi nhận hàm lượng chất hữu cơ (CHC) trong cây, thì hàm lượng chất hữu cơ trong đất cũng không thay đổi khi thay đổi lượng nước tưới mặn, trừ nghiệm thức trồng cỏ sữa ở lượng nước tưới 30% có hàm lượng CHC trong đất cao hơn ở lượng nước tưới 60% ($p < 0,05$; hình 4A). Hàm lượng chất hữu cơ trong đất trồng cỏ sữa ở lượng nước tưới 30% đạt giá trị 6,72, cao hơn gấp 4,34 lần so với nghiệm thức không cây (1,55) và cao hơn ở lượng nước tưới 60% 4,2 lần. Điều này có thể giải thích rằng, ở nghiệm thức không cây khi tưới nước đã vô tình rửa trôi hàm lượng chất hữu cơ trong đất, vì theo Cuevas và cs (2019) [21], tưới quá mức cũng làm tăng quá trình rửa trôi các chất dinh dưỡng và các hóa chất nông nghiệp khác áp dụng cho các loại đất và do đó thường làm suy giảm chất lượng đất. Kết quả thí nghiệm cho thấy ở lượng nước tưới 30% độ mặn trong đất dao động trong khoảng 7,03-11,6‰ (cao nhất ở nghiệm thức không cây, 11,6‰) và

thấp nhất ở nghiệm thức trồng cỏ sả (7,03‰) và cỏ sữa (7,13‰). Tương tự EC, khi tăng lượng nước tưới lên 60%, độ mặn tích lũy trong đất sau khi thu hoạch tăng lên ($p < 0,05$; hình 4B), trong đó độ mặn trong đất trồng cỏ voi VA06, cỏ sữa và cỏ sả tương ứng là 15,8; 16,3 và 16,2‰. Tóm lại, từ các kết quả nêu trên có thể thấy rằng đất sau khi trồng cỏ tưới mặn có sự tích lũy mặn trong đất rất cao, do đó, cần rửa mặn hoặc trồng một số giống cỏ chịu mặn cao để canh tác tiếp trên đất này.

3.4.3. Hàm lượng Na⁺, K⁺ và Ca²⁺ trong đất sau tưới mặn

Trong cùng một nghiệm thức trồng cỏ chỉ ghi nhận sự khác biệt về hàm lượng Na⁺ trong đất đối với cỏ voi Thái Lan và cỏ sữa khi tăng lượng nước tưới, cụ thể ở 30% đạt giá trị là 4,44 và 3,74 mg/g khi tăng lượng nước tưới 60% thì tăng lên 6,88 và 7,27 mg/g ($p < 0,05$; hình 5A).



Hình 5. Hàm lượng Na⁺ (A), K⁺ (B) và Ca²⁺ (C) trong đất sau khi kết thúc thí nghiệm của nghiệm thức không trồng cây và nghiệm thức trồng cỏ

Ghi chú: * $p < 0,05$; ** $p < 0,01$ và *** $p < 0,001$ (khác biệt giữa 2 lượng nước tưới trong cùng giống, kiểm định T-test). Các giá trị có cùng a, b, c thì không khác nhau giữa các nghiệm thức giống cây dựa vào kiểm định Tukey ($p > 0,05$).

Theo Lê Ngọc Phương và cs (2018) [22], ion Na⁺ thường xâm nhập và tích lũy cao trong keo đất ở trong điều kiện mặn. Ở lượng nước tưới 30% đất của nghiệm thức không trồng cây (6,82 mg Na⁺/g) cao nhất, có thể do ở lượng nước tưới này các giống cỏ có thể hấp thu Na⁺ vào rễ, nên hàm lượng Na⁺ trong dung dịch đất giảm đi. Nhưng khi lượng nước tưới tăng lên 60%, sự tích lũy Na⁺ trong đất giữa các nghiệm thức trồng cây đều như nhau, chứng tỏ cây trồng cũng đã hạn chế sự hấp thu Na⁺ thừa trong dung dịch đất. Điều này đã dẫn đến sự ức chế hấp thu K⁺ của các giống cây ở lượng nước tưới 60% ($p < 0,05$; hình 5B). Tương tự với ghi nhận của Javid và cs 2012) [23] là sự hiện diện Na⁺ nhiều xung quanh vùng rễ sẽ gây ức chế sự hấp thu K⁺ của rễ, dù việc tăng khả năng hấp thu K⁺ và việc cung cấp K⁺ với liều lượng thích hợp giúp gia tăng khả năng chống chịu mặn của cây, giúp tăng khả năng sinh trưởng, phát triển cũng như năng suất lúa [24]. Tuy nhiên, kết quả ghi nhận trong nghiên cứu hiện tại, K⁺ không được cỏ hấp thu nhiều.

Tương tự với hàm lượng Na⁺ và K⁺ trong đất, hàm lượng Ca²⁺ ở lượng nước tưới 30% đạt giá trị cao nhất ở nghiệm thức không trồng cây (0,95 mg Ca²⁺/g), cao hơn nghiệm thức đất trồng cỏ sả (0,16 mg Ca²⁺/g) gấp 6,02 lần ($p < 0,05$; hình 5C). Ở nghiệm

thức trồng cỏ sữa và cỏ sả khi tưới lượng nước 60% đều có hàm lượng Ca²⁺ tích lũy trong đất cao hơn (lần lượt là 0,62 và 0,63 mg Ca²⁺/g) so với ở lượng nước tưới 30% (lần lượt là 0,19 và 0,16 mg Ca²⁺/g). Điều này cũng được giải thích tương tự xu hướng K⁺ trong đất, là trong điều kiện đất nhiễm mặn sự hấp thu Ca²⁺ của cây bị giới hạn. Do có sự tích lũy nhiều Na⁺ trong đất sau khi tưới mặn đã ức chế hấp thu các ion khác K⁺, Ca²⁺ và làm đất bị nhiễm độc Na⁺, vì vậy, có thể chọn một số loài cây có tiềm năng hấp thu Na⁺ để cải thiện môi trường đất trước khi canh tác vụ tiếp theo. Một số loài cây thuộc nhóm halophyte dễ tìm ở ĐBSCL như cây sam biển/hải châu (*Sesuvium portulacastrum*) có khả năng tích lũy muối trong cơ thể chúng từ đó làm giảm lượng muối trong đất khoảng 500 kg muối NaCl/ha trong khoảng 4 tháng [25].

4. KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ

Lượng nước tưới 60% với độ mặn 12 g NaCl/L đã giảm chiều dài rễ và hàm lượng diệp lục trong lá và sinh khối tươi thân lá 3 giống cỏ voi Thái Lan, VA06 và cỏ sả, nhưng làm tăng sinh khối hệ rễ của chúng. Riêng cỏ sữa đều cho sinh khối tươi, khô phần thân lá tăng lên khi tăng lượng nước tưới (44,43 tăng lên 63,46 g/cây và 6,30 tăng lên 9,13 g/cây). Giữa 4 giống, cỏ sữa luôn sản xuất sinh khối cao hơn 3

giống cỏ còn lại, gấp 1,5-2,2 lần ở điều kiện tưới mặn 30% lượng nước tưới và 1,5-4,2 lần ở điều kiện tưới mặn 60% lượng nước tưới, theo thứ tự cỏ sữa>cỏ sả>cỏ voi Thái Lan>cỏ voi VA06. Do đó, có thể chọn cỏ sữa và cỏ sả để trồng ở các vùng đất nhiễm mặn ở kết hợp với chăn nuôi gia súc trong bối cảnh xâm nhập mặn như hiện nay.

Tuy nhiên, có sự tích lũy mặn ($EC_e = 18,09-25,54$ mS/cm) và hàm lượng Na^+ trong đất khi tăng lượng nước tưới mặn 60%. Do đó, cần phải rửa mặn cho đất trước khi canh tác vụ tiếp theo hoặc có thể chọn một số loài cây có tiềm năng hấp thu Na^+ .

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Reiner, W., Hien, N. X., Hoanh, C. T. and Tuong, T. P. (2004). Sea level rise affecting the Vietnamese Mekong delta: Water elevation in the flood season and implications of rice production. *Climatic Change*, 66: 89-107.
2. Trần Ngọc Trang, Nguyễn Hoàng Long và Nguyễn Xuân Hải (2014). Tác động nước biển dâng lên xu hướng mặn hóa đất trồng lúa thông qua nước tưới ở huyện Tiền Hải, Thái Bình. *VNU Journal of Science: Earth and Environmental Sciences*, 30(2): 41-51.
3. Nguyễn Văn Bo, Kiều Tấn Nhựt, Lê Văn Bé và Ngô Ngọc Hưng (2016). Ảnh hưởng của các giai đoạn tưới mặn đến sinh trưởng và năng suất của 4 giống lúa trong điều kiện nhà lưới. *Tạp chí Khoa học Trường Đại học Cần Thơ*. Số chuyên đề: Nông nghiệp (4): 54-60.
4. Temel, S., Keskin, B., Simsek, U., Yilmaz, I. H. (2015). Performance of some forage grass species in halomorphic soil. *Turkish Journal of Field Crops*, 20(2): 131-141. DOI: 10.17557/tjfc.82860.
5. Võ Hữu Nghị, Võ Thị Phương Thảo, Võ Hoàng Việt, Đỗ Hữu Thành Nhân, Nguyễn Châu Thanh Tùng, Ngô Thụy Diễm Trang (2020). Ảnh hưởng của mặn NaCl đến sự tăng trưởng và tích lũy sinh khối của hai loài cỏ voi (*Pennisetum* sp.) ở đồng bằng sông Cửu Long. *Tạp chí Khoa học Trường Đại học Cần Thơ*, 56 (6B): 209-217.
6. Võ Hoàng Việt, Phạm Thị Hân, Nguyễn Minh Đông, Nguyễn Châu Thanh Tùng, Ngô Thụy Diễm Trang (2019). Đánh giá khả năng chịu mặn tăng dần của cỏ thức ăn gia súc lông tây (*Brachiaria mutica*), cỏ Paspalum (*Paspalum atratum*) và cỏ Setaria (*Setaria sphacelata*) trong điều kiện thí nghiệm. *Tạp chí Khoa học Trường Đại học Cần Thơ*, chuyên đề Môi trường (55): 124-134.
7. Nguyễn Nghi và Vũ Văn Độ (1995). Thành phần hóa học và giá trị dinh dưỡng của một số loại thức ăn chính dùng cho bò sữa khu vực thành phố Hồ Chí Minh, cải thiện hệ thống nuôi dưỡng và sản xuất sữa tại các hộ chăn nuôi gia đình. Viện Khoa học Nông nghiệp miền Nam.
8. Trịnh Phước Toàn, Nguyễn Thị Ngọc Diệu, Đặng Thị Thu Trang, Nguyễn Thạch Sanh, Nguyễn Thị Hải Yến, Đặng Quốc Thiện, Bùi Thanh Dung, Nguyễn Châu Thanh Tùng, Ngô Thụy Diễm Trang (2021). Khả năng đáp ứng sinh trưởng của cỏ Ghine (*Panicum maximum*) và Setaria (*Setaria sphacelata*) ở các nồng độ tưới mặn khác nhau trong điều kiện nhà lưới. *Tạp chí Nông nghiệp và PTNT*, 419: 127-134.
9. Mensah, A. Y., Houghton, P. J., Dickson, R. A., Fleischer, T. C., Heinrich, M., and Bremner, P. (2006). *In vitro* evaluation of effects of two Ghanaian plants relevant to wound healing. *Phytother. Res.* 20(11): 941-944.
10. Ashraf, M. (2004). Some important physiological selection criteria for salt tolerance in plants. *Flora*, 199: 361-376.
11. Saleh, B. (2012). Salt stress alters physiological indicators in cotton (*Gossypium hirsutum* L.). *Soil Environ.* 31(2): 113-118.
12. Turan, M. L., V., Katkat and Taban, S. (2007). Variations in proline, chlorophyll and mineral elements contents of wheat plants grown under salinity stress. *Journal of Agronomy*. 6(1): 137-141.
13. Florina, F., Giancarla, V., Cerasela, P., and Sofia, P. (2013). The effect of salt stress on chlorophyll content in several Romanian tomato varieties. *Journal of Horticulture, Forestry and Biotechnology*. 17(1): 363-367.
14. Chartzoulakis, K. and G. Klapaki. (2000). Response of two greenhouse pepper hybrids to NaCl salinity during different growth stages. *Sci. Hortic.* 86: 247-260.
15. Noaman, M. and Haddad, E. (2000). Effects of irrigation water salinity and leaching fraction on the growth of six halophyte species. *Journal of Agricultural Science*, 135: 279-285.
16. Rewald, B., Shelef, O., Ephrath, J. E., and Rachmilevitch, S. (2013). Adaptive plasticity of salt-

stressed root systems. Chapter 6. In: Ahmad, P., Azooz, M.M. & Prasad, M.N.V. (Eds.). *Ecophysiology and responses of plants under salt stress*. Springer, New York, USA. Pp. 169-202. DOI:10.1007/978-1-4614-4747-4-6.

17. Cassaniti, C., Romano, D., Flowers, T. J. (2012). The response of ornamental plants to saline irrigation water. In: Garcia-Garizabal, I., (Ed.) *Irrigation Water Management, Pollution and Alternative Strategies*. InTech Europe: Rijeka, Croatia, pp. 132-158.

18. Keuskamp, D. H., R. Kimber, P. Bindraban, C. Dimkpa and Schenkeveld, W. D. C. (2015). Plant exudates for nutrient uptake. Virtual Fertilizer Research Center. 53 pp.

19. Tang, C. and Z. Rengel (2002). Role of plant cation/anion uptake ratio in soil acidification. In Eds.) Z Rengel. Marcel Dekker. Handbook of Soil Acidity. New York. USA.

20. Lâm Văn Tân, Võ Thị Gương, Châu Minh Khôi và Đặng Văn Tạng (2014). Ảnh hưởng của ngập mặn đến diễn biến của natri và khả năng phóng thích đạm, lân dễ tiêu trong điều kiện phòng thí nghiệm. *Tạp chí Khoa học Trường Đại học Cần Thơ. Phần B: Nông nghiệp, Thủy sản và Công nghệ Sinh học*. 32:

33-39.

21. Cuevas, J., I. N., Daliakopoulos, F. del Moral, J.J. Hueso and Tsanis, I. K. (2019). A review of soil-improving cropping systems for soil salinization. *Agronomy*, 9(6), 295. DOI:10.3390/agronomy9060295.

22. Lê Ngọc Phương, Dương Hoàng Sơn và Nguyễn Minh Đông, 2018. Đánh giá tiềm năng chịu mặn của cây đậu nành (*Glycine max* L.) và cây điền điểm (*Sesbania rostrata*). *Tạp chí Khoa học Công nghệ Nông nghiệp Việt Nam*. 3(88): 68-72.

23. Javid, M., Ford, R., and Nicolas, M. E. (2012). Tolerance responses of *Brassica juncea* to salinity, alkalinity and alkaline salinity. *Functional Plant Biology*, 39: 699-707.

24. Trần Văn Dũng và Đặng Kiều Nhân (2017). Hiệu quả của phân hữu cơ và kali đến rửa mặn trong đất và năng suất lúa ở vùng lúa - tôm tại huyện Mỹ Xuyên, Sóc Trăng. *Tạp chí Khoa học Công nghệ Nông nghiệp Việt Nam*. 10(83): 72-78.

25. Ravindran, K. C., K. Venkatesan, V. Balakrishnan, K. P. Chellappan and Balasubramanian, T. (2007). Restoration of saline land by halophytes for Indian soils. *Soil Biology & Biochemistry* 39: 2661-2664.

EFFECTS OF VOLUME OF IRRIGATION SALINITY WATER ON GROWTH AND BIOMASS OF SOME FORAGE GRASS SPECIES

**Dang Quoc Thien, Phan Ngoc Phoi, Bui Thanh Dung,
Nguyen Thi Ngoc Dieu, Nguyen Hoang Nguyen, Trinh Phuoc Toan, Tran Thi Dao,
Nguyen Phuc Loc, Nguyen Chau Thanh Tung, Ngo Thuy Diem Trang**
Summary

The study aimed to select alternative forage grass species that can be grown in saline intrusion areas. The experiment was arranged in a two-factor completely randomized factorial design with three replications under net house condition. The first factor included Thai elephant grass (*Pennisetum glaucum*), elephant grass VA06 (*Pennisetum purpureum*), Guinea grass (*Panicum maximum*) and Setaria grass (*Setaria sphacelata*). The second factor was the volume of irrigation water corresponding to 30% and 60% of soil water holding capacity (equivalent to 450 and 900 mL/6 kg of soil) with a salt concentration of 12 g NaCl/L. The results indicate volume of irrigation water of 60% reduced root length, chlorophyll index (SPAD) and shoot fresh biomass of VA06, Thai elephant and Guinea grass, but enhanced biomass in Setaria grass. In addition to higher salt tolerance performance, Setaria grass always produced a higher shoot biomass (g/plant) compared to the other three grasses, in order of Setaria grass (44.43-63.46) > Guinea grass (38.1-42.01) > Thai elephant grass (22.9-19.3) > VA06 (20.57-15.21) corresponding to 30 and 60% treatments. There is a potential for Setaria grass cultivation in combination with cattle farming in salt-affected soils in the current context of salina intrusion and lack of fresh water for irrigation.

Keywords: *Fodder, salt-tolerance, Pennisetum glaucum, Pennisetum purpureum, Panicum maximum.*

Người phản biện: TS. Nguyễn Văn Quang

Ngày nhận bài: 6/5/2022

Ngày thông qua phản biện: 10/6/2022

Ngày duyệt đăng: 17/6/2022

NGHIÊN CỨU KHẢ NĂNG DUY TRÌ CHẤT LƯỢNG BỘT GẠO MẦM RANG KHI BỔ SUNG DỊCH CHIẾT NẤM KIM CHÂM (*Flammulina Velutipes*)

Phạm Quang Trung¹, Nguyễn Thị Lệ Ngọc¹,
Lê Nguyễn Đoàn Duy², Nguyễn Công Hà^{1,*}

TÓM TẮT

Nghiên cứu được thực hiện nhằm đánh giá khả năng duy trì chất lượng bột gạo mầm rang khi bổ sung dịch chiết nấm kim châm chứa hợp chất ergothioneine, làm cơ sở cho việc bảo quản bột gạo mầm rang. Gạo mầm được bổ sung dịch chiết nấm kim châm ở các tỷ lệ khác nhau (0, 3, 5, 7, 10% theo khối lượng) trước khi rang, sau đó được rang ở 200°C trong 30 phút và được nghiền thành bột mịn rồi đóng gói bằng bao bì PA hút chân không, theo dõi chất lượng trong 6 tháng. Kết quả cho thấy, khi bổ sung 10% dịch chiết nấm kim châm giàu ergothioneine (227,54 mg/kg) trong quá trình bảo quản bột gạo mầm rang, dịch chiết không tác động làm giảm γ -butyric acid (GABA). Bên cạnh đó, hàm lượng acid béo tự do chỉ tăng nhẹ từ 2,54% lên 2,77% ở tháng thứ 6. Khả năng khử gốc tự do DPPH của mẫu bổ sung 10% dịch nấm đạt 87,41%, tăng 2,14 lần so với mẫu không bổ sung 40,77% tại thời điểm ban đầu. Như vậy, sau thời gian bảo quản 4 tháng ở điều kiện thường trong bao bì PA hút chân không, bột gạo mầm rang được bổ sung 10% dịch chiết nấm kim châm mặc dù chưa cho thấy có khả năng hạn chế sự tổn thất một phần GABA nhưng vẫn có thể duy trì chất lượng tốt cho sản phẩm do hạn chế được quá trình oxy hóa chất béo trong quá trình bảo quản.

Từ khóa: Bột gạo mầm rang, dịch chiết nấm kim châm, ergothioneine, GABA.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Nhiều nghiên cứu cho thấy, gạo mầm chứa các thành phần hoạt tính sinh học phong phú hơn so với gạo trắng và gạo lứt về chủng loại và hàm lượng, đồng thời chất lượng cảm quan có sự cải thiện nhất định [1, 2, 3]. Gạo mầm được đánh giá là thực phẩm chức năng vì không chỉ tốt cho tiêu hóa và hấp thu, giàu thành phần dinh dưỡng cơ bản mà còn chứa nhiều hoạt chất sinh học với hàm lượng gia tăng đáng kể như γ -aminobutyric acid (GABA), γ -oryzanol, axit ferulic, axit phenolic, flavonoid, tocopherols, vitamin, chất xơ hòa tan, lysine [4, 5, 6]. Do đó, nó được sử dụng như một thành phần trong các sản phẩm thực phẩm khác nhau hoặc thậm chí được kết hợp như một thành phần trong các sản phẩm bánh mì [7, 8, 9]. Trên thế giới đã có nhiều nghiên cứu chế biến bột dinh dưỡng cho người già từ gạo mầm [10]. Bên cạnh đó, trong giai đoạn sản xuất gạo mầm, quá trình oxy hóa chất béo và một số thành phần có hoạt tính sinh học cần được cải thiện nhằm nâng cao chất lượng và hoàn thiện sản phẩm sau cùng. Vì vậy, việc tìm kiếm nguồn chất chống oxy hóa tự nhiên, an

toàn, hiệu quả kinh tế cho sản phẩm là rất cần thiết [11]. Trong những năm gần đây, nhiều công trình nghiên cứu cho thấy nấm kim châm có lợi cho sức khỏe của con người, đặc biệt đối với những người bị tăng huyết áp, người già và giúp tăng trí tuệ cho trẻ em. Nấm kim châm cũng đã được chứng minh không có gây độc hại trên cơ thể con người [12, 13]. Đặc biệt, nấm kim châm là một nguồn chứa các chất chống oxy hóa mạnh bảo vệ các hợp chất sinh học trong thực phẩm, điển hình là hợp chất ergothioneine (ERG) [13]. So với các chất chống oxy hóa truyền thống, ERG hoạt động như là chất khử mạnh nhất của các gốc tự do [14]. Hiện nay, chưa có nghiên cứu về việc xác định hàm lượng ERG bổ sung giúp hạn chế quá trình oxy hóa chất béo và duy trì chất lượng bột gạo mầm rang trong chế biến và bảo quản. Do đó, nghiên cứu ảnh hưởng của việc bổ sung dịch chiết nấm kim châm chứa ERG đến chất lượng bột gạo mầm rang từ giống lúa IR 50404 giúp duy trì ổn định hàm lượng các chất chức năng cũng như giảm quá trình oxy hóa trong bảo quản bột gạo mầm rang là rất cần thiết.

2. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Vật liệu nghiên cứu

Giống lúa IR 50404 được mua từ Viện Lúa đồng bằng sông Cửu Long, huyện Thới Lai, thành phố Cần Thơ. Nấm kim châm và bao bì PA được mua tại siêu

¹ Bộ môn Công nghệ Thực phẩm, Khoa Nông nghiệp, Trường Đại học Cần Thơ

² Khoa Khoa học và Công nghệ Thực phẩm, Trường Đại học Công nghiệp Thực phẩm thành phố Hồ Chí Minh

*Email: ncha@ctu.edu.vn

thị Coopmart Cần Thơ. Các hoá chất như GABA, γ -oryzanol, ferulic axit, ERG và thuốc thử thuộc hãng Sigma Alrich và các dung môi dùng trong phân tích bằng HPLC của Fisher được mua từ Công ty Vật tư Hóa chất Kỹ thuật Cần Thơ - Cemaco. Một số hóa chất khác đạt độ tinh khiết cho phân tích.

2.2. Chuẩn bị dịch chiết từ củ hành tím

Dịch hành tím được chuẩn bị theo phương pháp của Nakamura và Ohtsubo (2011) [15], với một số thay đổi nhỏ theo thực nghiệm ở điều kiện phòng thí nghiệm. Củ hành tím Vĩnh Châu được mua tại siêu thị, sau đó được cắt thành lát mỏng cho vào cấp đông, tiếp theo cho vào máy nghiền Pensonic PB-6001G, nghiền nhuyễn rồi cân khối lượng theo tỷ lệ trên cho vào thể tích dung dịch cần dùng, khuấy đều để khoảng 5 phút thì lọc qua vải lọc để loại bỏ bã, dịch lọc sau đó được sử dụng để ngâm gạo. Dung dịch ngâm được bổ sung củ hành tím theo tỷ lệ 0,1% có % DPPH đạt trên 75% và hàm lượng polyphenol tổng số (TPC) đạt 3,5 mg GAE/g.

2.3. Chuẩn bị dịch chiết chứa ergothioneine từ nấm kim châm

ERG từ nấm kim châm được trích ly theo phương pháp của Bao và cs (2009) [16]. Nấm kim châm sau khi mua về được sơ chế cắt bỏ phần rễ nấm để loại tạp chất bẩn, phần thân và ngọn nấm được cắt nhỏ với kích thước từ 0,2 - 0,4 cm. Nấm kim châm sau khi cắt nhỏ được cho vào cốc và thêm nước cất (tỷ lệ w/v=1: 5), khuấy đều và tiến hành trích ly ERG ở nhiệt độ 95°C trong thời gian 60 phút. Sau đó, dịch chiết được ly tâm ở 6000 g, 4°C, trong 15 phút để thu được dịch trong. Phần dịch trong tiếp tục được cô đặc chân không ở nhiệt độ 50°C đến khi thể tích dịch bằng 1/5 thể tích trước khi cô quay thì thu được dịch cô đặc nấm kim châm. Tiếp theo, còn 70° được cho vào dịch cô đặc với tỷ lệ dịch nấm: cồn là 1: 2 (v/v), khuấy đều. Hỗn hợp được ly tâm ở 6000 g, 4°C, trong 5 phút để thu dịch trong và tiếp tục cô đặc ở nhiệt độ 50°C đến khi độ Brix đạt 40% thì thu được dịch chiết nấm kim châm chứa ERG. Dịch chiết lúc này có hàm lượng ERG đạt 2.322,8 mg/kg chất khô, hay 141,1 mg/L và có hoạt tính chống oxy hóa đạt đến 90%. Dịch chiết sau đó được bảo quản ở -18°C để sử dụng cho thí nghiệm.

2.4. Quá trình chuẩn bị gạo mầm

Gạo mầm được chế biến theo quy trình được mô tả như sau: lúa IR50404 có độ ẩm 13,5-14% được tách

vỏ bằng máy xát Yanmar ST50 có đường kính 15 cm. Để có gạo lứt nguyên phôi, trống xát được điều chỉnh khoảng cách của 2 rulo từ 0,1 - 0,15 mm. Gạo lứt nguyên phôi được ngâm trong nước mát 30±2°C trong 6 giờ để đạt trạng thái bão hòa ẩm. Trong quá trình ngâm có bổ sung 0,6% acid glutamic, 0,1% dịch hành tím (hành tím Vĩnh Châu, Sóc Trăng được nghiền và ép lấy dịch), điều chỉnh pH dịch ngâm đến pH 3. Gạo sau khi ngâm được ủ yếm khí ở nhiệt độ 37°C trong 28 giờ trong tủ ủ kín, tránh ánh sáng, mỗi 6 giờ tưới nước một lần. Gạo sau khi nảy mầm được sấy trong tủ sấy ở nhiệt độ 60°C trong thời gian 30 phút để tách nước sơ bộ thu được gạo mầm.

2.5. Thí nghiệm bổ sung dịch chiết nấm kim châm trong chế biến và bảo quản bột gạo mầm rang

Gạo mầm được bổ sung dịch trích nấm kim châm trước khi rang theo nồng độ dịch trích nấm là 0%, 3%, 5%, 7% và 10% (w/w), sau đó được rang ở nhiệt độ 200°C trong 30 phút bằng máy rang hạt mini, mỗi mẻ rang 200 g gạo mầm. Gạo mầm sau khi rang được nghiền mịn (3 lần, mỗi lần 30 giây) và đóng gói PA hút chân không để bảo quản và theo dõi các chỉ tiêu chất lượng trong 6 tháng ở nhiệt độ phòng (mỗi tháng lấy mẫu phân tích 1 lần). Hàm lượng ERG, GABA, axit ferulic, γ -Oryzanol, axit béo tự do và khả năng bắt gốc tự do (%DPPH) được xác định.

2.6. Xác định hàm lượng Ergothioneine

Sử dụng phương pháp của Lee và cs (2009), Jang và cs (2016) có cải tiến để xác định hàm lượng Ergothioneine [17, 18]. 3 gam mẫu được chiết trong 27 ml ethanol lạnh 70% (chứa 0,1 mM DTT) và 1 mL MMI 1000 ppm được thêm vào làm nội chuẩn. Hỗn hợp được đồng nhất ở tốc độ 10.000 rpm trong 3 phút ở nhiệt độ thấp, sau đó dịch huyền phù được làm lạnh trong 30 phút và ly tâm ở 20.000 g, 4°C trong 20 phút. Tiếp theo, làm bay hơi dung môi ở 50°C đến khô và tái hòa tan với 1 mL nước khử ion, tiếp tục thêm vào 1 mL chì acetate 10% và 1 mL hexan. Tiếp theo, hỗn hợp được làm lạnh trong 30 phút và ly tâm ở 20.000 g, 4°C trong 20 phút. Cuối cùng, phần nổi phía trên được phân tích bằng hệ thống HPLC (Shimadzu) trang bị đầu dò UV-Vis trên hai cột (cột 1: Supelco C18, 250 mm x 4,6 mm x 5 μ m; cột 2: Lichrospher RP-C18 250 mm x 4 mm x 5 μ m) và được phát hiện ở bước sóng 254 nm, 40°C. Pha động là acid acetic 2,5% (theo thể tích) và nước khử ion (50: 50) với tốc độ dòng 0,7 mL/phút.

2.7. Xác định hàm lượng GABA

Sử dụng phương pháp của Varanyanond và cs (2005), Banchuen và cs (2010) có cải tiến để xác định hàm lượng GABA [19, 20]. Cân 1 g mẫu bột cho vào Erlen, thêm vào 9 mL nước khử ion và lắc ở nhiệt độ phòng trong 90 phút. Sau đó, 1 mL axit sulfosalicylic 3% (theo thể tích) được thêm vào và các hỗn hợp được ly tâm ở 6000 g trong 10 phút. Hút 100 μ L phần nổi phía trên vào eppendorf, tiếp tục thêm vào 100 μ L NaHCO_3 100 mM và 100 μ L mM 4-dimethylaminoazobenzen-4-sulfonyl clorua và xoay. Hỗn hợp được đun nóng ở 70°C trong 10 phút để tạo dẫn xuất, sau đó được làm nguội và thêm vào 0,5 mL ethanol tuyệt đối, trên đá và ly tâm ở 16.000 g ở 4°C trong 5 phút. Cuối cùng, phần nổi phía trên được phân tích trên HPLC, với cột Ascentis® C18 HPLC, 25 cm x 4,6 mm, 5 μ m (Supelco, Bellefonte, PA). HPLC được trang bị một máy dò UV-Vis (SPD-20A, Shimadzu) đặt ở bước sóng 465 nm. Các pha động là dung dịch đệm ammonium acetate 25 mM chứa 0,1% acid acetic và acetonitrile (26: 74) được điều chỉnh ở tốc độ dòng 1 mL/phút với 10 μ L thể tích tiêm và cột nhiệt độ lò ở 55°C.

2.8. Khả năng khử gốc tự do

Sử dụng phương pháp của Fu, Shieh và Ho (2002) có cải tiến để xác định khả năng khử gốc tự do [21]. 3 g mẫu được trích ly qua đêm ở -18°C trong 27 mL methanol. Hỗn hợp được ly tâm bằng máy ly tâm lạnh Hermle Labortechnik Z323K ở 6.000 g trong 10 phút. Hút 3 mL dịch nổi cho vào ống pi nâu. Sau đó thêm vào 1 ml dung dịch DPPH 0,1 mM (pha trong methanol 99,5%), lắc đều và để yên trong bóng tối 30 phút. Độ hấp thụ quang học được đo ở bước sóng 517 nm. Khả năng khử gốc tự do được xác định theo công thức: $\text{DPPH (\%)} = \frac{(\text{Abs}_{\text{blank}} - \text{Abs}_{\text{mẫu}}) * 100}{\text{Abs}_{\text{blank}}}$.

2.9. Hàm lượng axit béo tự do

Được xác định theo tiêu chuẩn Việt Nam (TCVN 6127: 2010) [22]. Cân 5 g chất béo (được chiết bằng Soxhlet) cho vào bình tam giác. Sau đó thêm 25 mL hỗn hợp ethanol: ether (1: 1), thêm vài giọt phenolphthalein 1%. Lắc đều và đem đi chuẩn độ bằng dung dịch NaOH 0,1N đến khi dung dịch có màu hồng bền trong 30 giây thì dừng lại. Hàm lượng axit béo tự do được biểu thị bằng tỷ lệ phần trăm khối lượng theo axit oleic.

2.10. Phương pháp thu thập và xử lý số liệu

Thí nghiệm được bố trí hoàn toàn ngẫu nhiên với 3 lần lặp lại. Số liệu thu thập được xử lý, vẽ đồ thị,

tính độ lệch chuẩn (STDEV) bằng phần mềm Microsoft Office và Excel 2013. Phân tích thống kê được xử lý trên phần mềm Statgraphics Centurion XVI. Kết quả thí nghiệm được phân tích ANOVA và kiểm định LSD (5%) để so sánh sự khác biệt giữa các giá trị trung bình.

3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

3.1. Ảnh hưởng của dịch nấm kim châm bổ sung đến hàm lượng các hợp chất hoạt tính sinh học trong bảo quản bột gạo mầm rang

Bảng 1. Thành phần nguyên liệu gạo sau nảy mầm

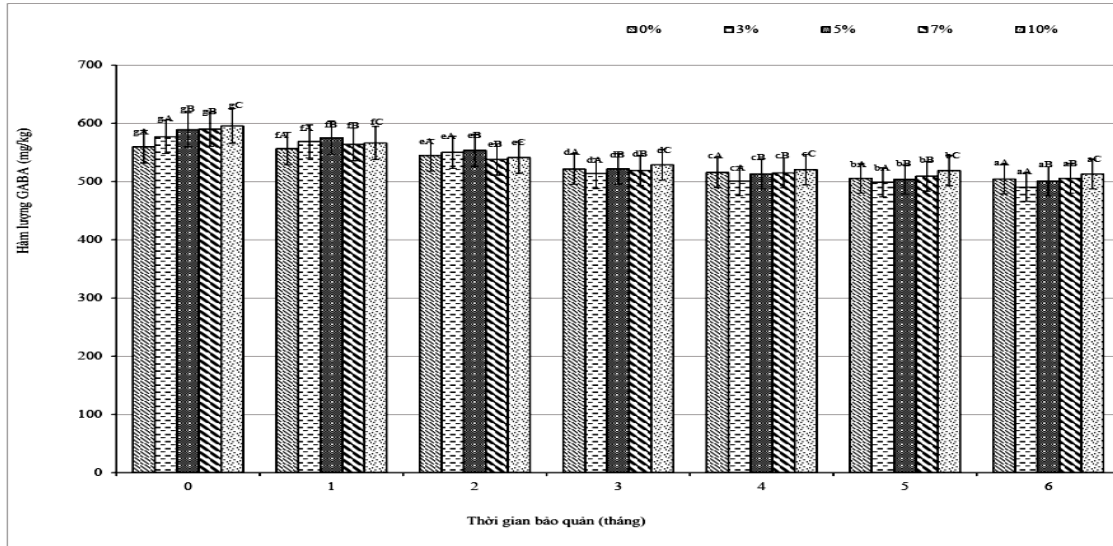
Thành phần hóa học	Giá trị
Nước (%)	13,5 $\pm$ 0,78
Carbohydrate (%)	66,47 $\pm$ 2,44
Protein (%)	7,69 $\pm$ 0,68
Lipid (%)	9,37 $\pm$ 2,08
Tro (%)	2,97 $\pm$ 0,22
GABA (mg/kg)	597,92 $\pm$ 3,34
Acid ferulic (mg/100 g)	3,00 $\pm$ 0,00
γ -oryzanol (mg/100 g)	3,66 $\pm$ 0,36
Ergothioneine (mg/kg)	194,84 $\pm$ 0,57
Polyphenol (mg/kg)	397 $\pm$ 0,1

Kết quả phân tích ở bảng 1 ghi nhận hàm lượng GABA và polyphenol trong thành phần nguyên liệu gạo mầm rất cao, với 597,92 mg/kg và 397 mg/kg. Thành phần glucid, protein tổng số trong gạo mầm với hàm lượng cao là điều kiện thích hợp để đa dạng hóa các sản phẩm từ gạo mầm.

Kết quả thể hiện ở hình 1 cho thấy, hàm lượng GABA giảm dần theo thời gian bảo quản và khác biệt có ý nghĩa thống kê ở mức $p < 0,05$. Kết quả chỉ ra rằng, hàm lượng hợp chất này ở mẫu không bổ sung dịch nấm giảm 1,1 lần (từ 560 mg/kg giảm còn 504,4 mg/kg), nhưng mẫu có bổ sung 10% dịch chiết nấm giảm 1,2 lần (từ 596 mg/kg giảm xuống 513 mg/kg) sau 6 tháng bảo quản. Do đó, nồng độ dịch nấm bổ sung không ảnh hưởng đến hàm lượng GABA trong quá trình bảo quản. Tuy nhiên, kết quả thống kê cho thấy, hàm lượng GABA trong mẫu gạo mầm rang tăng theo chiều tăng của tỷ lệ dịch chiết bổ sung, số liệu ghi nhận cao nhất ở mẫu bổ sung 10% dịch chiết đạt 596 mg/kg. Điều này cho thấy ergothioneine giúp bảo vệ và hạn chế giảm hàm lượng GABA trong quá trình rang ở nhiệt độ cao. Kết quả tên phù hợp

với nghiên cứu của Parnsakhorn và Langkapin (2013), theo đó hàm lượng GABA trong gạo mầm đạt 28,70% và giảm không khác biệt đáng kể sau thời gian lưu trữ 8 tháng ở 37°C [23]. Một nghiên cứu khác cũng chỉ ra rằng, hàm lượng GABA trong gạo

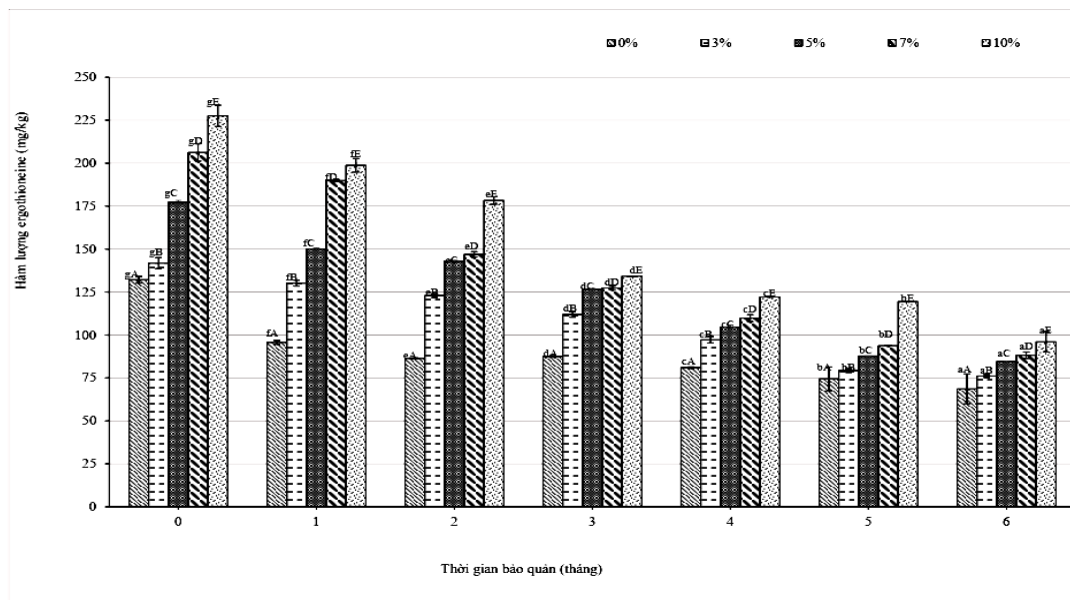
mầm chỉ giảm 9,73-11,60% khi bảo quản ở 4°C và thấp hơn đáng kể so với mẫu được bảo quản ở 30°C, giảm 31,69-34,34% sau 6 tháng bảo quản bằng bao bì PA và nhôm hút chân không [24].



Hình 1. Sự thay đổi hàm lượng GABA theo thời gian bảo quản

Ghi chú: Các chữ cái a, b, c, d... khác nhau biểu thị sự khác biệt có ý nghĩa thống kê ở mức $p < 0,05$ giữa các mốc thời gian bảo quản và các chữ cái A, B, C, D... khác nhau biểu thị sự khác biệt có ý nghĩa thống kê ở mức $p < 0,05$ giữa các mức nồng độ dịch nấm kim châm.

3.2. Ảnh hưởng của dịch nấm kim châm bổ sung đến quá trình oxy hóa chất béo trong bảo quản bột gạo mầm rang



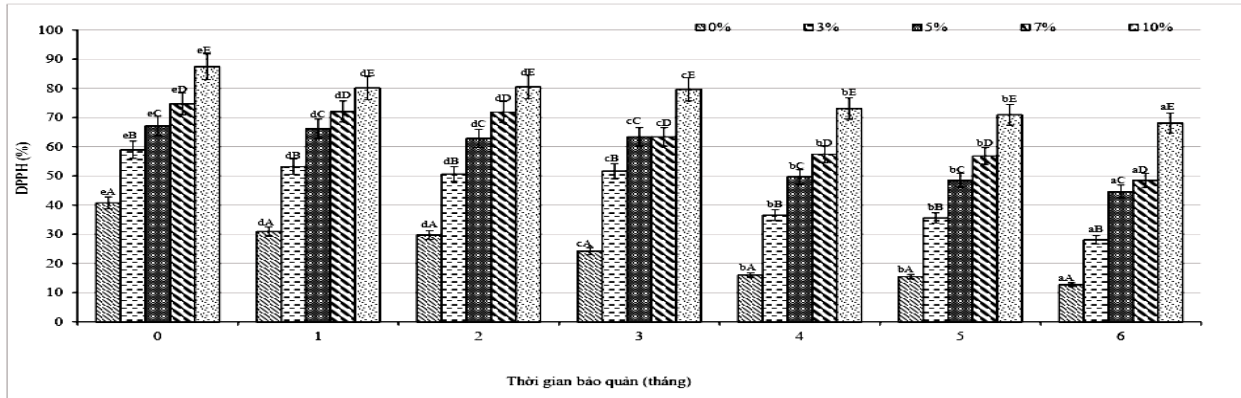
Hình 2. Sự thay đổi hàm lượng ergothioneine theo thời gian bảo quản

Ghi chú: Các chữ cái a, b, c, d... khác nhau biểu thị sự khác biệt có ý nghĩa thống kê ở mức $p < 0,05$ giữa các mốc thời gian bảo quản và các chữ cái A, B, C, D... khác nhau biểu thị sự khác biệt có ý nghĩa thống kê ở mức $p < 0,05$ giữa các mức nồng độ dịch nấm kim châm.

Kết quả ở hình 2 cho thấy, hàm lượng ergothioneine trong mẫu tăng lên khi tăng tỷ lệ dịch nấm bổ sung và khác biệt thống kê ở mức ý nghĩa $p < 0,05$. Hàm lượng ergothioneine giảm nhanh qua

các tháng bảo quản, với mẫu bổ sung 10% dịch nấm có hàm lượng cao nhất đạt 227,54 mg/kg và giảm đến 57,79%, chỉ còn 96,04 mg/kg ở tháng thứ 6. Kết quả này phù hợp với nghiên cứu của Beelman và Hausman (2010) khi tiến hành phân tích trên bột

nấm đông khô trong một tuần sau khi chuẩn bị, bột được lưu trữ trong thời gian dài để đánh giá và xác định nồng độ ERG, kết quả cho thấy mức độ giảm đáng kể (giảm 41-42%) trong thời gian 6 tháng bảo quản [25].

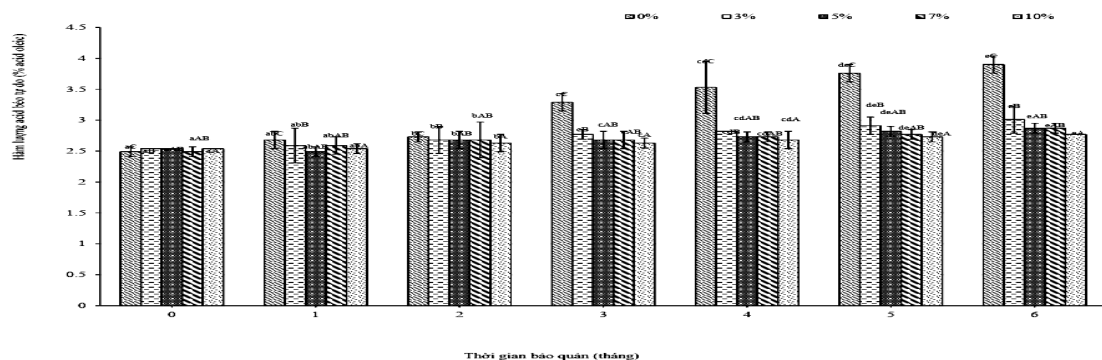


Hình 3. Sự thay đổi khả năng bắt gốc tự do (% DPPH) theo thời gian bảo quản

Ghi chú: Các chữ cái a, b, c, d... khác nhau biểu thị sự khác biệt có ý nghĩa thống kê ở mức $p < 0,05$ giữa các mốc thời gian bảo quản và các chữ cái A, B, C, D... khác nhau biểu thị sự khác biệt có ý nghĩa thống kê ở mức $p < 0,05$ giữa các mức nồng độ dịch nấm kim châm.

Kết quả ở hình 3 cho thấy khả năng bắt gốc tự do của các mẫu được bổ sung dịch chiết ở các tỷ lệ khác nhau thì khác biệt có ý nghĩa thống kê ($p < 0,05$) và tăng dần khi gia tăng tỷ lệ dịch chiết thêm vào. %DPPH cũng giảm dần theo thời gian bảo quản sản phẩm và khác biệt có ý nghĩa thống kê ở mức $p < 0,05$. Nồng độ dịch chiết nấm kim châm có ảnh hưởng đến các hợp chất sinh học và khả năng bắt gốc tự do của sản phẩm. Khả năng bắt gốc tự do của mẫu được bổ sung 10% dịch chiết là 87,41%, tăng 2,14 lần so với mẫu không bổ sung có DPPH, chỉ vào khoảng 40,77% tại thời điểm ban đầu. Kết quả này phù hợp với nghiên cứu của Bao, Ushio và Ohshima (2008), theo đó, khi tăng hàm lượng dịch chiết từ nấm kim châm

thì khả năng bắt gốc tự do DPPH cũng tăng [26]. Một số nghiên cứu khác cũng cho thấy dịch chiết từ nấm kim châm có đặc tính chống oxy hóa [21], đặc biệt là chất béo bão hòa tồn tại trong mô tả của Jang và cs (2004) [27]. Trong khi đó, nhiều nghiên cứu cũng ghi nhận chiết xuất từ nấm kim châm có hoạt tính chống oxy hóa khá cao và 1 mL dịch chiết có chứa $2,98 \pm 0,02$ mg ergothioneine. Các chiết xuất etanolic được điều chế từ nấm kim châm đã loại bỏ triệt để 2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl (DPPH) [21]. Như vậy, có thể thấy, mẫu được bổ sung 10% dịch chiết nấm kim châm được ghi nhận khả năng bắt gốc tự do tốt nhất với kết quả % DPPH cao hơn hẳn các mẫu còn lại.

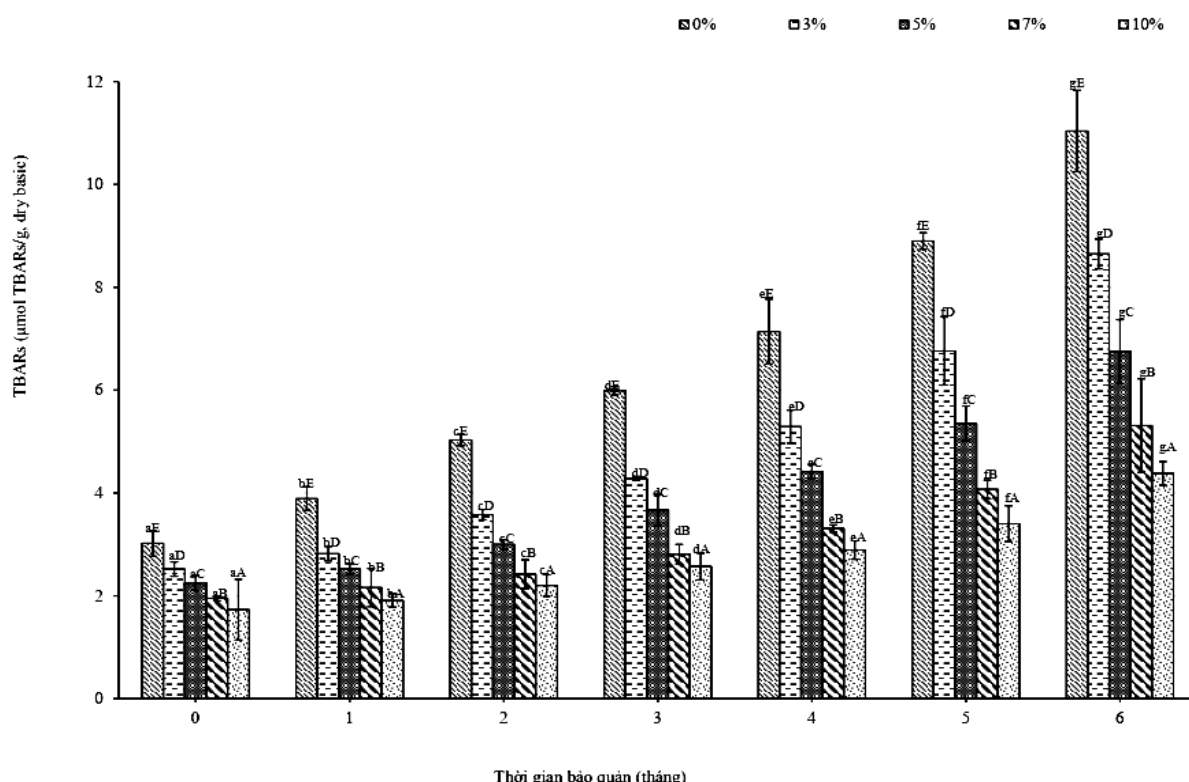


Hình 4. Sự thay đổi hàm lượng axit béo tự do (FFA) theo thời gian bảo quản

Ghi chú: Các chữ cái a, b, c, d... khác nhau biểu thị sự khác biệt có ý nghĩa thống kê ở mức $p < 0,05$ giữa các mốc thời gian bảo quản và các chữ cái A, B, C, D... khác nhau biểu thị sự khác biệt có ý nghĩa thống kê ở mức $p < 0,05$ giữa các mức nồng độ dịch nấm kim châm

Kết quả ở hình 4 cho thấy, hàm lượng FFA tăng trong quá trình bảo quản 6 tháng trong điều kiện nhiệt độ thường và được hút chân không, hàm lượng FFA trong mẫu đối chứng là 2,49%, tăng đến 56,62% ở tháng thứ 6 với số liệu ghi nhận 3,9%. Tuy nhiên mẫu bổ sung 10% dịch nấm tăng nhẹ từ 2,54% lên 2,77% sau 6 tháng bảo quản ở nhiệt độ phòng. Nghiên cứu của Parnsahkorn và Langkapin (2013), Klaykruayat và cs (2020) cho thấy, trong suốt quá trình bảo quản gạo lứt và gạo lứt nảy mầm ở 37°C sau 8 tháng lưu trữ, acid béo tự do tăng vọt, tương ứng 0,487% và 0,514% [23, 24]. Trong khi đó, nghiên cứu của Sharp và Timme (1986) cho thấy, axit béo tự do tăng trong

bảo quản gạo, đặc biệt là ở nhiệt độ cao [28]. Khi sản phẩm có độ ẩm thấp, độ hoạt động của nước rất nhỏ thì tốc độ phản ứng tự oxy hóa chất béo tăng. Vì vậy, mẫu bột gạo mầm rang có tốc độ oxy hóa nhanh hơn so với gạo lứt và gạo mầm. Mặt khác, nhiều nghiên cứu cũng cho thấy chiết xuất nấm kim châm có chứa ergothioneine có công dụng tiềm năng trong việc ngăn chặn quá trình oxy hóa lipid sau thu hoạch ở cá nuôi và động vật giáp xác [16, 26, 29]. Qua kết quả trên, nghiên cứu ghi nhận mẫu gạo mầm rang được bổ sung 10% dịch chiết nấm kim châm đạt hiệu quả cao nhất trong hạn chế quá trình oxy hóa chất béo.



Hình 5. Sự thay đổi hàm lượng TBARS thời gian bảo quản

Ghi chú: Các chữ cái a, b, c, d... khác nhau biểu thị sự khác biệt có ý nghĩa thống kê ở mức $p < 0,05$ giữa các mốc thời gian bảo quản và các chữ cái A, B, C, D... khác nhau biểu thị sự khác biệt có ý nghĩa thống kê ở mức $p < 0,05$ giữa các mức nồng độ dịch nấm kim châm

Kết quả ở hình 5 cho thấy, chỉ số TBARS trên bột gạo mầm rang bổ sung các nồng độ dịch chiết khác nhau (0, 3, 5, 7 và 10%) được bảo quản ở nhiệt độ phòng trong 6 tháng có sự gia tăng rõ rệt và khác biệt có ý nghĩa thống kê ở mức $p < 0,05$. Nhìn chung, giá trị TBARS giữa các nồng độ (0, 3, 5, 7 và 10%) thì khác nhau và khác biệt có ý nghĩa thống kê ($p < 0,05$). Mẫu có tỷ lệ bổ sung dịch chiết càng cao thì chỉ số TBARS được ghi nhận có giá trị càng thấp

và có tốc độ gia tăng càng chậm trong thời gian bảo quản. Đồng thời, chỉ số TBARS ở nhưng mẫu này thấp hơn nhiều so với mẫu không bổ sung dịch chiết. Cụ thể, mẫu không bổ sung dịch chiết có giá trị TBARS cao nhất, với 3,02 $\mu\text{mol TBARS/g}$ sau khi rang và tăng đến 3,66 lần với hàm lượng 11,04 $\mu\text{mol TBARS/g}$ ở tháng thứ 6. Mẫu có bổ sung 10% dịch chiết có chỉ số TBARS được ghi nhận thấp nhất và tăng ít nhất, chỉ tăng 2,53 lần sau 6 tháng bảo quản

với 1,73 μmol TBARs/g ở thời điểm đóng gói tăng lên 4,38 μmol TBARs/g. Chỉ số TBARs tăng là do các sản phẩm của quá trình oxy hóa chất béo như hydroperoxyde được hình thành và nhanh chóng bị oxy hóa thành các sản phẩm bậc hai như aldehyde [30]. Kết quả trên cho thấy, việc bổ sung dịch chiết nấm kim châm trong bảo quản bột gạo mầm rang giúp hạn chế quá trình oxy hóa lipid với tỷ lệ 10% mang lại hiệu quả tốt nhất.

Theo kết quả nghiên cứu được trình bày, hàm lượng GABA, hàm lượng ergothioneine và khả năng nảy mầm tự do giảm đều theo thời gian bảo quản và giảm nhanh hơn sau tháng thứ 4. Tương tự, số liệu cho thấy các chỉ số thể hiện mức độ oxy hóa chất béo gồm hàm lượng axit béo tự do và chỉ số TBARs tăng dần trong 4 tháng đầu và tăng nhanh hơn ở hai tháng tiếp theo. Theo đó, dữ liệu cũng ghi nhận các mẫu bột gạo mầm rang được bổ sung 10% dịch chiết nấm kim châm có hàm lượng hợp chất chức năng cao nhất và khả năng nảy mầm tự do tốt nhất, đồng thời các chỉ số oxy hóa chất béo luôn ở mức thấp nhất và gia tăng rất ít trong quá trình bảo quản. Vì vậy, nghiên cứu kết luận rằng mẫu bột gạo mầm rang được bổ sung 10% dịch chiết nấm kim châm đạt hiệu quả tốt nhất và sản phẩm giữ được chất lượng ổn định trong 4 tháng bảo quản ở nhiệt độ phòng với bao bì hút chân không.

4. KẾT LUẬN

Việc bổ sung 10% dịch chiết nấm kim châm giàu ergothioneine trong quá trình bảo quản bột gạo mầm rang giúp duy trì chất lượng sản phẩm ổn định sau thời gian bảo quản 4 tháng ở điều kiện thường trong bao bì PA hút chân không. Đặc biệt, việc sử dụng dịch chiết nấm kim châm đã mang lại hiệu quả tích cực trong hạn chế quá trình oxy hóa chất béo.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Shen, S., Wang, Y., Li, M., Xu, F., Chai, L., & Bao, J. (2015). The effect of anaerobic treatment on polyphenols, antioxidant properties, tocopherols and free amino acids in white, red, and black germinated rice (*Oryza sativa* L.). *Journal of Functional Foods*, 19, 641-648.
2. Cáceres, P. J., Peñas, E., Martínez-Villaluenga, C., Amigo, L., & Frias, J. (2017). Enhancement of biologically active compounds in germinated brown rice and the effect of sun-drying. *Journal of Cereal Science*, 73, 1-9.
3. Zhang, C., Xia, X., Li, B., & Hung, Y. C. (2018). Disinfection efficacy of electrolyzed oxidizing water on brown rice soaking and germination. *Food Control*, 89, 38-45.
4. Patil, S. B. & Khan, M. K. (2011). Germinated brown rice as a value added rice product: A review. *J. Food Sci Technol*. 48 (6), 661-667.
5. Cáceres, P. J., Martínez-Villaluenga, C., Amigo, L., & Frias, J. (2014). Maximising the phytochemical content and antioxidant activity of Ecuadorian brown rice sprouts through optimal germination conditions. *Food Chemistry*, 152, 407-414.
6. Ding, J., Yang, T., Feng, H., Dong, M., Slavin, M., Xiong, S., & Zhao, S. (2016). Enhancing contents of γ -aminobutyric acid (GABA) and other micronutrients in dehulled rice during germination under normoxic and hypoxic conditions. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 64(5), 1094-1102.
7. Cornejo, F., Cáceres, P. J., Martínez-Villaluenga, C., Rosell, C. M., & Frias, J. (2015). Effects of germination on the nutritive value and bioactive compounds of brown rice breads. *Food Chemistry*, 173, 298-304.
8. Lee, Y. T., Shim, M. J., Goh, H. K., Mok, C., & Puligundla, P. (2019). Effect of jet milling on the physicochemical properties, pasting properties, and in vitro starch digestibility of germinated brown rice flour. *Food chemistry*, 282, 164-168.
9. Cáceres, P. J., Peñas, E., Martínez-Villaluenga, C., García-Mora, P., & Frias, J. (2019). Development of a multifunctional yogurt-like product from germinated brown rice. *LWT*, 99, 306-312.
10. Sutiniyom, D., Haruthaithasan, V., & Chompreeda, P. (2008). Development of instant nutritious beverage from germinated jasmine brown rice for elderly consumers. *Agriculture and Natural Resources*, 42(1), 88-98.
11. Mathew, S., & Abraham, T. E. (2006). Bioconversions of ferulic acid, an hydroxycinnamic acid. *Critical reviews in microbiology*, 32(3), 115-125. <https://doi.org/10.1080/10408410600709628>
12. Sharma, V. P., Kumar, S., & Tewari, R. P. (2009). *Flammulina velutipes*, the culinary medicinal winter mushroom (Vol. 6). Directorate of Mushroom Research, Indian Council of Agricultural Research.

13. Yeh, M. Y., Ko, W. C., & Lin, L. Y. (2014). Hypolipidemic and antioxidant activity of enoki mushrooms (*Flammulina velutipes*). *BioMed research international*, 2014.
14. Franzoni, F., Colognato, R., Galetta, F., Laurenza, I., Barsotti, M., Di Stefano, R.,... & Santoro, G. (2006). An in vitro study on the free radical scavenging capacity of ergothioneine: comparison with reduced glutathione, uric acid and trolox. *Biomedicine & pharmacotherapy*, 60(8), 453-457.
15. Nakamura, S., & Ohtsubo, K. I. (2011). Acceleration of germination of super-hard rice cultivar EM10 by soaking with red onion. *Bioscience, biotechnology, and biochemistry*, 75(3), 572-574.
16. Bao, H. N., Shinomiya, Y., Ikeda, H., & Ohshima, T. (2009). Preventing discoloration and lipid oxidation in dark muscle of yellowtail by feeding an extract prepared from mushroom (*Flammulina velutipes*) cultured medium. *Aquaculture*, 295(3-4), 243-249.
17. Lee, W. Y., Park, E. J., Ahn, J. K., & Ka, K. H. (2009). Ergothioneine contents in fruiting bodies and their enhancement in mycelial cultures by the addition of methionine. *Mycobiology*, 37(1), 43-47.
18. Jang, Y., Park, J., Ryoo, R., Park, Y., & Ka, K. H. (2016). Ergothioneine contents of shiitake (*Lentinula edodes*) fruiting bodies on sawdust media with different nitrogen sources. *The Korean Journal of Mycology*, 44(2), 100-102.
19. Varayanond, W., Tungtrakul, P., Surojanametukul, V., Watanasiritham, L., Luxiang, W. (2005). Effect of water soaking on gamma-aminobutyric acid (GABA) in germ of different Thai rice varieties. *Kasetsart J. Nat Sci.* 39, 411-415.
20. Banchuen, J., Thammarutwasik, P., Ooraikul, B., Wuttijumngong, P., & Sirivongpaisal, P. (2010). Increasing the bio-active compounds contents by optimizing the germination conditions of Southern Thai Brown Rice. *Songklanakarin Journal of Science & Technology*, 32(3). 219-230.
21. Fu, H. Y., Shieh, D. E., & Ho, C. T. (2002). Antioxidant and free radical scavenging activities of edible mushrooms. *Journal of food lipids*, 9(1), 35-43.
22. TCVN 6127: 2010. Dầu mỡ động vật và thực vật - Xác định trị số axit và độ axit <https://luattrongtay.vn/ViewFullText/Id/a3ff7c38-fe90-40e9-9b29-d0c835676b26>.
23. Parnsahkorn, S., & Langkapin, J. (2013). Changes in physicochemical characteristics of germinated brown rice and brown rice during storage at various temperatures. *Agricultural Engineering International: CIGR Journal*, 15(2), 293-303. <https://cigrjournal.org/index.php/Ejournal/article/view/2321>
24. Klaykruayat, S., Mahayothee, B., Khuwijitjaru, P., Nagle, M., & Müller, J. (2020). Influence of packaging materials, oxygen and storage temperature on quality of germinated parboiled rice. *LWT*, 121, 108926.
25. Beelman, R. B., & Hausman, M. S. (2010). U.S. Patent Application No. 12/529,859.
26. Bao, H. N., Ushio, H., & Ohshima, T. (2008). Antioxidative activity and antidiscoloration efficacy of ergothioneine in mushroom (*Flammulina velutipes*) extract added to beef and fish meats. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 56(21), 10032-10040.
27. Jang, M. S., Eun, J. B., Hideki, U., & Toshiaki, O. (2004). Antioxidative properties of mushroom *Flammulina velutipes* crude extract on the oxidation of cod liver oil in emulsion. *Food Science and Biotechnology*.
28. Sharp, R. N., & Timme, L. K. (1986). Effects of storage time, storage temperature, and packaging method on shelf life of brown rice. *Cereal Chemistry*, 63(3), 247-251.
29. Encarnacion, A. B., Fagutao, F., Hirono, I., Ushio, H., & Ohshima, T. (2010). Effects of ergothioneine from mushrooms (*Flammulina velutipes*) on melanosis and lipid oxidation of kuruma shrimp (*Marsupenaeus japonicus*). *Journal of agricultural and food chemistry*, 58(4), 2577-2585.
30. Benjakul, S., Visessanguan, W., Phongkanpai, V., Tanaka, M. (2005). Antioxidative activity of caramelisation products and their preventive effect on lipid oxidation in fish mince. *Food Chem.* <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2004.03.045>

STUDY ON THE ABILITY TO MAINTAIN THE QUALITY OF ROASTED GERMINATED BROWN RICE FLOUR SUPPLEMENTED WITH *Flammulina Velutipes* EXTRACT

**Pham Quang Trung, Nguyen Thi Le Ngoc,
Le Nguyen Doan Duy, Nguyen Cong Ha**

Summary

The aim of this study was to evaluate the ability to maintain the quality of roasted germinated brown rice flour when supplemented with mushroom extract containing ERG compounds, as the basis for preserving roasted germinated brown rice flour. In order to do that, germinated brown rice was supplemented with shiitake mushroom extract at different ratios (0, 3, 5, 7, 10% by weight) before roasting, then roasted at 200C for 30 minutes, roasted germinated brown rice was grounded into a fine powder and packed with vacuum-packed PA bags, quality monitoring for 6 months. The results showed that the addition of 10% mushroom extract (227.54 mg/kg) during the storage of roasted germinated brown rice flour helped to maintain the quality of the product event though, the mushroom extract shown no effect to the slightly unstability of GABA during 6 months preservation. The content of free fatty acids only increased slightly when reaching 2.77% from 2.54% at the 6th month Besides, the free radical scavenging ability of the sample supplemented with 10% extraction reached 87.41%, increasing 2.14 times compared with the sample without adding 40.77% at the initial time. It was concluded that, after a storage period of 4 months under normal conditions in vacuum PA packaging, roasted germinated brown rice flour supplemented with 10% mushroom extract still maintained good quality, especially contrinuting to the limitation of lipid oxidation to free fatty acid.

Keywords: *Roasted germinated brown rice flour, enoki mushroom extract, ERG, GABA.*

Người phản biện: GS.TS. Lê Văn Việt Mẫn

Ngày nhận bài: 24/6/2022

Ngày thông qua phản biện: 25/7/2022

Ngày duyệt đăng: 01/8/2022

THÀNH PHẦN HÓA HỌC VÀ HOẠT TÍNH KHÁNG OXY HÓA *IN VITRO* CỦA CAO HEXANE CÂY BA KÍCH (*Morinda Officinalis*) Ở TỈNH ĐẮK LẮK

Ngũ Trường Nhân¹, Vũ Thị Thu Lê^{2,*}

TÓM TẮT

Nghiên cứu thành phần hóa học của cao chiết rễ Ba kích bằng phương pháp sắc ký khí ghép khối phổ GC-MS đã xác định được sự có mặt của 23 hợp chất trong đó có một số thành phần chính gồm *n*-hexadecanoic acid (10,53%), 2-methyl-9,10-anthracenedione, (1,39%), 9,12-octadecadienoic acid (*Z,Z*)-(12,77%), oleic acid (4,49%), octadecanoic acid (3,16%), 9,10-anthracenedione, 2-hydroxy-1-methoxy (3,17%), campesterol (4,17%), stigmasterol (5,86%) và sitosterol (14,73%). Kết quả đánh giá hoạt tính kháng oxy hóa của cao chiết hexane bằng phương pháp DPPH cho thấy, cao chiết thể hiện khả năng thu dọn gốc tự do DPPH rất mạnh, với giá trị $IC_{50} = 1,03 \mu\text{g/mL}$, mạnh hơn rất nhiều so với đối chứng dương acid ascorbic ($IC_{50} = 34,99 \mu\text{g/mL}$).

Từ khóa: Ba kích, Đắk Lắk, GS-MS, hexane, hoạt tính kháng oxy hóa.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Ba kích (*Morinda officinalis*), hay còn gọi ba kích thiên (nhà thuốc, ruột gà), là loài thực vật thuộc chi Nhà thuốc (*Morinda*), họ Cà phê [1]. Các công bố trước đây cho thấy, Ba kích được tìm thấy ở những nơi có độ cao từ 30 m so với mặt nước biển (Khánh Hòa, Ninh Thuận, Quảng Ninh) đến các vùng núi cao nguyên (như Gia Lai, Đắk Lắk, Lâm Đồng) với độ cao khoảng 1.200 m so với mặt nước biển [2].

Những năm gần đây, cùng với một số loại cây được liệu đang được quan tâm nhờ khả năng tăng cường chức năng sinh dục nam giới thì rễ cây Ba kích đã chứng minh tác dụng tăng cường chức năng sinh dục nam trên mô hình các thử nghiệm sinh học [3, 4, 5].

Theo dân gian, hầu như bộ phận nào của Ba kích cũng đều có thể sử dụng làm dược liệu, bao gồm hoa, quả, lá, rễ, củ. Tuy nhiên, bộ phận có công dụng tốt nhất và được sử dụng nhiều nhất phải kể đến là rễ và củ Ba kích có tác dụng bổ thận, tăng cường gân cốt, tăng sức đề kháng, sức dẻo dai và trị phong thấp, giảm huyết áp, hạ đường huyết, bổ não, giúp ăn ngủ ngon, phụ nữ kinh nguyệt không đều [6, 7].

Một số hợp chất hóa học có trong cây Ba kích (*Morinda officinalis* How.) gồm: 12 α -hydroxyevodol

và friedelan-3-on, morindolide (iridoid lactone), morofficaloside (iridoid glucoside), anthraquinones, monoterpene glycoside, triterpene, lactone [7, 8], iridoid glycoside và monotropein [9, 10], polysaccharide [11, 12], fumaric acid, stigmasterol, daucosterol và anthraquinone-2-carboxylic acid [13], 1,2-dimethoxyanthraquinone, alizarin-2-methyl ether và rubiadin-1-methyl ether [14]. Ngoài ra, Yoon và cs. (2017) đã phân lập và xác định được cấu trúc 10 hợp chất từ rễ cây ba kích ở Kyung-Dong, Seoul, Hàn Quốc gồm: alizarin-1-methyl ether, 1,2-dimethoxy-3-hydroxy anthraquinone, 2-methoxy anthraquinone, 2-hydroxymethyl-3-methoxy anthraquinone, 2-hydroxymethyl-3-hydroxy anthraquinone, rubiadin-1-methyl ether, 1-hydroxy-3-hydroxymethyl anthraquinone, rubiadin, scopoletin, và β -sitosterol [15].

Các nghiên cứu về thành phần hóa học và hoạt tính sinh học của cây Ba kích cho thấy các hợp chất chính anthraquinon có tác dụng chống loãng xương, chống viêm và cải thiện trí nhớ [16, 17].

Nghiên cứu này tiếp tục khảo sát các thành phần hóa học và hoạt tính kháng oxy hóa của bộ phận rễ cây Ba kích nhằm góp phần bổ sung thêm về thành phần hóa học và hoạt tính kháng oxy hóa của cây Ba kích được đầy đủ và hệ thống.

2. NỘI DUNG VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Nguyên liệu

Cây Ba kích (*Morinda officinalis*) thu hái tại huyện Chư kuin, tỉnh Đắk Lắk vào thời điểm tháng 01/2020. Mã số: BKH DL, được định danh bởi

¹Trường Đại học Tây Nguyên

²Trường Đại học Nông Lâm, Đại học Thái Nguyên

*Email: vuthithule@tuaf.edu.vn

Trương Bá Phong, Bộ môn Sinh học, Trường Đại học Tây Nguyên.

Bộ phận dùng: rễ cây Ba kích.

2.2. Phương pháp tạo cao chiết

Toàn bộ rễ cây Ba kích sau khi thu hái về được rửa sạch, loại bỏ phần hư hỏng, phơi khô. Sau đó mẫu được xay nhỏ và được ngâm chiết kiệt nhiều lần bằng hexane ở nhiệt độ phòng.

Dịch chiết được đuổi kiệt dung môi bằng thiết bị cất quay thu hồi dung môi, thu được cao chiết hexane.

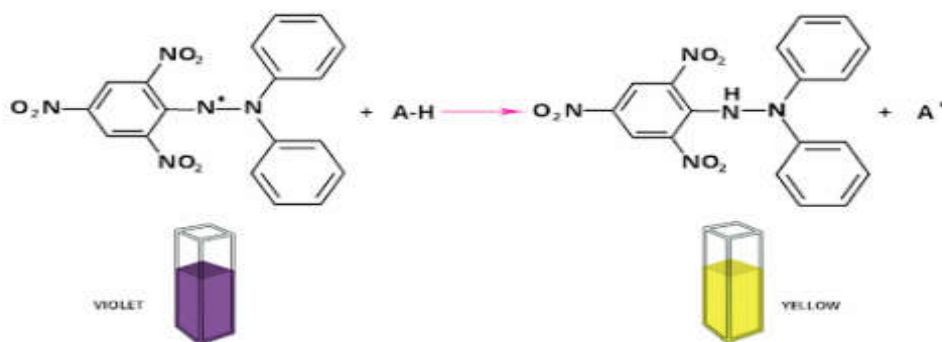
2.3. Phương pháp xác định thành phần hóa học

Thành phần hóa học của rễ cây Ba kích được xác định bằng phương pháp sắc ký khí ghép khối phổ GC-MS (Gas Chromatography-Mass Spectrometry-NIST 17), được đo tại Viện Công nghệ

Sinh học và Môi trường, Trường Đại học Tây Nguyên. Sử dụng máy GC/MS của hãng Thermo Trace GC Ultra – ITQ900. Cột sắc ký TG-SQC với chiều dài 30 m, đường kính trong (ID) = 0,25 mm, lớp phim mỏng 0,25 µm. Khí mang He. Nhiệt độ buồng bơm mẫu (kỹ thuật chương trình nhiệt độ - PTV) 230°C. Nhiệt độ Detector 260°C. Chương trình nhiệt độ buồng điều nhiệt 60°C (2 phút), tăng 4°C/phút cho đến 200°C, dừng ở nhiệt độ này trong 5 phút, tăng 10°C/phút cho đến 260°C, dừng ở nhiệt độ này trong 10 phút.

2.4. Thử nghiệm hoạt tính chống oxy hóa

Hoạt tính chống oxy hóa của cây Ba kích được thực hiện tại Viện Công nghệ Sinh học và Môi trường, Trường Đại học Tây Nguyên. Quá trình thử nghiệm được thực hiện theo phương pháp bắt gốc tự do DPPH, mẫu thử được hòa tan trong methanol.



Hình 1. Sự thay đổi màu sắc trước và sau phản ứng của dung dịch DPPH

Khả năng bắt gốc tự do DPPH được tính theo công thức sau:

$$\%IC = \frac{OD_{\text{Chứng}} - OD_{\text{Thử}}}{OD_{\text{Chứng}} - OD_{\text{Trắng}}} \times 100\%$$

Trong đó: OD chứng là độ hấp thụ của mẫu đối chứng (không chứa mẫu); OD thử là độ hấp thụ của mẫu; OD trắng là độ hấp thụ của mẫu trắng (methanol). Giá trị IC₅₀ của mẫu thử và mẫu đối chứng dựa vào phương trình tuyến tính giữa nồng độ và % hoạt tính bắt gốc tự do của chúng, tính theo công thức:

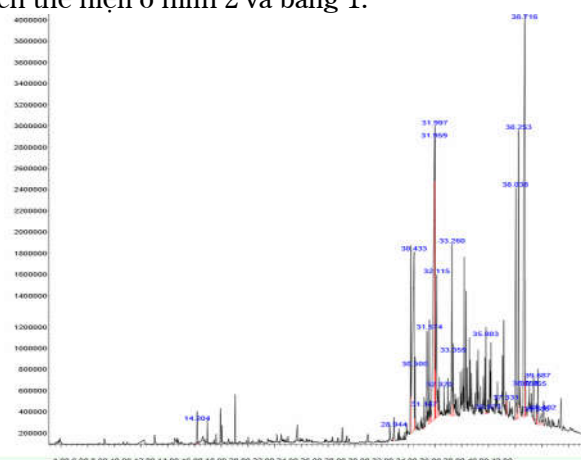
$$IC_{50} = \frac{50 - b}{a}$$

Trong đó: IC₅₀ là nồng độ mẫu thử có thể bắt được 50% gốc tự do DPPH; a, b: lần lượt là độ dốc và hệ chặn của phương trình tuyến tính giữa nồng độ và % bắt gốc tự do.

3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

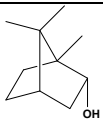
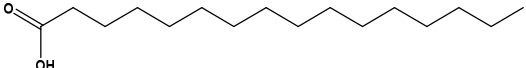
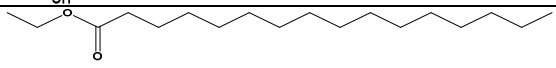
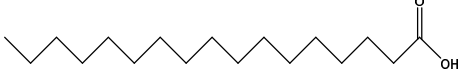
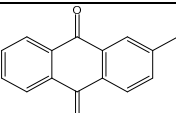
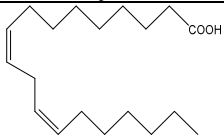
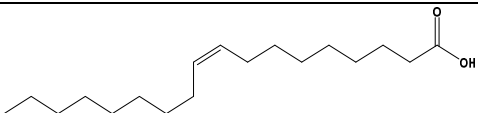
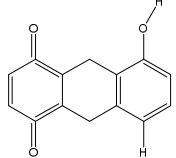
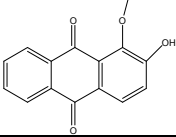
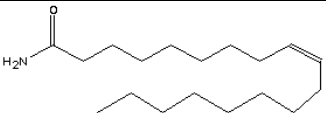
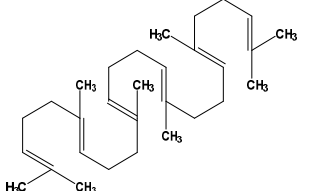
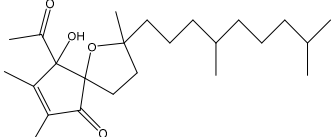
3.1. Thành phần hóa học của cao chiết

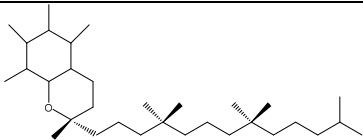
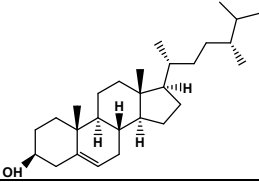
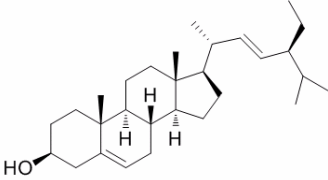
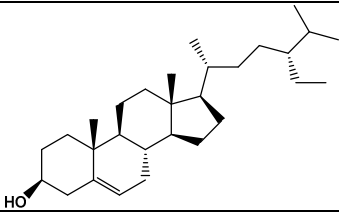
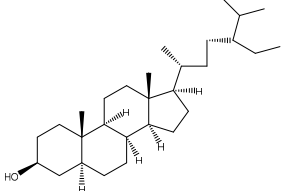
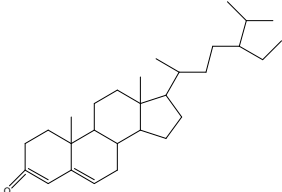
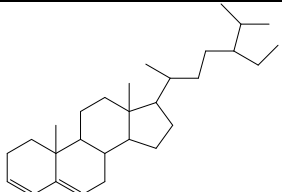
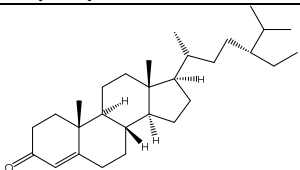
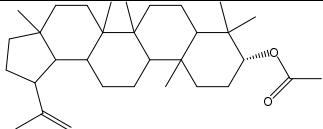
Kết quả phân tích thành phần hóa học bằng phương pháp GC-MS của cao chiết hexane rễ cây Ba kích thể hiện ở hình 2 và bảng 1.



Hình 2. Sắc ký đồ GC-MS cao chiết chiết hexane rễ cây Ba kích

Bảng 1. Thành phần hóa học cao chiết hexane rễ cây Ba kích

TT	Tên các hợp chất	Công thức cấu tạo	Hàm lượng (%)
1	Endo-borneol		0,53
2	Pentadecanoic axit	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{12}\text{CH}_2\text{COOH}$	0.53
3	<i>n</i> -Hexadecanoic axit		10,53
4	Hexadecanoic axit, ethyl ester		0,98
5	Heptadecanoic axit		0,43
6	2-methyl-9, 10-anthracenedione		1,39
7	9,12-octadecadienoic axit (Z,Z)-		12,77
8	Oleic axit		4,49
9	Octadecanoic axit		3,16
10	1-Hydroxy-4-methylanthraquinone		0,54
11	2-hydroxy-1-methoxy-9,10-anthracenedione-		3,17
12	9-octadecenamide, (Z)-		1,29
13	Squalene		0,82
14	,α-Tocospiro B		0,23

15	Dl- α -Tocopherol		0,27
16	Campesterol		4,17
17	Stigmasterol		5,86
18	Sitosterol		14,73
19	Stigmastanol		0,45
20	Stigmasta-3,5-dien-7-one		0,73
21	Stigmasta-3,5-diene		0,50
22	Stigmast-4-en-3-one		1,23
23	Lup-20(29)-en-3-ol, acetate(3 β)-		0,45

Sử dụng phương pháp sắc ký khí khối phổ kèm thư viện phổ NIST 17 đã xác định được một số thành phần chính có trong cao chiết hexane rễ cây Ba kích gồm anthraquinon (công thức số 6, 10, 11), triterpen (công thức số 13, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23), alcohol triterpen, axit hữu cơ (công thức số 2, 3,

4, 5, 7, 8, 9). Ngoài ra, còn có một số hợp chất có hàm lượng nhỏ như: bicyclo (công thức số 1), phenol (công thức số 15), ester (công thức số 4), amide (công thức số 12). Bên cạnh đó còn có một hợp chất đặc biệt (công thức số 14) có cấu trúc của một ancol, cấu trúc của ceton và có cấu trúc của một

ether. Kết quả phân tích và xác định thành phần hóa học cho thấy có sự tương đồng với các nghiên cứu trước đây của cây Ba kích [14, 16, 17].

3.2. Hoạt tính chống oxy hóa của cao hexane

Hoạt tính chống oxy hóa của cây Ba kích được thực hiện theo phương pháp bắt gốc tự do DPPH với chất đối chứng dương là axit ascorbic. Khi có mặt các chất chống oxy hóa thì dung dịch DPPH màu tím sẽ chuyển sang màu vàng trong thí nghiệm đo độ hấp thụ quang ở bước sóng 517 nm.

Bảng 2. Hoạt tính chống oxy hóa của cao hexane cây Ba kích

Cao hexane	% thu dọn gốc tự do DPPH		
µg/mL	Lần 1	Lần 3	Lần 3
10	89	80	97
5	75	70	81
2,5	84	77	91
1,25	61	59	62
0,625	31	25	38
0,3125	6	9	4
IC ₅₀ (µg/mL)	1	1	1,1
IC ₅₀ (µg/mL) trung bình	1,03± 0,03		
Acid ascorbic IC ₅₀ (µg/mL)	34,99		

Kết quả thử nghiệm cho thấy, khi nồng độ cao chiết từ 0,3125 µg/mL đến 10 µg/mL thì phần trăm hoạt tính ức chế gốc tự do DPPH của cao chiết tăng dần từ 6% đến 89% (Bảng 2). Khả năng kháng oxy hóa biểu hiện tốt nhất ở mẫu thử 6 với phần trăm hoạt tính bắt gốc tự do DPPH là 89%. Cao chiết hexane cây Ba kích có khả năng chống oxy hóa rất mạnh với giá trị IC₅₀ = 1,03 µg/mL so với đối chứng dương axit ascorbic (IC₅₀ = 34,99 µg/mL). Kết quả này mở ra tiềm năng về khả năng chống oxy hóa của cây Ba kích trong tương lai.

4. KẾT LUẬN

Từ cao chiết hexane rễ cây Ba kích (*Morinda officinalis*) đã xác định được 23 hợp chất hóa học với các thành phần chính gồm: *n*-hexadecanoic axit (10,53%), 2-methyl-9,10-anthracenedione, (1,39%), 9,12-octadecadienoic axit (*Z,Z*)-(12,77%), oleic axit (4,49%), octadecanoic axit (3,16%), 9,10-anthracenedione, 2-hydroxy-1-methoxy (3,17%), campesterol (4,17%), stigmasterol (5,86%) và sitosterol (14,73%).

Qua thử nghiệm hoạt tính kháng oxy hóa của cao chiết hexane bằng phương pháp DPPH cho thấy khả năng kháng oxy hóa mạnh thể hiện qua giá trị IC₅₀ = 1,03 µg/mL nhỏ hơn rất nhiều so với chất đối chứng dương axit ascorbic có IC₅₀ = 34,99 µg/mL. Kết quả khả quan này cùng với các nghiên cứu sâu hơn sẽ góp phần mở ra tiềm năng khai thác và sử dụng hiệu quả cây Ba kích vào dược phẩm.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Viện Dược liệu (2004). Cây thuốc và động vật làm thuốc ở Việt Nam, tập 1. Nxb Khoa học và Kỹ thuật Hà Nội, 101 – 106.
2. Nguyễn Chiêu (2001). Kết quả bước đầu nghiên cứu trồng Ba kích ở Phú Thọ. *Tạp chí Dược học*, 1, trang 6.
3. Dương Thị Hương, Trịnh Thị Kim Anh, Nguyễn Thị Hải Hà (2009). Bước đầu đánh giá hoạt tính androgen của rễ cây Bá bệnh (*Eurycoma longifolia* J.) trên chuột thực nghiệm. *Tạp chí Dược học*, 49, 16-20.
4. Nguyễn Mạnh Quân, Nguyễn Trần Giáng Hương (2008). Nghiên cứu tác dụng của Ba kích (*Morinda officinalis* How) lên sự phát triển của cơ quan sinh dục chuột cống đực. *Tạp chí Nghiên cứu Y học*, 53(1), 77-84.
5. Nguyễn Thanh Tùng, Nguyễn Trần Thị Giáng Hương, Nguyễn Kiều Vân (2008). Nghiên cứu tác dụng của thung dung (*Cistanche deserticola* Y.g. Ma) trên chức năng sinh sản của chuột cống đực non. *Tạp chí Dược học*, 8, 18-22.
6. Bộ Y tế (2009). Dược điển Việt Nam IV, chuyên luận dược liệu Ba kích. Nhà xuất bản Y học, 682-683.
7. Vũ Đức Lợi, Nguyễn Tiến Vững, Nguyễn Thị Thúy An (2016). Một số hợp chất phân lập từ rễ cây ba kích (*Morinda officinalis* How.) trồng ở tỉnh Quảng Ninh. *Tạp chí Dược học*, 56 (9), 36 – 41.
8. Yoshikawa M., Yamaguchi S., Nishisaka H., Yamahara J., Murakami N. (1995). Chemical constituents of Chinese nature medicine, morindae radix, the dried roots of *Morinda officinalis* How: Structures of morindolide and morofficinaloside. *Chemical and Pharmaceutical Bulletin*, 43(9), 1462-1465.
9. Choi, J. W., Lee, K. T., Choi, M. Y., Nam, J. W., Jung, H. J., Park, S. K., Park, H. J. (2005). Antinociceptive anti-inflammatory effect of

monotropein isolated from the root of *Morinda officinalis*. *Biological and Pharmaceutical Bulletin*, 28, 1915–1918.

10. Trần Việt Hùng, Phạm Văn Kiên, Bùi Quốc Thái, Đoàn Cao Sơn, Nguyễn Tiến Đạt, Bùi Hồng Cường (2017). Nghiên cứu chiết xuất, phân lập và tinh chế monotropein từ rễ Ba kích để thiết lập chất chuẩn. *Tạp chí Dược học*, 57 (5), 40 – 42.

11. Zhu, M. Y., Wang, C. J., Gu, Y., He, C. S., Teng, X., Zhang, P., Lin, N (2009). Extraction, characterization of polysaccharides from *Morinda officinalis* and its antioxidant activities. *Carbohydrate Polymers*, 78, 497–501.

12. Zhu, M. Y., Wang, C. J., Wang, X., Chen, S. H., Zhu, H., Zhu, H. M. (2011). Extraction of polysaccharides from *Morinda officinalis* by response surface methodology and effect of the polysaccharides on bone-related genes. *Carbohydrate Polymers*, 85, 23-28.

13. Zhang, H. L., Zhang, Q. W., Zhang, X. Q., Ye, W. C., Wang, Y. T. (2010). Chemical constituents from the roots of *Morinda officinalis*. *Chinese Journal of Natural Medicines*, 8, 192–195.

14. Liu, Q., Kim, S. B., Ahn, J. H., Hwang, B. Y., Kim, S. Y., Lee, M. K (2012). Anthraquinones from *Morinda officinalis* roots enhance adipocyte differentiation in 3T3-L1 cells. *Natural Product Research*, 26, 1750–1754.

15. Yoon K. L, Hyo J. B, Jeong B. O, Wan K. W (2017). Bioassay-Guided Isolated Compounds from *Morinda officinalis* Inhibit Alzheimer's Disease Pathologies. *Molecule*, 22, 1638.

16. Trần Mỹ Tiên, Nguyễn Mai Thanh Tâm, Trần Công Luận, Nguyễn Thị Thu Hương (2012). Nghiên cứu tác dụng hướng sinh dục nam của cây Ba kích (*Morinda officinalis* How.). *Tạp chí Y học thành phố Hồ Chí Minh*, 16 (1), 192-198.

17. Wei L. J, Lu P., Su W. P. (2006). Tissue culture and rapid propagation of *Morinda officinalis* How. *Plant Physiology Communication*, 42(3), 475.

CHEMICAL COMPOSITION AND ANTIOXIDANT ACTIVITIES FROM HEXANE EXTRACT OF *Morinda officinalis* COLLECTED IN DAK LAK

Ngu Trương Nhan¹, Vu Thi Thu Le^{2,*}

¹Faculty of Science and Technology, Tay Nguyen University

²Faculty of basic science, Thai Nguyen University of Agriculture and Forestry

*Email: vuthithule@tuaf.edu.vn

Summary

The *Morinda officinalis* belongs to the *Morinda L* family (Rubiaceae), widely distributed in the country's Central Highlands, Southeast, and other regions. There have been several domestic and foreign studies on this species' chemical composition and activities. However, there are still no reports on the chemical composition and antioxidant activity of *Morinda officinalis* grown in Dak Lak. Therefore, our research objective was to determine the chemical composition and antioxidant activity of *Morinda officinalis* collected in Dak Lak province by steam distillation. In this study, we determined the chemical composition from the hexane extract of the root of *Morinda officinalis* and evaluated the antioxidant activity by the DPPH method. The results of determining the chemical composition from the hexane extract of the root of the *Morinda officinalis* showed that there were 23 components, of which the main components of *Morinda officinalis* were anthraquinon, triterpen, organic acid and alcohol triterpen. The results of evaluating the oxidizing mineral activity from the hexane extract of the root of *Morinda officinalis* by the DPPH method show that this *Morinda officinalis* exhibits very strong antioxidant capacity with IC₅₀ value of 1.03 mg/mL and is much stronger than that of ascorbic acid positive control with IC₅₀ value of 34.99 mg/mL, was 34 times.

Keywords: Chemical composition, Dak Lak, GS-MS, hexane, *Morinda officinalis*.

Người phản biện: PGS.TS. Đỗ Thị Hà

Ngày nhận bài: 20/4/2022

Ngày thông qua phản biện: 13/5/2022

Ngày duyệt đăng: 25/7/2022

THỦY PHÂN PROTEIN BỘT PHỤ PHẨM CÁ TRA (*Pangasius hypophthalmus*) VÀ ỨNG DỤNG ĐỂ SẢN XUẤT BỘT NÊM

Lê Thị Hồng Sơn^{1,*}, Cao Xuân Thủy²

TÓM TẮT

Nghiên cứu này tập trung vào khảo sát mức độ thủy phân trong quá trình thủy phân protein của bột phụ phẩm cá tra bằng enzyme Alcalase 2.4L ở các điều kiện thủy phân khác nhau và tối ưu hóa bằng phương pháp bề mặt đáp ứng nhằm thu được FPH (Fish Protein Hydrosate) có mức độ thủy phân (DH, %) cao nhất. Sản phẩm dịch thủy phân thu được sau quá trình thủy phân được phối trộn với các thành phần phụ gia, gia vị theo quy trình sản xuất bột nêm. Kết quả nghiên cứu cho thấy, mức độ thủy phân đạt cao nhất là 20,48% với các điều kiện thủy phân bao gồm: hàm lượng enzyme/cơ chất là 0,40%, thời gian thủy phân 120 phút, nhiệt độ thủy phân 60°C, pH 6,5, tỷ lệ nước thêm vào so với khối lượng nguyên liệu là 185%. Dịch đậm thủy phân thu được có thành phần nitơ axit amin là 10 g/l và hiệu suất thu hồi protein của quá trình thủy phân là 63,44%. Dịch đậm thủy phân được phối trộn vào các thành phần phụ gia và gia vị trong quy trình sản xuất bột nêm với tỷ lệ phối trộn thích hợp là 75%.

Từ khóa: Alcalase 2.4L, bề mặt đáp ứng, bột nêm, dịch đậm thủy phân, phụ phẩm cá tra.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Nguồn phụ phẩm cá tra tại các nhà máy chế biến thủy sản rất lớn (khoảng hơn 1 triệu tấn/năm) nhưng chưa được tận dụng triệt để và hiệu quả [1]. Quá trình chế biến cá tra thải ra một lượng lớn các phụ phẩm như đầu, da, xương, vây, thịt vụn và nội tạng [2]. Thành phần phụ phẩm cá tra chứa đến 30% protein và các axit amin không thể thay thế [2], [3]. Do vậy, chế biến phụ phẩm cá tra thành những sản phẩm có giá trị gia tăng cao là rất cần thiết và có ý nghĩa về kinh tế, môi trường [4]. Hiện nay, các phụ phẩm cá tra ở Việt Nam chủ yếu được sử dụng để sản xuất bột cá, dầu cá và thức ăn gia súc, đây là những sản phẩm thô có hiệu quả kinh tế thấp [3]. Gần đây, một số phụ phẩm cá tra được khai thác sử dụng trong chế biến đồ hộp, nước mắm, collagen, gelatin [5].

Phương pháp thủy phân protein bằng enzyme hạn chế sử dụng hóa chất nên ít biến đổi axit amin, tránh hàm lượng muối cao hoặc nồng độ dung môi trong sản phẩm cuối cùng, sản phẩm an toàn vì mô phỏng quá trình phân cắt enzyme trong hệ tiêu hóa [6]. Một số nghiên cứu trước đây đã chứng minh quá

trình thủy phân protein của các phụ phẩm cá tra bằng enzyme đã tạo ra những sản phẩm giàu axit amin và peptide có hoạt tính sinh học [1], [2], [5], [7], [8]. Một số nghiên cứu khác đã thu nhận dịch đậm hòa tan giàu axit amin từ nguyên liệu thủy sản, từ đó ứng dụng vào sản xuất và chế biến thực phẩm [9], [10]. Trong các thông số sinh hóa của quá trình thủy phân thì mức độ thủy phân (DH) là một thông số quan trọng nhất vì nó trực tiếp ảnh hưởng đến sự phân cắt các axit amin và chiều dài của peptide [10]. Trong nghiên cứu này, các phụ phẩm cá tra được khai thác và chế biến thành bột phụ phẩm có chứa hơn 60% hàm lượng protein, hàm lượng nước và lipid thấp nên là nguồn nguyên liệu thích hợp để thu nhận protein thủy phân.

Nội dung nghiên cứu tập trung vào quá trình thủy phân protein từ bột phụ phẩm cá tra, khảo sát và tối ưu hóa các yếu tố ảnh hưởng lên mức độ thủy phân để thu nhận dịch đậm thủy phân sinh học chứa tối đa các axit amin và peptide mạch ngắn chứa trong dịch đậm sinh học, từ đó ứng dụng vào thử nghiệm bột nêm gia vị.

2. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Vật liệu

Các phụ phẩm bao da, đầu, xương, vây, thịt vụn và nội tạng do Công ty Cổ phần Thủy sản Cần Thơ cung cấp. Enzyme Alcalase 2.4L được mua từ Công ty EAC, nhập khẩu từ hãng Novozymes có nhiệt độ tối ưu trong khoảng 30-65°C và pH trong khoảng 7-9

¹ Khoa Công nghệ thực phẩm, Trường Đại học Công nghiệp thực phẩm thành phố Hồ Chí Minh

² Bộ môn Công nghệ thực phẩm, Trường Đại học Bách khoa, Đại học Quốc gia thành phố Hồ Chí Minh

*Email: hsonle2503@gmail.com

với hoạt tính duy trì trong 24 tháng bảo quản dưới 10°C. Hoạt tính của enzyme là 656 đơn vị Anson/ml, tương đương với 0,66UI enzyme/gam cơ chất.

2.2. Chuẩn bị bột phụ phẩm cá tra

Các thành phần nguyên liệu tươi được thu nhận một lần từ cơ sở chế biến cá và bảo quản lạnh. Nguyên liệu được rửa sạch, loại bỏ mỡ và nội tạng tối đa, cắt nhỏ và ép để giảm bớt nước và chất béo. Sau đó sấy khô ở nhiệt độ 80-90°C đến khi độ ẩm nguyên liệu đạt 6-8% và nghiền đến kích thước 5 mm. Bột phụ phẩm cá tra này được bảo quản trong các túi nhỏ với tổng khối lượng khoảng 1 kg.

2.3. Thủy phân và thu nhận dịch đậm từ bột phụ phẩm cá Tra

Mẫu bột phụ phẩm cá (50 g) được bổ sung nước với tỷ lệ khác nhau, xử lý nhiệt ở 95°C trong 15 phút, làm nguội đến nhiệt độ thích hợp, bổ sung Alcalase 2.4L để thủy phân protein. Bố trí các thông số thủy phân khác nhau về tỷ lệ E/S, độ pH, tỷ lệ nước thêm vào so với khối lượng nguyên liệu, nhiệt độ và thời gian thủy phân. Sau khi thủy phân kết thúc tiến hành bất hoạt enzyme bằng xử lý nhiệt ở 90°C/10 phút. Dịch chiết được lọc thô nhằm loại bỏ, những tạp chất thô, cặn nguyên liệu và một phần béo. Làm lạnh đến 4°C để tách mỡ sơ bộ và ly tâm tách mỡ ở tốc độ 15.000 vòng/phút trong 20 phút. Phần dịch trong được sử dụng để xác định mức độ thủy phân, hàm lượng nitơ axit amin và hiệu suất thu hồi protein trong quá trình thủy phân.

Mức độ thủy phân (Degree of Hydrolysate - DH) được xác định theo phương pháp pH-start. Hàm lượng nitơ axit amin được xác định theo phương pháp TCVN 3708-90. Hiệu suất thủy phân tính theo lượng nitơ tổng số trong sản phẩm thủy phân chia cho lượng nitơ tổng số trong nguyên liệu đem thủy phân.

2.4. Tối ưu hóa các yếu tố trong quá trình thủy phân phụ phẩm cá

Phương pháp bề mặt đáp ứng (Response Surface Methodology - RSM) với phương án quay bậc 2 có tâm (cánh tay tròn $\alpha = 1.682$) được áp dụng để tối ưu hóa các điều kiện của quá trình thủy phân. Trong đó, kết quả của thí nghiệm khảo sát sơ bộ trước đó được chọn làm cơ sở để thiết kế thí nghiệm tối ưu hóa. Ở thí nghiệm này, độ pH (X_1), nhiệt độ thủy phân (X_2 , °C) và tỷ lệ nước thêm vào so với khối lượng nguyên liệu (X_3 , %) được khảo sát đồng thời.

2.5. Khảo sát tỷ lệ dung dịch đậm phối trộn trong sản xuất bột nêm

Cô quay chân không dịch thủy phân đến khi nồng độ chất khô đạt 20°Brix. Sau đó, dịch đậm cô đặc sẽ được phối trộn đều với tỷ lệ khác nhau vào các thành phần phụ gia, gia vị (tinh bột gạo, maltodextrin, đường, muối, bột ngọt, siêu bột ngọt, tiêu, hành, ớt). Phối trộn nhằm tăng thêm hương vị, tạo sự hài hòa cho bột nêm. Đối với hành củ, tiêu bột và ớt giã thật nhuyễn, dùng nước ấm có nhiệt độ 80°C cho vào chiết và lọc lấy dịch chiết rồi cho vào dịch đậm thủy phân. Hỗn hợp sau khi phối trộn sẽ được đem đi sấy phun và thu nhận thành phẩm bột nêm.

Phương pháp đánh giá các tính chất cảm quan bột nêm của các mẫu thí nghiệm trong quá trình khảo sát tỷ lệ dịch đậm phối trộn được thực hiện bằng phép thử so hàng thị hiếu (xếp dây). Các mẫu thử tương ứng với các tỷ lệ thành phần dịch đậm phối trộn khác nhau được mã hóa bằng 3 chữ số ngẫu nhiên, trật tự trình bày mẫu được thiết kế cân bằng theo hình vuông Latin Williams bình phương. Các mẫu được đánh giá chỉ tiêu về vị ngọt của bột nêm. Số lượng người thử là 30 người và chưa qua huấn luyện. Kiểm định Friedman được sử dụng cho phép thử so hàng thị hiếu.

2.6. Phương pháp xử lý số liệu

Tất cả các thí nghiệm được lặp lại 3 lần. Số liệu thí nghiệm được trình bày dưới dạng giá trị trung bình ($\pm$ SD). Phần mềm JMP Pro 13 được ứng dụng để quy hoạch thực nghiệm và tối ưu hóa các yếu tố ảnh hưởng tới quá trình thủy phân.

3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

3.1. Kết quả xác định thành phần hóa học cơ bản của bột phụ phẩm cá

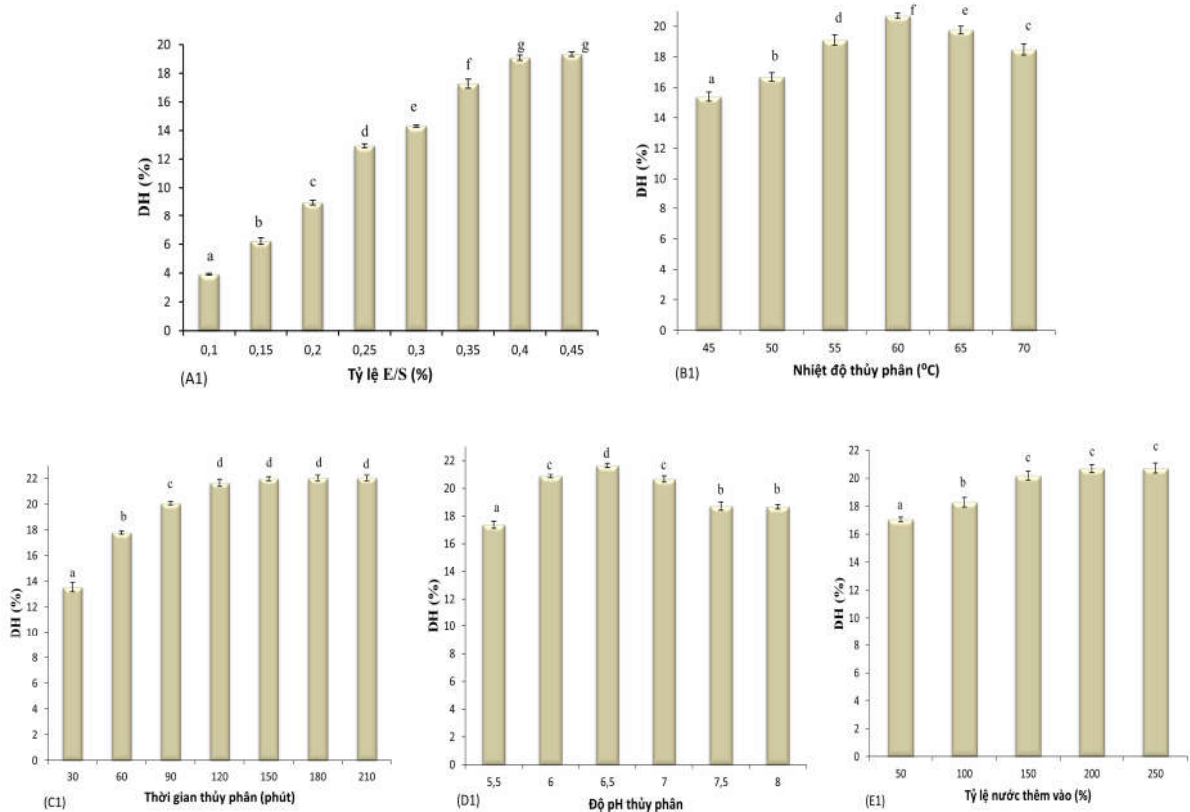
Kết quả từ bảng 1 cho thấy, hàm lượng protein thô chiếm 60,7% trong bột phụ phẩm cá tra là tỷ lệ cao nhất so với các thành phần hóa học khác của nguyên liệu và cao hơn hẳn so với phụ liệu thô ban đầu là 9,24% đến 35,10%, tùy theo các loại phụ phẩm khác nhau. Đồng thời thành phần lipid của bột phụ phẩm cá tra là 9,70%, giảm đi rất nhiều so với nguyên liệu phụ phẩm thô ban đầu theo kết quả khảo sát phụ liệu cá tra là 20,49% và 32,21% [1], [3]. Do đó, có thể khẳng định bột phụ phẩm cá tra là nguồn nguyên liệu thích hợp để sản xuất protein thủy phân.

Bảng 1. Thành phần hóa học cơ bản bột phụ phẩm cá tra

Thành phần	Tỷ lệ (%) so với khối lượng ướt
Nước	6,11 ± 0,06
Protein	60,70 ± 0,90
Lipid	9,70 ± 0,50
Tro	23,38 ± 0,36

3.2. Kết quả khảo sát sơ bộ mức độ thủy phân bột phụ phẩm cá

Trước khi thực hiện tối ưu hóa các yếu tố thủy phân đến hiệu quả quá trình thủy phân, tiến hành khảo sát sơ bộ ảnh hưởng của 5 yếu tố: tỷ lệ E/S, nhiệt độ, thời gian thủy phân, độ pH và tỷ lệ nước thêm vào đến mức độ thủy phân (DH, %) của bột phụ phẩm cá tra.



Hình 1. Ảnh hưởng của các yếu tố tới mức độ thủy phân (DH, %)

Kết quả khảo sát thể hiện ở hình 1 cho thấy ảnh hưởng của các yếu tố tỷ lệ E/S, nhiệt độ thủy phân, thời gian thủy phân, độ pH và tỷ lệ nước thêm vào so với khối lượng nguyên liệu lên mức độ thủy phân (DH, %) bột phụ phẩm cá tra. Kết quả phân tích phương sai (ANOVA) cho thấy có sự khác biệt có ý nghĩa về mặt thống kê ($p < 0,05$) giữa các nghiệm thức thí nghiệm đối với mức độ thủy phân (DH, %). Điều này chứng tỏ sự thay đổi các yếu tố ảnh hưởng trên có ảnh hưởng rõ rệt lên hiệu quả của quá trình thủy phân.

Hình 1-A1 thể hiện ảnh hưởng của tỷ lệ E/S lên quá trình thủy phân: nếu tăng hàm lượng chế phẩm enzyme từ 0,1% đến 0,4% thì DH tăng nhanh và đạt 19,09% (tăng gấp 5 lần so với bổ sung chế phẩm enzyme 0,1%). Nếu tiếp tục tăng lượng chế phẩm

enzyme cao hơn 0,4% thì DH tăng chậm và kết quả kiểm định LSD cho thấy không có sự khác biệt về mặt thống kê ($p > 0,05$).

Hình 1-B1 thể hiện ảnh hưởng của nhiệt độ thủy phân: nếu tăng nhiệt độ từ 45°C đến 60°C, mức độ thủy phân cũng tăng từ 15,39% đến 20,69%. Tuy nhiên, khi tiếp tục tăng nhiệt độ cao hơn 60°C thì DH giảm đáng kể ở nhiệt độ 65°C và 70°C. Kết quả này cho thấy nhiệt độ tối ưu cho enzyme hoạt động là 60°C, điều này phù hợp với công bố của Novozymes (2022) cho thấy, Alcalase có nhiệt độ tối ưu nằm trong khoảng 30 - 65°C [11].

Hình 1-C1 thể hiện ảnh hưởng của thời gian thủy phân: DH tăng nhanh trong giai đoạn đầu khi tăng thời gian thủy phân từ 30 phút đến 120 phút và DH đạt tối ưu ở 120 phút là 21,65%. Sau đó, DH tăng

chậm lại nếu tiếp tục tăng thời gian thủy phân từ 120 phút đến 210 phút. Kết quả kiểm định LSD cho thấy sự thay đổi không có ý nghĩa thống kê ($p > 0,05$) khi thời gian thủy phân tăng lên 210 phút.

Hình 1-D1 thể hiện ảnh hưởng của pH: nếu tăng pH từ 5,5 đến 6,5, mức độ thủy phân tăng từ 17,38% đến 21,65% và đạt DH tối ưu ở pH 6,5 là 21,65%. Tuy nhiên, khi tiếp tục tăng độ pH từ 6,5 đến 7,5 thì mức độ thủy phân giảm dần và thay đổi không có ý nghĩa thống kê ($p > 0,05$) theo kết quả kiểm định LSD.

Hình 1-E1 thể hiện ảnh hưởng của tỷ lệ nước thêm vào so với khối lượng nguyên liệu: DH tăng nhanh trong giai đoạn đầu khi tỷ lệ nước thêm vào tăng từ 50% đến 150% và đạt DH tối ưu ở 150% là 20,18%. Sau đó, mức độ thủy phân tăng chậm lại khi tiếp tục thêm vào tỷ lệ nước từ 200% đến 250%. Kết quả kiểm định LSD cho thấy mức độ thủy phân thay đổi không có ý nghĩa thống kê ($p > 0,05$) khi tỷ lệ nước thêm vào tăng lên 200% và 250%.

Các quy luật ảnh hưởng của các yếu tố trên đã được quan sát bởi các nghiên cứu của Thuy (2014) [1], Thuy và cs (2018) [7], Benjakul và cs (1997) [12], Murna và cs (2012) [13], Ovissipour và cs (2010) [14] và See và cs (2011) [15]. Theo đó, kết quả này cũng tương tự với các báo cáo của các tác giả khi nghiên cứu sử dụng enzyme Alcalase để thủy phân các loại phụ phẩm cá như: thủy phân phụ phẩm đầu và xương cá tra thu nhận PFY (Peptide for Yeilds) với các điều kiện tối ưu là tỷ lệ enzyme/cơ chất là 0,15% (0,5IU/g cơ chất), pH là 6,5 và nhiệt độ là 58°C [7]; thủy phân da cá hồi với nhiệt độ là 55,3°C [15].

3.3. Tối ưu hóa quá trình thủy phân

Phương pháp bề mặt đáp ứng (RSM) với phương án quay bậc 2 có tâm (cánh tay tròn $\alpha = 1,682$) được áp dụng để tối ưu hóa các điều kiện của quá trình thủy phân: độ pH (X_1), nhiệt độ thủy phân (X_2 , °C) và tỷ lệ nước thêm vào so với khối lượng nguyên liệu (X_3 , %) được khảo sát.

Bảng 2. Các mức của yếu tố trong thí nghiệm tối ưu hóa

Yếu tố thí nghiệm	Mức yếu tố				
	- α	-1	0	+1	+ α
Độ pH (X_1)	5,7	6	6,5	7	7,3
Nhiệt độ thủy phân (X_2 , °C)	52	55	60	65	68
Tỷ lệ nước thêm vào (X_3 , %)	66	100	150	200	234
Các mức của biến mã hóa: mức trên, +1; mức cơ sở, 0; mức dưới, -1; $\alpha = 1,682$					

Phương trình hồi quy thực nghiệm mô tả sự phụ thuộc của mức độ thủy phân và các yếu tố thí nghiệm là một đa thức bậc 2 có dạng như sau:

$$Y = \beta_0 + \sum_{i=1}^3 \beta_i X_i + \sum_{i=1}^3 \sum_{j=i+1}^3 \beta_{ij} X_i X_j + \sum_{i=1}^3 \beta_{ii} X_i^2$$

Trong đó: Y là hàm mục tiêu (mức độ thủy phân), X_i và X_j là các mức của biến độc lập (yếu tố thí nghiệm) đại diện cho ảnh hưởng của X_1 ; X_2 ; X_3 lên

hàm mục tiêu Y; β_0 là hằng số; β_i , β_{ij} , β_{ii} là các hệ số của phương trình hồi quy. Để xây dựng mô tả toán học dưới dạng phương trình hồi quy, cần phải tiến hành xác định các hệ số của phương trình.

Số thí nghiệm được tính theo công thức: $N = 2^k + 2k + n_0 = 2^3 + 2.3 + 6 = 20$ (k: số yếu tố thí nghiệm (k=3), n_0 : số thí nghiệm tại tâm ($n_0=6$)).

Bảng 3. Ma trận thực nghiệm thể hiện sự kết hợp của các mức yếu tố

Thí nghiệm	Biến mã hóa			Biến thực			Y thực nghiệm (trung bình)	Y dự đoán
	x_1	x_2	x_3	X_1	X_2	X_3		
1	-1	-1	-1	6,0	55	100	16,89	16,87
2	-1	-1	1	6,0	55	200	19,03	18,85
3	-1	1	-1	6,0	65	100	17,55	17,66
4	-1	1	1	6,0	65	200	19,26	19,43
5	1	-1	-1	7,0	55	100	18,46	18,48
6	1	-1	1	7,0	55	200	19,09	19,16
7	1	1	-1	7,0	65	100	17,34	17,70
8	1	1	1	7,0	65	200	17,97	18,18
9	-1,6818	0	0	5,7	60	150	17,22	17,26

10	1,68179	0	0	7,3	60	150	17,86	17,56
11	0	-1,6818	0	6,5	52	150	18,73	18,88
12	0	1,68179	0	6,5	68	150	19,13	18,71
13	0	0	-1,6818	6,5	60	66	18,17	17,98
14	0	0	1,68179	6,5	60	234	20,11	20,04
15	0	0	0	6,5	60	150	20,42	20,26
16	0	0	0	6,5	60	150	20,55	20,26
17	0	0	0	6,5	60	150	20,22	20,26
18	0	0	0	6,5	60	150	19,87	20,26
19	0	0	0	6,5	60	150	19,90	20,26
20	0	0	0	6,5	60	150	20,55	20,26

Từ bảng 4 cho thấy hầu hết các hệ số đều có ý nghĩa thống kê ($P < 0,05$), ngoại trừ 3 hệ số b_1 , b_2 và

b_{23} là không có ý nghĩa thống kê ($P > 0,05$). Như vậy, hệ số b_1 , b_2 và b_{23} bị loại khỏi phương trình hồi quy.

Phương trình hồi quy thực nghiệm như sau:

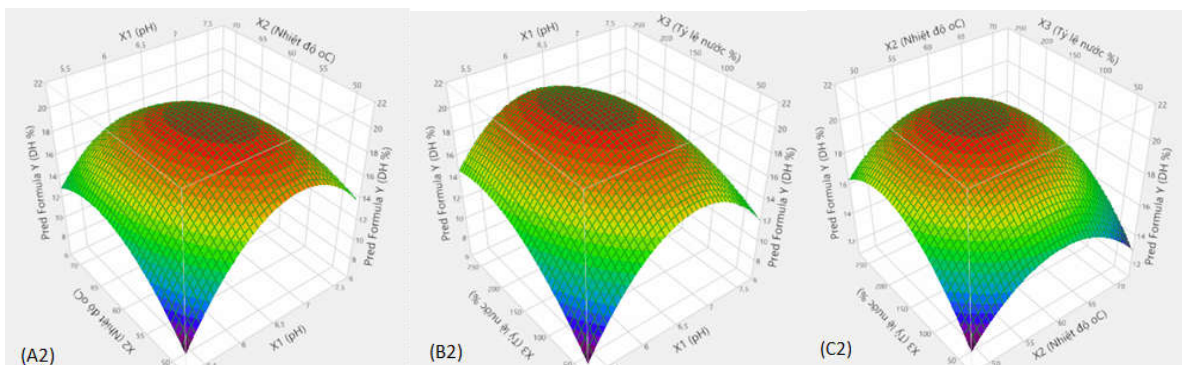
$$Y = 20,26 + 0,61X_3 - 0,39X_1X_2 - 0,32X_1X_3 - 1,01X_1^2 - 0,52X_2^2 - 0,44X_3^2$$

Kiểm tra tính tương thích của phương trình hồi quy với thực nghiệm, kết quả P value $< 0,001$ cho thấy các yếu tố thí nghiệm có ảnh hưởng mạnh lên mức độ thủy phân ($P < 0,05$). Phương trình hồi quy sẽ tương thích với thực nghiệm nếu kết quả phân tích “lack of fit” là không có ý nghĩa thống kê [16]. Kiểm định “lack of fit” là không có ý nghĩa thống kê, kết quả P value là 0,4138 ($P > 0,05$) nên phương trình hồi quy có sự tương thích cao với thực nghiệm. Như vậy, mô hình thống kê này có thể được sử dụng để dự đoán điều kiện tối ưu của quá trình thủy phân.

Bảng 4. Kết quả tính toán và kiểm tra ý nghĩa các hệ số của phương trình hồi quy

STT	Hệ số	Giá trị ước lượng	Giá trị P
1	b_0	20,26	$< 0,001$
2	$b_1^{(*)}$	0,09	0,3401
3	$b_2^{(*)}$	-0,05	0,5862
4	b_3	0,61	$< 0,001$
5	b_{12}	-0,39	0,0068
6	b_{13}	-0,32	0,0185
7	$b_{23}^{(*)}$	-0,05	0,6508
8	b_{11}	-1,01	$< 0,001$
9	b_{22}	-0,52	0,0001
10	b_{33}	-0,44	0,0004

(*) Các hệ số không có ý nghĩa thống kê



Hình 2. Bề mặt đáp ứng thể hiện các yếu tố thí nghiệm lên mức độ thủy phân

Ghi chú: (A2) Ảnh hưởng của độ pH và nhiệt độ lên mức độ thủy phân; (B2) Ảnh hưởng của tỷ lệ nước thêm vào (%) và độ pH lên mức độ thủy phân; (C2) Ảnh hưởng của nhiệt độ (°C) và tỷ lệ nước thêm vào (%) lên mức độ thủy phân.

Hình 2 trình bày bề mặt đáp ứng được xây dựng dựa trên phương trình hồi quy thực nghiệm. Nhìn chung, mức độ thủy phân tăng dần cùng với sự gia tăng các biến là độ pH (X_1), nhiệt độ thủy phân (X_2 ,

°C) và tỷ lệ nước thêm vào so với khối lượng nguyên liệu (X_3 , %) đến một giá trị tới hạn. Sau đó mức độ thủy phân giảm xuống khi các biến tăng quá mức tới hạn này. Hình 2-A2 thể hiện ảnh hưởng của cặp yếu

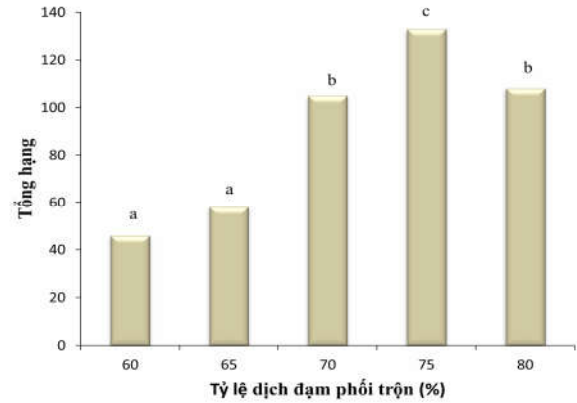
tổ độ pH và nhiệt độ thủy phân lên mức độ thủy phân. Kết quả chỉ ra rằng, mức độ thủy phân tăng xấp xỉ 20,48% cùng với sự gia tăng của độ pH ở 6,5 và nhiệt độ thủy phân đến 60°C. Tuy nhiên, mức độ thủy phân giảm xuống khi quá trình thủy phân được tiến hành ở độ pH và nhiệt độ thủy phân cao hơn. Sự ảnh hưởng của tỷ lệ nước thêm vào so với khối lượng nguyên liệu và độ pH được thể hiện ở hình 2-B2, theo đó, mức độ thủy phân tăng dần đến khi tỷ lệ nước thêm vào đạt 185% và độ pH đạt 6,5. Tuy nhiên khi tỷ lệ nước thêm vào và độ pH tiếp tục tăng thì mức độ thủy phân giảm xuống. Quy luật tương tự cũng được quan sát khi xét sự ảnh hưởng đồng thời của nhiệt độ thủy phân và tỷ lệ nước thêm vào so với khối lượng nguyên liệu (Hình 2-C2). Mức độ thủy phân tăng dần đến khi nhiệt độ thủy phân đạt 60°C và tỷ lệ nước thêm vào đạt 185%. Sau đó mức độ thủy phân giảm dần khi giá trị nhiệt độ và tỷ lệ nước thêm vào tiếp tục tăng.

Kết quả tối ưu hóa cho thấy khi tổ hợp 3 yếu tố thí nghiệm, khả năng mức độ thủy phân của bột phụ phẩm cá tra cao nhất là 20,48% với điều kiện thủy phân như sau: pH là 6,5, nhiệt độ thủy phân là 60°C, tỷ lệ nước thêm vào so với khối lượng nguyên liệu là 185%.

Kết quả xác định hàm lượng nitơ axit amin trong dịch đậm thủy phân là 10 g/l và hiệu suất quá trình thủy phân đạt 63,44%. Theo đó, kết quả này tương đồng với các nghiên cứu trước đó của Trần Thị Bích Thủy và Đỗ Thị Thanh Thủy (2016) [10] thu nhận dịch đậm thủy phân từ phụ phẩm hay cá có giá trị thấp.

3.4. Kết quả khảo sát tỷ lệ dịch đậm thủy phân phối trộn

Thành phần dịch thủy phân cô đặc được phối trộn với các tỷ lệ khác nhau là 60%, 65%, 70%, 75% và 80% vào các thành phần phụ gia, gia vị như: tinh bột gạo (8,0%), maltodextrin (8,0%), đường (3,0%), muối (2,0%), bột ngọt (0,8%), siêu bột ngọt (0,2%), tiêu (0,5%), hành (2,0%), ớt (0,5%) tính trên 100 g nguyên liệu ban đầu. Theo dõi chỉ tiêu về vị ngọt của sản phẩm bột nêm bằng phương pháp đánh giá cảm quan so hàng thị hiếu (xếp dãy). Kết quả khảo sát được trình bày ở hình 3.



Hình 3. Ảnh hưởng của tỷ lệ dịch đậm phối trộn đến vị ngọt sản phẩm bột nêm

Kiểm định Friedman (F_{test}) cho thấy kết quả $F_{test} > F_{tra\ bảng}$, tương ứng với giá trị là 71,44 và 9,49, điều này chứng tỏ rằng có một sự khác biệt thực sự tồn tại giữa các mẫu thử đánh giá với mức ý nghĩa $\alpha = 0,05$. Kết quả tính giá trị LSRD là 24,01 và so sánh với hiệu số tổng hạng giữa các cặp được trình bày ở bảng 5.

Bảng 5. Tổng hợp kết quả sau khi phân tích dữ liệu

Mẫu thử	Tổng hạng	Mức ý nghĩa ¹
Dịch đậm phối trộn 60%	46	A
Dịch đậm phối trộn 65%	58	A
Dịch đậm phối trộn 70%	105	B
Dịch đậm phối trộn 75%	133	C
Dịch đậm phối trộn 80%	108	B

Ghi chú: ¹Những mẫu có cùng kí tự không khác nhau tại mức ý nghĩa $\alpha = 0,05$.

Kết quả ở hình 3 cho thấy sự ưa thích về vị ngọt của sản phẩm bột nêm tăng dần trong giai đoạn đầu khi tăng tỷ lệ phối trộn của dịch đậm từ 60% đến 75% và đạt được sự ưa thích nhất ở tỷ lệ 75% với tổng hạng là 133 do tạo được vị ngọt hài hòa cho sản phẩm. Tuy nhiên, nếu tiếp tục tăng tỷ lệ phối trộn dịch đậm lên 80% thì vị ngọt của sản phẩm bột nêm không được ưa thích nhiều với tổng hạng giảm xuống là 108. Kết quả tính giá trị LSRD và so sánh với hiệu số tổng hạng giữa các cặp ở bảng 6 cho thấy sự ưa thích về vị ngọt ở tỷ lệ dịch đậm phối trộn 60% và 65% không khác nhau tại mức ý nghĩa $\alpha = 0,05$; tương tự sự ưa thích về vị ngọt ở tỷ lệ dịch đậm phối trộn 70% và 80% không khác nhau tại mức ý nghĩa $\alpha = 0,05$, sự ưa thích cao nhất ở tỷ lệ dịch đậm phối trộn là 75% và có sự khác nhau với các mẫu còn lại tại mức ý nghĩa $\alpha =$

0,05. Kết quả cho thấy khả năng sự ưa thích nhất về vị ngọt sản phẩm bột nêm với tổng hạng đạt 133 ở tỷ lệ dịch đậm phối trộn là 75%.

4. KẾT LUẬN

Dịch đậm thủy phân thu nhận từ phụ phẩm chế biến cá tra (*Pangasius hypophthalmus*) thông qua quá trình thủy phân bằng Alcalase 2.4L có mức độ thủy phân cao nhất là 20,48%, tương ứng với điều kiện tối ưu của quá trình thủy phân: pH là 6,5, nhiệt độ thủy phân là 60°C, tỷ lệ nước thêm vào là 185%, tỷ lệ E/S là 0,4%, thời gian thủy phân là 120 phút. Hàm lượng nitơ axit amin có trong dịch đậm thủy phân là 10 g/l và hiệu suất quá trình thủy phân đạt 63,44%. Dịch đậm thủy phân được ứng dụng trong quy trình sản xuất bột nêm với tỷ lệ phối trộn thích hợp là 75% với các thành phần phụ gia và gia vị (tính trên 100 g nguyên liệu ban đầu).

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Thuy, C. (2014). Nghiên cứu hoạt tính liên kết canxi của đậm cá phân lập từ phụ liệu cá tra (*Pangasius hypophthalmus*). *Vietnam Journal of Science and Technology*, 52(5): 653-653.
2. Chalamaiah, M., Hemalatha, R., & Jyothirmayi, T. (2012). Fish protein hydrolysates: Proximate composition, amino acid composition, antioxidant activities and applications: A review. *Food chemistry*, 135(4): 3020-3038.
3. Thuy, N. T., Loc, N. T., Lindberg, J. E., & Ogle, B. (2007). Survey of the production, processing and nutritive value of catfish by-product meals in the Mekong delta of Vietnam. *Livestock Resesearch for Rural Development*, 19 (124), 1-5.
4. Zamora-Sillero, J., Gharsallaoui, A., & Prentice, C. (2018). Peptides from fish by-product protein hydrolysates and its functional properties: An Overview. *Marine Biotechnology*, 20(2): 118-130.
5. Nguyễn Thị Mỹ Hương (2019). Ứng dụng dịch thủy phân protein phụ phẩm cá tra trong sản xuất nước mắm. *Tạp chí Khoa học – Công nghệ Thủy sản*. Số 1/2019: 39-48.
6. Kristinsson, H. G., & Rasco, B. A. (2000). Fish protein hydrolysates: Production, biochemical, and functional properties. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, 40(1): 43-81.
7. Thuy, C. X., Lam, T. B., & Toan, H. T. (2018). Hydrolysis of *Pangasius hypophthalmus* by-products to peptide form – foodtech.hufi.edu.vn.
8. Vo, T. D., Chung, D. T., Doan, K. T., Le, D. T., & Trinh, H. V. (2017). Investigation of antioxidant potential of peptide fractions from the Tra Catfish by-product-derived hydrolysate using Alcalase® 2.4 L. AIP Conference Proceedings (Vol. 1878, No.1, p.020043). AIP Publishing LLC.
9. Nguyễn Thị Mỹ Hương (2014). Thành phần dinh dưỡng của các sản phẩm thủy phân đầu và xương cá chêm (*Lates calcarifer*) bằng enzyme Lavourzyme. *Tạp chí Khoa học Trường Đại học Cần Thơ*, số chuyên đề: Thủy sản (2014) (1): 49-53.
10. Trần Thị Bích Thủy và Đỗ Thị Thanh Thủy (2016). Nghiên cứu ứng dụng enzyme protamex để thủy phân cá trích (*Sardinella Gibbosa*) thu dịch đậm. *Tạp chí Khoa học - Công nghệ Thủy sản*, số 2: 93-100.
11. Novozymes (2022). Alcalase® 2.4 L FG. Biosolutions.novozymes.com
<https://biosolutions.novozymes.com/en/fine-chemicals-diagnostics/products/alcalaser-24-lfg>.
12. Benjakul, S., & Morrissey, M. T. (1997). Protein hydrolysates from Pacific whiting solid waste. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 45(9): 3423-3430.
13. Muzaifa, M., Safriani, N., & Zakaria, F. (2012). Production of protein hydrolysates from fish byproduct prepared by enzymatic hydrolysis. *Aquaculture, Aquarium, Conservation & Legislation* 5(1): 36-39.
14. Ovissipour, M., Benjakul, S., Safari, R., & Motamedzadegan, A. (2010). Fish protein hydrolysates production from yellowfin tuna *thunus albacares* head using Alcalase and Protamex. *International Aquatic Research*, 2(2): 87-95.
15. See, S. F., Hoo, L. L., & Babji, A. S. (2011). Optimization of enzymatic hydrolysis of Salmon (*Salmo salar*) skin by Alcalase. *International Food Research Journal*, 18(4): 1359-1365.
16. Chen K. N. and Chen M. J. (2008). Statistical Optimization: Response Surface Methodology. Optimization in Food Engineering. CRC Press, 140 – 165.

THE PROTEIN HYDROLYSIS OF BY-PRODUCT POWDER FROM *Pangasius hypophthalmus* AND ITS UTILISATION FOR SEASONING PRODUCTION

Le Thi Hong Son^{1,*}, Cao Xuan Thuy²

¹*Faculty of Food Technology, Ho Chi Minh city University of Food Industry*

²*Department of Food Technology, Ho Chi Minh city University of Technology – International University*

Summary

The processing of frozen *Pangasius hypophthalmus* fillets was produced a significant amount of by-products such as head, skin, bones, fins, trimmings, organs. This is an abundant source of raw materials, relatively low cost, and ingredients containing a considerable amount of protein content. Utilizing these *Pangasius hypophthalmus* by-products is indispensable to reduce environmental pollution and maximize profits for processing factories. This study was designed to examine and optimize the conditions for hydrolysis of *Pangasius hypophthalmus* by-products by enzyme Alcalase 2.4L to achieve the highest hydrolysis efficiency and obtain the hydrolyzed protein solution which contains rich in amino acid contents and apply this hydrolyzed protein to produce seasoning products. Results of optimal conditions for hydrolysis of *Pangasius hypophthalmus* by-products showed that the ratio of enzyme/substrate (E/S) is 0.40% (equivalent 0.66 UI/g substrate); temperature is 60°C; pH 6.5; time of hydrolysis is 120 minutes; rate of water added 185%. The highest degree of hydrolysis of *Pangasius hypophthalmus* by-products was 20.48%. The hydrolyzed protein solution contains 10 g/l amino acid contents and a hydrolysis efficiency of 63.44%. The additives and spices were added to the hydrolyzed protein solution appropriate mixing ratio of 75%.

Keywords: *Alcalase 2.4L, by-product Pangasius hypophthalmus, degree of hydrosis, hydrolyzed protein solution, optimization response surface methodology, seasoning product.*

Người phản biện: PGS.TS. Nguyễn Duy Lâm

Ngày nhận bài: 11/4/2022

Ngày thông qua phản biện: 4/5/2022

Ngày duyệt đăng: 22/7/2022

ĐÁNH GIÁ TÌNH TRẠNG SỬ DỤNG VÀ PHÁT THẢI NHỰA CÓ KHẢ NĂNG PHÂN HỦY SINH HỌC TẠI NỘI THÀNH THÀNH PHỐ CẦN THƠ

Nguyễn Trường Thành^{1*}, Kim Lavane¹, Nguyễn Võ Châu Ngân¹,

Huỳnh Việt Triều¹, Nguyễn Văn Trí¹

TÓM TẮT

Nghiên cứu này đã khảo sát hành vi tiêu dùng nhựa; tình trạng sử dụng nhựa ở siêu thị/cửa hàng tiện ích/cửa hàng bách hóa và tỷ lệ thành phần nhựa của 8 nguồn thải sinh hoạt khác nhau trong quận Ninh Kiều, thành phố Cần Thơ. Kết quả khảo sát cho thấy hành vi tiêu dùng nhựa của sinh viên ngành môi trường, Trường Đại học Cần Thơ khá cao, tuy có ý thức và sẵn sàng chi trả cho việc mua các sản phẩm nhựa sinh học để bảo vệ môi trường và sức khỏe, nhưng lựa chọn các sản phẩm nhựa sinh học còn rất thấp do giá đắt hoặc không được cung cấp miễn phí. Các hệ thống siêu thị đã và đang dùng các túi nhựa sinh học hoặc có khả năng phân hủy sinh học để chứa đựng các sản phẩm hàng hóa cho khách hàng, đáp ứng theo các chính sách, quyết định của các cơ quan chức năng. Tỷ lệ nhựa phân hủy sinh học có trong rác thải sinh hoạt rất nhỏ (3,23%), các loại nhựa thải bỏ phần lớn là nhựa sử dụng một lần (không phân hủy sinh học).

Từ khóa: Nhựa sử dụng một lần, nhựa có khả năng phân hủy sinh học, Ninh Kiều – thành phố Cần Thơ, rác thải nhựa.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Việt Nam đứng thứ 4 về việc sử dụng các sản phẩm có nguồn gốc từ nhựa, trung bình ít nhất 30 kg/người/năm, từ năm 2005 đến nay, con số này là 35 kg/người/năm. Bên cạnh đó, rác thải nhựa, túi nhựa chiếm khoảng 10% tổng lượng rác thải do con người tạo ra [1]. Nhựa được sử dụng rộng rãi và độ bền của chúng đã gây ô nhiễm dai dẳng trong nhiều môi trường [2, 3] và chỉ 9% nhựa được tái chế, 12% đã bị thiêu hủy và 79% còn lại ở các bãi chôn lấp [4].

Nhựa không phân hủy sinh học (non-biodegradable plastics) bao gồm nhựa nhiệt dẻo và nhựa nhiệt rắn [5]. Nhựa sinh học (bioplastics) là chất dẻo có nguồn gốc từ sinh học và được hình thành từ các nguyên liệu tái tạo hoặc bởi một biến thể của vi sinh vật [6]. Hiện tại, một số hệ thống siêu thị, chuỗi cửa hàng tiện lợi ở Việt Nam đã giảm dần việc sử dụng túi nhựa một lần, thay thế bằng các loại bao bì thân thiện môi trường, nhưng nhựa phân hủy sinh học vẫn còn thấp [7] và hầu hết nhựa sinh học trên thị trường hiện nay là không thể phân hủy sinh

học, điều này gây khó khăn cho việc quản lý chất thải [8, 9].

Tại Việt Nam, mục tiêu đến năm 2025 phải sử dụng 100% túi nhựa thân thiện với môi trường tại các trung tâm thương mại, siêu thị phục vụ cho mục đích sinh hoạt thay thế cho túi nhựa khó phân hủy [10]. Bên cạnh đó, không sản xuất, nhập khẩu túi nhựa khó phân hủy sinh học vào năm 2026 và dừng sản xuất, nhập khẩu sản phẩm nhựa sử dụng một lần vào năm 2030 [11]. Nhiều quốc gia trên thế giới cũng đang tìm cách loại bỏ rác thải nhựa như Hàn Quốc, Anh kêu gọi hạn chế các nguồn ô nhiễm nhựa; Bang New South Wales (Australia) đã cấm sử dụng các loại túi nhựa nhẹ, các sản phẩm nhựa sử dụng một lần [12]; EU ra chỉ thị nhằm ngăn ngừa và giảm tác động của một số sản phẩm nhựa dùng một lần; Canada cấm đồ nhựa sử dụng một lần (2021) và Ấn Độ (2022) [13].

Từ thực tế trên cho thấy mức độ sử dụng và thải bỏ nhựa trong sinh hoạt hàng ngày của Việt Nam khá cao và xu hướng sử dụng nhựa phân hủy sinh học đang thay thế dần nhựa sử dụng một lần. Nghiên cứu này được triển khai để khảo sát hành vi tiêu dùng nhựa; kế hoạch giảm thiểu rác thải nhựa khó phân hủy và tỷ lệ các loại nhựa phát thải. Từ đó đánh giá thực trạng sử dụng và mức độ phát thải rác thải nhựa có khả năng phân hủy sinh học nói riêng và rác

¹ Khoa Môi Trường và Tài nguyên thiên nhiên, Trường Đại học Cần Thơ

*Email: ntthanh@ctu.edu.vn

thải nhựa nói chung của các chủ thể tiêu dùng nhựa tại quận Ninh Kiều thành phố Cần Thơ.

2. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Khảo sát hành vi tiêu dùng nhựa của sinh viên ngành môi trường

Chọn sinh viên năm thứ 3 trong các chuyên ngành đào tạo về môi trường (Quản lý tài nguyên và môi trường, Kỹ thuật môi trường và Khoa học môi trường) của Khoa Môi trường và Tài nguyên thiên nhiên, Trường Đại học Cần Thơ để thực hiện khảo sát online về nhận thức, tình trạng sử dụng-thải bỏ và biện pháp quản lý - ngăn ngừa tác hại của nhựa không phân hủy và nhựa phân hủy sinh học, trong thời gian từ 26/4/2022 đến 29/4/2022, nhằm đánh giá các hành vi tiêu dùng nhựa.

Cỡ mẫu được xác định theo Taro Yamane (1973) [14] với tổng số dân nghiên cứu khoảng 995 sinh viên (năm 2021) [15].

Cỡ mẫu điều tra được tính theo công thức:

$$n = \frac{N}{1 + (N \times e^2)} \quad (2.1)$$

Trong đó: n là cỡ mẫu điều tra; N là tổng số dân trong khu vực nghiên cứu; e là mức sai số chấp nhận (e nằm trong khoảng từ 0,005 đến 0,1; chọn e = 0,1).

$$n = \frac{995}{1 + (995 \times 0.1^2)} = 90,87 \text{ người}$$

2.2. Khảo sát tình trạng sử dụng nhựa của siêu thị/cửa hàng tiện ích/cửa hàng bách hóa

Khảo sát tình trạng sử dụng các túi chứa hoặc đựng hàng hóa để cung cấp cho khách hàng, cũng như việc mua bán các sản phẩm nhựa sinh học hay các vật dụng khác thay thế cho các sản phẩm nhựa sử dụng một lần tại các hệ thống siêu thị (Trung tâm thương mại Co.op Mart Cần Thơ, Trung tâm thương mại Go Cần Thơ, Trung tâm thương mại Lotte Mart Cần Thơ và Trung tâm Mega Market Hưng Lợi), cửa hàng bách hóa/tiện ích (hệ thống WinMart+, Bách hóa Xanh, Co.op food) trong nội thành thành phố Cần Thơ từ ngày 18/4/2022 đến 24/4/2022, nhằm đánh giá kế hoạch ứng phó với rác thải nhựa theo Quyết định số 491/QĐ-TTg [10].

2.3. Khảo sát tỷ lệ rác thải nhựa trong sinh hoạt tại các nguồn thải

Thu mẫu rác ngẫu nhiên khoảng 100 kg [16] tại mỗi 8 nguồn thải khác nhau như bãi tập kết, khu dân

cư, khu tái định cư, khu trung tâm thương mại, khuôn viên trường đại học, khu vui chơi công cộng, siêu thị và chợ truyền thống. Phân loại thành phần rác tại nhà thí nghiệm xử lý chất thải rắn, Khoa Môi trường và Tài nguyên thiên nhiên, Trường Đại học Cần Thơ từ ngày 4/4/2022 đến 15/4/2022. Xác định thành phần rác theo TCVN 9461: 2012 [16] và xác định thành phần nhựa theo Plastics Europe-2018 [17].

3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

3.1. Kết quả hành vi tiêu dùng nhựa của sinh viên ngành môi trường

Khảo sát 108 sinh viên năm thứ 3 các ngành môi trường của Khoa Môi trường và Tài nguyên thiên nhiên, Trường Đại học Cần Thơ về nhựa không phân hủy sinh học và nhựa phân hủy sinh học, có 59,26% nam và 40,74% nữ tham gia.

3.1.1. Nhựa không phân hủy sinh học

Hiểu biết về nhựa sử dụng một lần, không phân hủy sinh học được ký hiệu trên các sản phẩm, có 29,6% hoàn toàn biết, phân biệt được. Ngược lại, có 25% biết, nhưng không phân biệt được. Bên cạnh đó, có 38,9% biết ít, nhưng phân biệt được, đôi khi phân biệt được chiếm 4,1% và 1,9% hoàn toàn không biết. Nhận diện ký hiệu của 7 loại nhựa (1-7), có 87% số người được khảo sát nhận diện được nhựa PVC (số 3). Kế tiếp, có 68,5% nhận diện được nhựa khác (số 7), trong khi nhựa PETE (số 1), nhựa PP (số 5) và nhựa HDPE (số 2) có 46,3%, 50% và 60,2% lần lượt tương ứng. Nhựa LDPE (số 4) và nhựa PS (số 6) từ 31,5%-37% nhận diện được.

Nhựa có chứa nhiều chất hóa học gây nguy hại đối với sức khỏe con người và môi trường [18, 19]. Rủi ro sức khỏe con người có thể xuất phát từ các phân tử cấu tạo nhựa, các chất phụ gia, hoặc từ cả hai [20]. Kết quả khảo sát có 36,1% hoàn toàn biết tác hại của nhựa sử dụng một lần đến sức khỏe và 34,3% biết một ít về tác hại của nhựa nhưng vẫn sử dụng. Mặc dù có 20,4% biết tác hại nhưng đôi khi vẫn sử dụng nhựa, có 8,3% không biết hết và 0,9% hoàn toàn không biết tác hại của nhựa. Như vậy có hơn 90% số sinh viên được hỏi biết về tác hại của nhựa sử dụng một lần, tương tự nghiên cứu tại Trường Đại học Khoa học, thuộc Đại học Thái Nguyên, theo đó có tới 95,7% sinh viên Khoa Tài nguyên và Môi trường có nhận thức đúng về thời gian phân hủy của túi nhựa

và nhận thức được tác hại của chất thải nhựa tới môi trường [21].

Trong 7 loại nhựa, nhựa số 3-PVC, số 6-PS và số 7-nhựa khác, hạn chế sử dụng vì gây rủi ro cho môi trường và sức khỏe con người. Còn lại, nhựa số 1-PETE, nhựa số 2-HDPE, nhựa số 4-LDPE và số 5-PP an toàn hơn cho thực phẩm và đồ uống [22]. Kết quả khảo sát những loại nhựa tránh dùng, các đáp viên chọn đúng ba loại nhựa, với thứ tự nhựa khác (số 7) chiếm 47,2%, nhựa PVC (43,5%) và nhựa PS (36,1%). Tuy nhiên, trong nhóm nhựa an toàn hơn khi sử dụng, có 53,7% (lựa chọn nhiều nhất) cho rằng nhựa HDPE, lựa chọn đứng thứ hai là nhựa PETE, 39,8%. Nhưng có 38,9% lựa chọn nhựa PVC thay vì tiếp theo hoặc nhựa PP (36,1%) hoặc nhựa LDPE (26,9%) là an toàn khi sử dụng.

Các vật dụng bằng nhựa rất được ưu chuộng, với 0% cho rằng không sử dụng, 50% là có sử dụng, thỉnh thoảng sử dụng là 21,3%, sử dụng ít là 15,7% và sử dụng nhiều là 13%. Các vật dụng sử dụng nhiều nhất là ly, cốc, chai nhựa (83,3%), tiếp theo là hộp xốp, túi nilon, túi nhựa (74,1%), ống hút nhựa (73,1%), chén, tô, đĩa nhựa và muỗng, nĩa, dao nhựa lần lượt 25% và 27,8% tương ứng. Kết quả khảo sát cho thấy, đa số các vật dụng nhựa sử dụng một lần được tiêu thụ nhiều nhất. Mức độ sử dụng từ 1-3 cái/ngày phổ biến, trong đó, túi nhựa các loại và chai nhựa (83,3%), ống hút nhựa (78,7%), hộp xốp (64,8%), ly/cốc nhựa (59,3%), muỗng/nĩa/dao nhựa với 33,3% và chén/tô/đĩa nhựa có 18,5% số người khảo sát lựa chọn. Trong khi đó, khảo sát việc không sử dụng vật dụng nào thì có 80,6% không sử dụng chén/tô/đĩa nhựa, 66,7% không sử dụng muỗng/nĩa/dao nhựa, 38% không sử dụng ly, cốc nhựa và 30,6% không sử dụng hộp xốp.

Các hoạt động trong ngày có sử dụng nhựa một lần nhiều nhất là nước uống mang đi (75,9%) và thức ăn mang đi (73,1%). Ngoài ra, có 65,7% số người sử dụng nhựa cho hoạt động thức ăn nhanh, trong khi các hoạt động học tập hay du lịch hoặc sinh hoạt cá nhân có từ 25-26,9% số người sử dụng nhựa. Việc đòi hỏi khi tái sử dụng các vật dụng nhựa cho các hoạt động hàng ngày có 55,6% số người được khảo sát, việc tái sử dụng không quá 2 lần/sản phẩm chiếm 17,6%, hoặc phải sử dụng lại do không có vật dụng khác thay thế chiếm 12% và phải sử dụng lại vật dụng nhựa thường xuyên chiếm 6,5% số người được khảo sát.

Đáng chú ý, số người hoàn toàn không tái sử dụng lại các vật dụng nhựa chỉ có 8,3%.

Như vậy cho thấy, việc sử dụng các vật dụng nhựa và tái sử dụng chúng lại cho các hoạt động trong ngày là đáng kể. Có nhiều lý do phổ biến cho việc sử dụng nhựa là tiện lợi khi mang đi (76,9%), giá thành rẻ (43,5%), không có vật dụng khác thay thế (38,9%). Đáng chú ý, lý do thói quen sử dụng nhựa và được cung cấp miễn phí có 22,2% và 27,8% người được khảo sát.

3.1.2. Nhựa phân hủy sinh học

Phân biệt về nhựa sinh học hoặc phân hủy sinh học với nhựa không phân hủy sinh học có 35,2% số người được khảo sát cho rằng phân biệt được một ít, số phần trăm có phân biệt được là 27,8%, thỉnh thoảng còn nhầm lẫn là 23,1% và hoàn toàn phân biệt được là 2,8%. Ngược lại, hoàn toàn không phân biệt được có 11,1% số người được khảo sát. Như vậy, nhận diện nhựa sinh học hoặc phân hủy sinh học đối với nhóm người được khảo sát còn khá khó khăn với phần trăm số người phân biệt được hoàn toàn là thấp nhất.

Việc sử dụng các vật dụng bằng nhựa sinh học hoặc phân hủy sinh học cho thấy có 45,4% thỉnh thoảng sử dụng, có sử dụng (29,6%) và có sử dụng ít (18,5%). Trong khi đó, hoàn toàn không sử dụng 6,5%. Lý do cho việc sử dụng ít hoặc không sử dụng nhựa sinh học là giá quá đắt (34,3%), không được cung cấp miễn phí (21,3%). Ngoài ra, lý do hoàn toàn không biết về nhựa sinh học (20,4%) và phải bỏ tiền mua (13,9%). Trong đó lý do không có thói quen dùng nhựa rất ít (10,2%). Từ kết quả trên cho thấy, nhu cầu sử dụng các vật dụng nhựa là cao, nhưng chọn nhựa sinh học còn rất thấp với lý do giá quá đắt hoặc không được cung cấp miễn phí.

Đối với các vật dụng bằng nhựa sinh học, có 78,8% lựa chọn túi rác, túi xách, túi đựng thực phẩm; có 51,9% lựa chọn ly, cốc, ống hút, hộp/khay, chén/tô/đĩa, muỗng/nĩa/dao. Găng tay/màng bọc thực phẩm và đồ gia dụng, thùng, hộp từ 35,2%-38% tương ứng. Nhu cầu sử dụng từ 1-3 sản phẩm nhựa sinh học/ngày cho thấy nhiều nhất là túi rác, túi xách, túi đựng thực phẩm (80,6%), tiếp là ly, cốc, ống hút (62%) và đồ gia dụng, thùng, hộp (50%).

Lý do lựa chọn các vật dụng bằng nhựa sinh học để thay thế vật dụng bằng nhựa sử dụng một lần, có 92,6% cho rằng ý thức bảo vệ môi trường xung quanh, bảo vệ sức khỏe cá nhân (77,8%). Lý do làm theo hàng xóm/bạn bè (19,4%), chính quyền quy

định (18,5%), hoặc do mua hàng được cung cấp (0,9%). Mức độ sẵn sàng mua các sản phẩm nhựa sinh học/phân hủy sinh học hoặc sản phẩm khác thay thế nhựa một lần cho thấy, rất sẵn sàng (35,2%) và sẵn sàng (47,2%). Trong khi đó, không có ý kiến có 15,7%, không sẵn sàng hoặc không phù hợp túi tiền có 0,9%. Từ kết quả trên cho thấy, ý thức sử dụng nhựa sinh học là để bảo vệ môi trường, sức khỏe cá nhân và sẵn sàng chi trả cho việc mua các sản phẩm nhựa sinh học để thay thế nhựa không phân hủy sinh học.

Ngoài các vật dụng bằng nhựa được sản xuất từ nhựa không phân hủy hoặc nhựa sinh học thì các vật dụng tương tự như vậy được thay thế bằng các vật dụng khác được sử dụng nhiều nhất như ống hút gạo/ống hút tre/ống hút cỏ/ống hút kim loại (84,3%), túi xách vải, túi xách đan (lục bình, mây, tre, lát (63,9%), lá gói/đựng thực phẩm (48,1%) và hộp/khay, chén, tô, đĩa, muỗng bằng mo cau (17,6%).

Như vậy, qua kết quả khảo sát cho thấy, hiểu biết về nhựa sử dụng một lần (không phân hủy sinh học) trên 90% là biết, tuy nhiên chỉ số ít là phân biệt các loại nhựa rõ ràng. Nhựa sử dụng một lần để đựng nước uống và thức ăn mang đi có tác hại đến sức khỏe nhưng vẫn sử dụng là do tính tiện lợi của chúng, được cung cấp miễn phí, giá thành rẻ, cũng như thói quen sử dụng nhựa. Trong khi đó, số người khảo sát nhận diện được nhựa sinh học hoặc phân hủy sinh học còn khá khó khăn với phần trăm rất thấp, trong số đó vẫn còn nhầm lẫn. Nhu cầu sử dụng các vật dụng nhựa là cao, mặc dù có ý thức sử dụng nhựa sinh học để bảo vệ môi trường, sức khỏe cá nhân và sẵn sàng chi trả cho việc mua các sản phẩm nhựa sinh học để thay thế nhựa không phân hủy sinh học, nhưng chọn nhựa sinh học là còn rất thấp với lý do giá quá đắt hoặc không được cung cấp miễn phí.

3.2. Kết quả tình trạng sử dụng nhựa của siêu thị, cửa hàng tiện ích/cửa hàng bách hóa

Kết quả khảo sát cho thấy, tại tất cả các hệ thống siêu thị, trung tâm thương mại trong nội thành thành phố Cần Thơ đều sử dụng túi nhựa có khả năng phân hủy sinh học (biodegradable) để khách hàng sử dụng. Các túi nhựa này đều có in “nhựa phân hủy sinh học”.

Hình 1 thể hiện túi cuộn xé chứa các sản phẩm mua lẻ như rau, củ, quả, thực phẩm tươi sống như thịt, cá, thực phẩm khô như bánh kẹo,... và một số mặt hàng nhẹ khác. Thông thường các túi đựng thực phẩm dạng cuộn xé có 2 loại: dạng túi miệng bằng và

túi T-shirt. Chúng mỏng và có độ dày từ 8 micron trở lên với các kích thước khác nhau. Chất liệu bằng nhựa PE, chịu nhiệt từ -40°C đến 120°C . Túi này tự hủy sinh học, không độc hại, an toàn cho sức khỏe.



Hình 1. Túi nhựa tự hủy sinh học

Hình 2a là các túi đựng (dạng T-shirt có hai quai cầm) mà đa số hệ thống các siêu thị, cửa hàng bách hóa, tiện lợi sử dụng cho người mua sắm chứa đựng các hàng hóa mang đi. Đây là loại túi thường được sản xuất bằng hai loại chất liệu là nhựa HDPE hoặc PE, có khả năng tự phân hủy sinh học với đặc tính bền, dẻo và chịu được trọng tải lớn. Với những cửa hàng tiện lợi, siêu thị hay cửa hàng tạp hóa... túi đựng có hai quai cầm với các kích thước từ 1-20 kg giúp cho khách hàng bao gói sản phẩm, di chuyển nhanh và tiện lợi. Ngoài ra, các hệ thống siêu thị còn bán các túi xách sử dụng nhiều lần cho người mua sắm như túi vải, túi giấy,... (Hình 2b) để thay thế, nếu không muốn sử dụng túi đựng bằng nhựa được cung cấp miễn phí.



(a)



(b)

Hình 2. Túi nhựa sinh học hai quai (a) và túi vải, giấy thay thế (b)

Tuy nhiên, không như đa số các hệ thống siêu thị khác, siêu thị Mega Market chỉ sử dụng túi cuộn xé cho khách hàng mua các sản phẩm lẻ mà không sử dụng túi đựng hai quai bằng nhựa cho khách hàng chứa hàng hóa mang đi. Hệ thống siêu thị này cho

người mua hàng dùng các thùng carton cũ, các túi xách sử dụng nhiều lần,...hoặc khách hàng phải tự trang bị vật dụng để chứa đựng các hàng hóa mình mua sắm (Hình 3).



(a)

(b)

Hình 3. Hình thức thay thế túi đựng: (a) túi sử dụng nhiều lần và (b) thùng carton

Tại thành phố Cần Thơ, mục tiêu từ năm 2020 đến năm 2030 sử dụng 40% túi nhựa thân thiện với môi trường tại các trung tâm thương mại, siêu thị phục vụ cho mục đích sinh hoạt thay thế túi nhựa khó phân hủy [23]. Ngoài ra, theo Quyết định số 491/QĐ-TTg, Việt Nam đến năm 2025 sử dụng 100% túi nhựa thân thiện với môi trường tại các trung tâm thương mại, siêu thị phục vụ cho mục đích sinh hoạt thay thế cho túi nhựa khó phân hủy [10].

Như vậy, qua kết quả khảo sát tại các hệ thống siêu thị lớn trong nội thành thành phố Cần Thơ cho thấy, các hệ thống siêu thị đã và đang dùng các túi nhựa sinh học hoặc có khả năng phân hủy sinh học để chứa đựng các sản phẩm hàng hóa cho khách hàng, đáp ứng theo các chính sách, quyết định của các cơ quan chức năng.

Bên cạnh sử dụng các sản phẩm nhựa sinh học, phân hủy sinh học thì một số hệ thống siêu thị có bán các sản phẩm phân hủy sinh học hoặc bằng nguyên liệu khác thay thế trên cùng một loại sản phẩm. Chẳng hạn như ống hút giấy, ống hút kim loại, ống hút tre thay thế cho ống hút nhựa. Ngoài ra, các sản phẩm bằng nhựa phân hủy sinh học thay thế cho sản phẩm bằng nhựa sử dụng một lần trước đây như chén, tô, đĩa, muỗng, nĩa, ly, dao,...(Hình 4a) hay bằng thực vật như mo cau (Hình 4b).



(a)

(b)

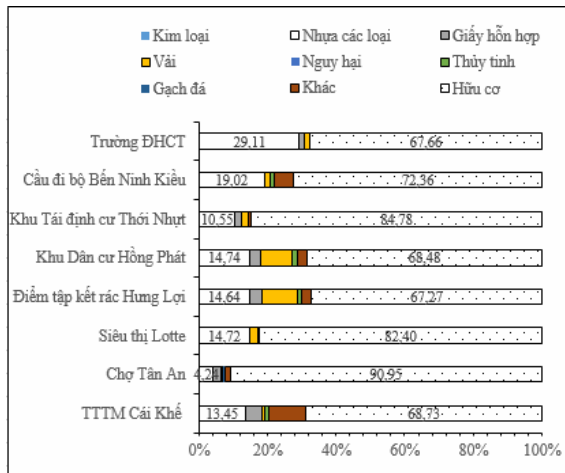
Hình 4. Sản phẩm nhựa tự hủy sinh học (a) và sản phẩm bằng mo cau (b)

Ngoài ra, một số hệ thống siêu thị có phong trào chống rác thải nhựa, cũng như thực hiện việc kêu gọi không sử dụng chất thải nhựa như toàn bộ hệ thống siêu thị Co.op Mart từ năm 2011 đã đồng loạt đưa vào sử dụng túi nhựa tự hủy thay cho túi nhựa thông thường [24], hay Lotte Mart thực hiện "Cam kết xanh" không sử dụng túi nhựa vào năm 2025 [25].

3.3. Kết quả khảo sát tỷ lệ nhựa tại các nguồn thải

Tổng khối lượng mẫu rác thu được tại 8 địa điểm (nguồn thải từ sinh hoạt) khác nhau trong nội thành thành phố Cần Thơ là 923,36 kg, trong đó, khối lượng rác thải nhựa đạt 139,42 kg, chiếm 15,10% so với các thành phần khác. Kết quả này phù hợp với báo cáo của Tổ chức Đối tác hành động nhựa toàn cầu (GPAP) cho rằng có khoảng 10 đến 15% rác thải nhựa của Việt Nam được thu gom để tái chế [26], hay nhận định rác thải nhựa, túi nhựa chiếm khoảng 10% tổng lượng rác thải do con người tạo ra [1]. Một báo cáo khác đã phân tích các thành phần chất thải đô thị có thể tái chế, trong đó tỷ lệ rác thải nhựa của thành phố Cần Thơ chiếm 6,13% tương đồng với Thừa Thiên Huế (6%), thấp hơn các nơi khác như Hội An (8,4-14%), Hà Nội (8%), thành phố Hồ Chí Minh 16% [27], và huyện Thanh Hà, tỉnh Hải Dương (7,96%) [28].

Tại các điểm khảo sát, thành phần rác thải sinh hoạt chưa qua xử lý rất đa dạng, trong đó, thành phần rác thải nhựa đứng thứ hai sau thành phần hữu cơ (Hình 5). Các vật dụng nhựa được tìm thấy nhiều nhất như hộp xốp, ly nhựa, ống hút, túi đựng thực phẩm, túi nylon các loại, chai nhựa.



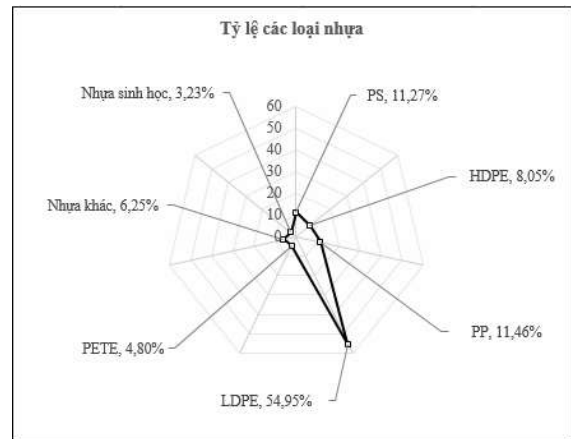
Hình 5. Tỷ lệ khối lượng nhựa tại 8 địa điểm thu mẫu

Từ kết quả ở hình 5 cho thấy, phần trăm khối lượng nhựa lớn nhất trong khuôn viên Trường Đại học Cần Thơ (chiếm 29,11%), nhưng ở một khảo sát khác cũng trong khuôn viên trường vào năm 2021 thì khối lượng rác nhựa chỉ chiếm 11,4% [29], hay tại khu vực cơ quan, công sở ở phường Thượng Cát (Hà Nội) rác thải nhựa chiếm 20% [30]. Tiếp theo, ở địa điểm công cộng (cầu đi bộ Bến Ninh Kiều) có tỷ lệ nhựa đứng thứ hai trong 8 địa điểm khảo sát, chiếm 19,02%, so với 13,5% ở khu vực công cộng của phường Thượng Cát (Hà Nội) [30] và phần lớn nhựa ở đây là các vật dụng đựng thức ăn, nước uống mang đi. Tại khu dân cư Hồng Phát (Cần Thơ) khối lượng nhựa xấp xỉ 15%, cao hơn tỷ lệ rác thải nhựa ở khu dân cư của phường Thượng Cát (Hà Nội) là 10,6% [30], tuy nhiên, địa điểm khu tái định cư Thới Nhứt (Cần Thơ) là 10,55% lại tương đồng với nghiên cứu trên. Bên cạnh đó, tỷ lệ rác thải nhựa ở bãi tập kết rác Hưng Lợi (14,64%), xấp xỉ tỷ lệ nhựa ở khu dân cư Hồng Phát. Trong khi đó, chợ Tân An, Trung tâm thương mại Cái Khế và siêu thị Lotte lần lượt tương ứng 4,24%, 13,45% và 15%, thấp hơn báo cáo rác thải nhựa ở chợ của phường Thượng Cát (22%) [30], hay rác thải chợ, siêu thị của thành phố Hà Nội chiếm 22,9% [31].

Tổng tỷ lệ các loại nhựa không phân hủy sinh học (chiếm 96,77%) áp đảo so với nhựa phân hủy sinh học (3,23%) tại các điểm khảo sát (Hình 6).

Trong các thành phần nhựa không phân hủy, nhựa LDPE chiếm 54,9% (chủ yếu là các túi nhựa thực phẩm, túi nhựa mỏng), nhựa PS và PP từ 11,27%-11,46%, các loại nhựa khác và nhựa HDPE từ 6,25%-8,05%, lần lượt tương ứng. Đáng chú ý, nhựa PETE chiếm thấp nhất (4,80%), chủ yếu là các chai nhựa

đựng thức uống mang đi, đây là loại nhựa có giá trị và được tái chế, tái sử dụng nhiều nhất, chính vì thế mà sự có mặt của chúng trong rác thải ít nhất so với các loại nhựa khác. Kết quả khảo sát này tương đồng với thứ tự tỷ lệ loại nhựa ở huyện Thanh Hà, tỉnh Hải Dương cho thấy tỉ lệ cao nhất là nhựa LDPE (25,3%), tiếp theo là nhựa PP (19,8%), nhựa PS (16,6%), nhựa HDPE (14,3%), nhựa PVC (9,4%), nhựa PET (9,0%) và cuối cùng là nhựa khác (5,6%) [28].



Hình 6. Tỷ lệ các loại nhựa

Theo Quyết định số 582/QĐ-TTg (năm 2013), nhằm tăng cường kiểm soát ô nhiễm môi trường do túi nhựa khó phân hủy trong sinh hoạt, đến năm 2020 giảm 65% khối lượng túi nhựa khó phân hủy sử dụng tại các siêu thị, trung tâm thương mại và giảm 50% khối lượng túi nhựa khó phân hủy sử dụng tại các chợ dân sinh, thu gom và tái sử dụng 50% tổng số lượng chất thải túi nhựa khó phân hủy phát sinh trong sinh hoạt [32]. Bên cạnh đó, tại Quyết định số 491/QĐ-TTg (2018), đối với chất thải rắn sinh hoạt cần hạn chế và tiến tới chấm dứt việc nhập khẩu, sản xuất và cung cấp các loại túi nhựa khó phân hủy (kể từ năm 2026) tại các trung tâm thương mại, siêu thị phục vụ cho mục đích sinh hoạt [10]. Ngoài ra, Chỉ thị số 08/CT-BCT (2019) của Bộ Công thương phấn đấu các cửa hàng, chợ, siêu thị ở các đô thị không sử dụng đồ nhựa dùng một lần (năm 2021), đến năm 2025 áp dụng trên cả nước [33].

Như vậy cho thấy các chính sách và quyết định về quản lý rác thải nhựa trong sinh hoạt đã có hiệu lực, nhưng kết quả khảo sát phần lớn các loại nhựa thải bỏ là nhựa sử dụng một lần (không phân hủy sinh học), nhưng trong đó vẫn có nhựa phân hủy sinh học với tỷ lệ rất nhỏ. Qua kết quả khảo sát người dân sử dụng nhựa phân hủy sinh học là rất ít so với nhựa sử dụng một lần, chỉ bao gồm các túi

chứa/đựng từ các siêu thị, cửa hàng tiện lợi, cửa hàng bách hóa.

4. KẾT LUẬN

Nhu cầu sử dụng các vật dụng nhựa của sinh viên ngành môi trường, Trường Đại học Cần Thơ khá cao, mặc dù có ý thức sử dụng nhựa sinh học để bảo vệ môi trường, sức khỏe cá nhân và sẵn sàng chi trả cho việc mua các sản phẩm nhựa sinh học để thay thế nhựa không phân hủy sinh học, nhưng lựa chọn nhựa sinh học còn rất thấp với lý do giá quá đắt hoặc không được cung cấp miễn phí.

Các hệ thống siêu thị đã và đang dùng các túi nhựa sinh học hoặc có khả năng phân hủy sinh học để chứa đựng các sản phẩm hàng hóa cho khách hàng, đáp ứng theo các chính sách, quyết định của các cơ quan chức năng cũng như có phong trào kêu gọi thực hiện chống rác thải nhựa. Ngoài ra, các sản phẩm bằng nhựa phân hủy sinh học hoặc bằng nguyên liệu khác thay thế trên cùng một loại sản phẩm đã có mặt trên thị trường.

Các loại nhựa thải bỏ phần lớn là nhựa sử dụng một lần, không phân hủy sinh học. Tuy nhiên, trong đó vẫn có nhựa phân hủy sinh học, nhưng với tỷ lệ rất nhỏ. Người dân sử dụng nhựa phân hủy sinh học rất ít so với nhựa sử dụng một lần, chỉ bao gồm các túi chứa/đựng từ các siêu thị, cửa hàng tiện lợi, cửa hàng bách hóa.

LỜI CẢM ƠN

Nghiên cứu này được tài trợ kinh phí từ đề tài khoa học và công nghệ cấp cơ sở của Trường Đại học Cần Thơ (mã số T2021-76).

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Đặng Kim Chi (2018). Vấn nạn “ô nhiễm trắng”. *Tạp chí Khoa học và Công nghệ Việt Nam*, số 7 năm 2018.
2. Andrady, A. L., (2015). Persistence of Plastic Litter in the Oceans. Springer, pp. 57e72.
3. Barnes, D. K., Galgani, F., Thompson, R. C., Barlaz, M., (2009). Accumulation and fragmentation of plastic debris in global environments. *Sci.* 364, 1985e1998.
4. UNEP (2016). Marine Debris: Understanding, Preventing and Mitigating the Significant Adverse Impacts on Marine and Coastal Biodiversity. ISBN: 9789292256258e.

5. Tạ Việt Phương (2019). Báo cáo ngành nhựa. www.fpts.com.vn.

6. Gerardo Coppola, Maria Teresa Gaudio, Catia Giovanna Lopresto, Vincenza Calabro, Stefano Curcio, Sudip Chakraborty (2021). Bioplastic from Renewable Biomass: A Facile Solution for a Greener Environment. <https://doi.org/10.1007/s41748-021-00208-7>

7. Đường Khánh Linh (2020). Nhựa phân hủy sinh học và tiềm năng phát triển ở Việt Nam. *Tạp chí Khoa học và Công nghệ Việt Nam*. Số 10 năm 2020.

7. Algieri C, Donato L, Bonacci P, Giorno L. (2012). Tyrosinase immobilised on polyamide tubular membrane for the L-DOPA production: Total recycle and continuous reactor study. <https://doi.org/10.1016/j.bej.2012.03.013>

9. Algieri C, Donato L, Giorno L. (2017). Tyrosinase immobilized on a hydrophobic membrane. <https://doi.org/10.1002/bab.1462>.

10. Thủ tướng Chính phủ (2018). *Quyết định số 491/QĐ-TTg ngày 07 tháng 5 năm 2018 về việc phê duyệt điều chỉnh chiến lược quốc gia về quản lý tổng hợp chất thải rắn đến năm-2025, tầm nhìn đến năm 2050*.

11. Chính phủ (2022). *Nghị định số 08/2022/NĐ-CP ngày 10 tháng 01 năm 2022 về Quy định chi tiết một số điều của Luật bảo vệ môi trường*.

12. Kinh tế và đô thị (2021). Nhiều quốc gia trên thế giới cấm sử dụng nhựa một lần. <https://kinhtedothi.vn/nhieu-quoc-gia-tren-the-gioi-cam-su-dung-nhua-mot-lan.html>.

13. Joyfood (2021). Các quốc gia quyết liệt trong việc giảm thiểu rác thải nhựa, cấm sử dụng đồ nhựa dùng một lần. <https://joyfood.com.vn/cac-quoc-gia-quyet-liet-trong-viec-giam-thieu-rac-thai-nhua-cam-su-dung-do-nhua-dung-mot-lan.html>.

14. Khoa Môi trường và Tài nguyên thiên nhiên (2021). Báo cáo tổng kết năm học 2020-2021 và phương hướng công tác năm học 2021-2022.

15. Taro Yamane (1973). Statistics: An Introductory Analysis. 3rd Edition. Harper and Row.

16. TCVN 9461: 2012 (2012). Chất thải rắn - phương pháp xác định thành phần của chất thải rắn đô thị chưa xử lý.

17. PlasticsEurope (2018). Plastics – the Facts 2018: An analysis of European plastics production, demand and waste data. <https://www.plasticseurope.org>.
18. Ram Proshad, Tapos Kormoker, Md. Saiful Islam, Mohammad Asadul Haque, Md. Mahfuzur Rahman, Md. Mahabubur Rahman Mithu (2018). Toxic effects of plastic on human health and environment: A consequences of health risk assessment in Bangladesh. DOI: 10.14419/ijh.v6i1.8655
19. Okunola A Alabi, Kehinde I Ologbonjaye, Oluwaseun Awosolu and Olufiro E Alalade (2019). Public and Environmental Health Effects of Plastic Wastes Disposal: A Review. DOI: 10.23937/2572-4061.1510021
20. Rahman, M., & Brazel, C. S (2004). The plasticizer market: An assessment of traditional plasticizers and research trends to meet new challenges. DOI:10.1016/j.progpolymsci.
21. Nguyễn Thu Hường, Nguyễn Thị Tuyết, Itphavanh Duangphachanh, Đặng Thu Huyền, Trần Trung Hiếu, Trần Thị Hải Vy (2021). Đánh giá nhận thức của sinh viên Trường Đại học Khoa học Thái Nguyên về chất thải nhựa và giảm thiểu chất thải nhựa. <https://doi.org/10.34238/tnu-jst.4452>
22. Institute for Agriculture and Trade Policy (2008). Smart Plastics Guide Healthier Food Uses of Plastics. Food and health program
23. Ủy ban nhân dân thành phố Cần Thơ (2019). Kế hoạch số 66/KH-UBND ngày 03 tháng 4 năm 2019 thực hiện chiến lược quốc gia về quản lý tổng hợp chất thải rắn đến năm 2025, tầm nhìn đến năm 2050 trên địa bàn thành phố Cần Thơ.
24. Nguyễn Triều (2011). Co.op Mart thành phố Hồ Chí Minh đã sử dụng túi ni lông tự hủy. <https://tuoitre.vn/coop-mart-tphcm-da-su-dung-tui-nilong-tu-huy-436060.htm>
25. Lotte mart (2019). Lotte Mart giảm thiểu rác thải nhựa. <https://vnexpress.net/lotte-mart-giam-thieu-rac-thai-nhua-3981219.html>
26. The Global Plastic Action Partnership (2022). Viet Nam Reshaping the plastics sector to deliver a more sustainable marine economy by 2030. <https://globalplasticaction.org/countries/vietnam/>
27. Viên Minh (2021). Rác thải nhựa ở Việt Nam – Bài 1: Những con số đáng báo động. <https://moitruong.net.vn/rac-thai-nhua-o-viet-nam-bai-1-nhung-con-so-dang-bao-dong-12160.html>
28. Trịnh Văn Hoàng, Nguyễn Thị Hồng Hạnh, Nguyễn Khắc Thành, Nguyễn Như Yến (2021). Đánh giá hiện trạng phát sinh và nhận thức của người dân về rác thải nhựa tại huyện Thanh Hà, tỉnh Hải Dương. *Tạp chí Môi trường số Chuyên đề IV/2021*.
29. Nguyễn Công Thuận, Nguyễn Trường Thành, Huỳnh Công Khánh và Nguyễn Xuân Hoàng (2021). Thực trạng phát sinh rác thải nhựa trong trường học - nghiên cứu điển hình tại Trường Đại học Cần Thơ. <https://doi.org/10.22144/ctu.jsi.2021.056>
30. Đào Văn Hiền, Nguyễn Thị Hoa và Nguyễn Mạnh Khái (2021). Đánh giá hiện trạng phát sinh và đề xuất một số giải pháp nâng cao công tác quản lý rác thải nhựa tại phường Thượng Cát, Thành phố Hà Nội. *Tạp chí Môi trường, số Chuyên đề III/2021*.
31. Phạm Thị Mai Thảo, Trịnh Thị Ngọc Liễu, Nguyễn Duy Khôi, Phan Thị Thúy Ngân, Lại Thị Linh, Nguyễn Thị Duyên (2021). Nghiên cứu đánh giá nhận thức và hành vi của người tiêu dùng liên quan đến phát sinh rác thải nhựa tại thành phố Hà Nội. *Tạp chí Môi trường, số 9/2021*.
32. Thủ tướng chính phủ (2013). *Quyết định số 582/QĐ-TTg ngày 11 tháng 04 năm 2013 về việc phê duyệt đề án tăng cường kiểm soát ô nhiễm môi trường do sử dụng túi ni lông khó phân hủy trong sinh hoạt đến năm 2020*.

33. Bộ Công thương (2019). *Chỉ thị số 08/CT- các biện pháp giảm thiểu chất thải nhựa trong ngành BCT ngày 15 tháng 7 năm 2019 Về việc tăng cường Công Thương.*

ASSESSMENT OF THE SITUATION OF USE AND DISPOSAL OF BIODEGRADABLE PLASTICS IN CAN THO CITY

Nguyen Truong Thanh, Kim Lavane, Nguyen Vo Chau Ngan,
Huynh Viet Trieu, Nguyen Van Tri

Summary

This study investigated plastic consumption behavior; status of plastic use in supermarkets/convenience stores/department stores and percentage of plastic composition of 8 different domestic waste sources in Ninh Kieu district, Can Tho city. The survey results show that the plastic consumption behavior of environmental students was quite high, although they were conscious and willing to pay for the purchase of bioplastic products to protect the environment and health, but choose bioplastic products were still very low because they were expensive or not provided for free. Supermarket systems have been using bio- or biodegradable plastic bags to store products and goods for customers, in accordance with policies and decisions of the authorities. The percentage of biodegradable plastic in household waste was very small (3.23%), most of the discarded plastics were single-use (non-biodegradable) plastics.

Keywords: *Biodegradable plastic, Ninh Kieu – Can Tho city, plastic waste, single-use plastic.*

Người phản biện: TS. Đào Văn Hiến

Ngày nhận bài: 20/6/2022

Ngày thông qua phản biện: 15/7/2022

Ngày duyệt đăng: 22/7/2022

NGHIÊN CỨU CÔNG NGHỆ ĐÁNH NHẤN CHI TIẾT GỖ NHỎ TRONG THIẾT BỊ THÙNG QUAY DỪNG SẢN XUẤT ĐỒ CHƠI GỖ

Vũ Huy Đại¹, Nguyễn Thị Loan¹, Tạ Thị Phương Hoa¹

Phạm Văn Thanh¹, Lê Xuân Ngọc¹

TÓM TẮT

Bài báo trình bày kết quả nghiên cứu xác định một số thông số công nghệ đánh nhấn chi tiết gỗ nhỏ trong thiết bị thùng quay dừng sản xuất đồ chơi gỗ. Xác định được ảnh hưởng của độ ẩm chi tiết gỗ ở các khoảng độ ẩm 10-12%, 13-15%, 16-18% trước khi đánh nhấn đến độ nhẵn (độ nhám bề mặt) của chi tiết gỗ sau khi đánh nhấn. Giá trị độ nhám Rz trung bình sau khi đánh nhấn các lần thử nghiệm đối với 4 loại gỗ quế, thông, keo, sa mộc ở độ ẩm đầu vào (13-15%) lần lượt là: 4,88, 5,53, 6,03, 6,55 μm . Kết quả xác định được khoảng độ ẩm chi tiết gỗ trước khi đánh nhấn từ 13 - 15% cho giá trị bề mặt chi tiết gỗ đồ chơi sau khi đánh nhấn là tốt nhất. Xác định được ảnh hưởng của vận tốc thùng quay đến độ nhẵn của chi tiết gỗ sau khi đánh nhấn. Giá trị độ nhám Rz trung bình các lần thử nghiệm đối với các loại gỗ quế, thông, keo, sa mộc khi vận tốc vòng quay 15 vòng/phút lần lượt là 5,65, 6,06, 6,71, 7,32 μm . Xây dựng được quy trình công nghệ đánh nhấn chi tiết gỗ nhỏ trong thiết bị thùng quay dừng sản xuất đồ chơi gỗ trên thiết bị được chế tạo.

Từ khóa: Chi tiết gỗ nhỏ, đồ chơi gỗ, thiết bị thùng quay.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Độ nhẵn của bề mặt gỗ hay còn gọi là độ nhám bề mặt là chỉ tiêu quan trọng để đánh giá về chất lượng bề mặt của sản phẩm. Độ nhẵn bề mặt có ảnh hưởng trực tiếp đến chất lượng dán dính cũng như chất lượng trang sức của bề mặt [1]. Đồ chơi gỗ được sản xuất từ các chi tiết gỗ nhỏ có hình khối có hình dạng khác nhau như hình khối trụ tròn, hình khối lập phương, hình khối lăng trụ tam giác, hình khối chữ nhật, dạng thanh và nhiều loại hình dạng khác [2]. Đồ chơi gỗ an toàn, thân thiện môi trường đã được nhiều nước trên thế giới sử dụng coi đây là sản phẩm phát triển trí tuệ [3]. Ở Việt Nam, nhu cầu về các sản phẩm này ngày càng được xã hội quan tâm và sử dụng trong giáo dục và cuộc sống hàng ngày cho trẻ em. Sản xuất đồ chơi gỗ an toàn, thân thiện môi trường được thực hiện từ rất nhiều khâu: Nguyên liệu gỗ thân thiện môi trường, công nghệ sản xuất phải an toàn, không ô nhiễm môi trường; sản phẩm phải đạt chất lượng an toàn theo quy định. Trong sản xuất đồ chơi gỗ, ở nước ta các chi tiết gỗ nhỏ thường được đánh nhấn bằng thủ công sử dụng các giấy nhám. Quá trình đánh nhấn thủ công các chi tiết gỗ nhỏ có năng suất thấp, đặc biệt rất ảnh hưởng đến sức khỏe người lao động, do bụi bay trực tiếp vào người lao động, ảnh hưởng môi trường. Từ thực tế đó

Nguyễn Thị Loan và cs (2022) [4] đã thiết kế, chế tạo được thiết bị đánh nhấn thùng quay tự động có năng suất 20 - 25 kg chi tiết gỗ/giờ ứng dụng nguyên lý hoạt động: quay ly tâm để tạo chuyển động đảo hỗn hợp chi tiết đồ chơi và giấy nhám. Trong quá trình chuyển động các chi tiết cọ sát vào giấy nhám giúp tạo độ nhẵn và không gây biến dạng cho các chi tiết gỗ. Thiết bị có các tính năng điều khiển tự động, hẹn giờ thời gian kết thúc mẻ đánh nhấn; biến tần điều khiển tốc độ quay của thùng. Do vậy, nghiên cứu các yếu tố công nghệ ảnh hưởng đến chất lượng chi tiết sau đánh nhấn chi tiết gỗ có ý nghĩa hết sức quan trọng, làm cơ sở cho việc thiết lập các yếu tố công nghệ trong quy trình đánh nhấn chi tiết gỗ đồ chơi gỗ.

2. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Vật liệu nghiên cứu

2.1.1. Nguyên liệu

Nguyên liệu gỗ: Sử dụng gỗ quế sau khai thác vỏ; gỗ thông sau khai thác nhựa; gỗ keo; gỗ sa mộc. Chi tiết gỗ được gia công từ 4 loại gỗ trên có hình khối bầu dục 38 x 28 x 32 mm (độ dài tiết diện lớn nhất x độ dài tiết diện nhỏ x chiều cao).

Giấy nhám: Giấy nhám loại P240 được cắt thành các mảnh nhỏ có kích thước tiết diện ngang 5 x 5 cm. Lượng giấy nhám được đưa vào cùng với các chi tiết gỗ với tỷ lệ 5 kg giấy nhám/1 mẻ đánh nhấn. Mỗi mẻ đánh nhấn khoảng 20 kg chi tiết gỗ/mẻ. Khối lượng giấy nhám có thể được sử dụng cho 5 mẻ đánh nhấn

¹ Trường Đại học Lâm nghiệp

các chi tiết gỗ. Sử dụng giấy nhám P240 để đánh nhẵn các chi tiết vừa đảm bảo đạt độ nhẵn theo yêu cầu, giảm chi phí gia công chi tiết.

2.1.2. Thiết bị

Bảng 1. Thông số kỹ thuật thiết bị đánh nhẵn thùng quay

TT	Thông số	Ghi chú
1	Kích thước phủ bì (D x R x C), mm	1.480 x 1.000 x 1.350
2	Động cơ điện	
	- Loại	3 pha
	- Công suất, kW/vòng/phút	0,75/1.450
3	Kích thước thùng quay (Đường kính x chiều dài), mm	560 x 990
4	Năng suất, kg chi tiết/mẻ	22,0
5	Điều chỉnh tốc độ quay thùng quay	Biến tần
6	Điều khiển	Tự động

Thiết bị có hệ thống thu hồi bụi gỗ, hệ thống kín nên không có phát tán bụi chất phủ ra môi trường bên ngoài.

Nguyên lý đánh nhẵn: Thiết bị quay ly tâm để tạo chuyển động đảo hỗn hợp chi tiết gỗ nhỏ và giấy nhám. Trong quá trình chuyển động các chi tiết cọ sát vào giấy nhám giúp tạo độ nhẵn, độ bóng cho các chi tiết. Thùng quay được thiết kế dạng đa giác có cửa cấp liệu (7) để cấp và tháo liệu, cửa được chế tạo dạng kín để hạn chế bụi thoát ra ngoài trong quá trình vận hành. Chuyển động quay của thùng được tạo thông qua động cơ giảm tốc (2) và hệ thống trục đỡ (3), (6). Sau khi hoàn thành quá trình đánh nhẵn, các chi tiết được đưa ra ngoài thông qua khay xả sản phẩm (4). Nguyên liệu đầu vào của thiết bị gồm: Chi tiết đồ chơi gỗ làm từ gỗ tự nhiên hoặc ván gỗ nhân tạo không yêu cầu cụ thể về bán kính bo cạnh ($R < 1$ mm), trong trường hợp yêu cầu cụ thể về hoàn thiện cạnh chi tiết sẽ được gia công cạnh trên máy router trước khi đưa vào đánh nhẵn; giấy nhám vải dạng cuộn được cắt nhỏ thành dạng mảnh hình vuông hoặc hình chữ nhật. Kích thước của giấy nhám phụ thuộc vào hình dạng và kích thước chi tiết, chi tiết có hình dạng càng phức tạp thì kích thước giấy nhám càng nhỏ.

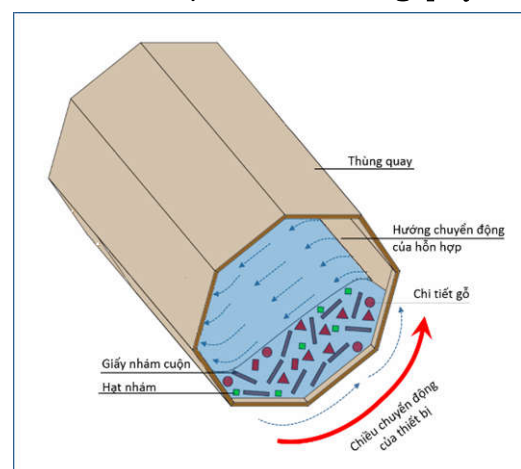
Vận hành thiết bị: Hỗn hợp chi tiết đồ chơi gỗ và giấy nhám dạng mảnh được cho vào thùng thông qua cửa cấp liệu. Lượng giấy nhám đưa vào thùng phụ thuộc vào hình dạng kích thước chi tiết được đánh nhẵn. Tỷ lệ thể tích chi tiết/giấy nhám từ 1 - 1,5 lần với mẻ từ 20 - 25 kg. Sau khi cấp liệu cửa cấp liệu được đóng kín sau đó khởi động động cơ. Tốc độ

- **Thiết bị đánh nhẵn kiểu thùng quay:** là kết quả nghiên cứu của Nguyễn Thị Loan và cs (2022) [4] thiết kế chế tạo (Hình 1). Thiết bị được kiểm định bởi Trung tâm Kiểm định máy và Thiết bị, Viện Cơ điện Nông nghiệp và Công nghệ sau thu hoạch.

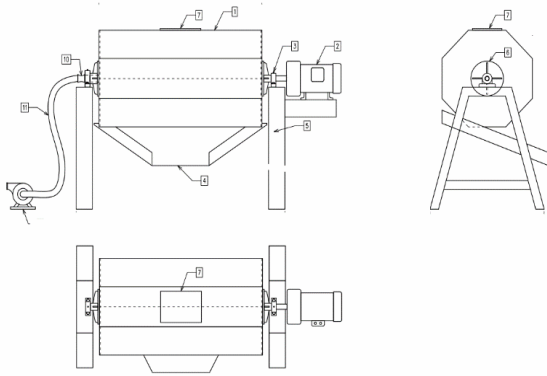
quay được tăng dần trong vòng 5 phút đầu tiên sau đó duy trì ổn định trong suốt quá trình vận hành. Tốc độ quay của thùng phụ thuộc vào hình dạng và kích thước của chi tiết. Sau khi hoàn thiện quá trình đánh nhẵn, các chi tiết được tháo ra khay sàng có khe thu hồi bụi để tách giấy nhám và chi tiết.



Hình 1. Thiết bị đánh nhẵn thùng quay



Hình 2. Nguyên lý đánh nhẵn dạng thùng quay



Hình 3. Nguyên lý cấu tạo thiết bị đánh nhẵn dạng thùng quay

Ghi chú: 1 - ru lô đánh bóng; 2 - động cơ giảm tốc cyclon; 3 - gối trục; 4 - khay xả sản phẩm; 5 - bộ máy; 6 - gia cường đầu trục; 7 - cửa cấp liệu- cửa ra sản phẩm; 8 - cửa/nối nhanh hút bụi; 9 - máy hút bụi; 10 - khớp nối nhanh; 11 - ống hút bụi

** Các dụng cụ thí nghiệm:*

Thiết bị đo độ nhám: Máy đo độ nhám cầm tay Mitutoyo SurfTest SJ-210 Series 178-561-01A.

- Thước kẹp điện tử Mitutoyo: Sử dụng kiểm tra kích thước chi tiết gỗ.

- Máy đo độ ẩm gỗ Wagner MC 220 là thiết bị được ứng dụng rất phổ biến trong các công việc cần đo lường độ ẩm của gỗ.

2.2. Phương pháp nghiên cứu

2.2.1. Nghiên cứu ảnh hưởng của độ ẩm chi tiết gỗ đến độ nhẵn bề mặt

Đánh nhẵn các chi tiết gỗ nhỏ trong thiết bị thùng quay là loại hình cắt kín trong nguyên lý cắt gọt, khi độ ẩm gỗ tăng, sẽ làm tăng lực cắt và tỷ suất lực cắt. Để phù hợp với công nghệ và yêu cầu chi tiết gỗ sau khi đánh nhẵn cần phải có nghiên cứu xác lập độ ẩm chi tiết gỗ trước khi đánh nhẵn trong thiết bị thùng quay cho giá trị độ nhẵn bề mặt tốt nhất sau khi gia công. Để phù hợp với thực tiễn sản xuất, tiến hành thực nghiệm

Bố trí thực nghiệm đơn yếu tố, trong đó nghiên cứu ảnh hưởng của độ ẩm chi tiết gỗ ở các cấp 10 - 12%, 13 - 15%, 18 - 20% đến độ nhẵn Rz bề mặt của các chi tiết gỗ, ngoài ra đánh giá độ biến dạng của các chi tiết gỗ bằng phương pháp quan sát bằng mắt thường. Số thí nghiệm 3 lần lặp x 10 mẻ/loại gỗ. Mỗi mẻ thực nghiệm 20 kg chi tiết gỗ cho 1 lần đánh nhẵn trong thiết bị thùng quay.

2.2.2. Nghiên cứu ảnh hưởng của vận tốc thùng quay đến độ nhẵn bề mặt chi tiết gỗ

Bố trí thực nghiệm đơn yếu tố, trong đó nghiên cứu ảnh hưởng của tốc độ quay ở các cấp 5, 10, 15, 20, 25 vòng/phút đến độ nhẵn bề mặt Rz của các chi tiết gỗ từ gỗ quế, thông, keo, sa mộc. Số mẻ thí nghiệm 10 mẻ/loại gỗ * 4 loại gỗ; mỗi mẻ thực nghiệm 20 kg chi tiết gỗ cho 1 lần đánh nhẵn trong thiết bị thùng quay.

2.2.3. Nghiên cứu xây dựng quy trình công nghệ đánh nhẵn chi tiết gỗ trong thùng quay.

- Áp dụng phương pháp phân tích, tổng hợp số liệu, lựa chọn các thông số công nghệ gia công chi tiết gỗ, đánh nhẵn chi tiết gỗ trong thùng quay.

- Xây dựng quy trình công nghệ dựa trên các bước gia công đánh nhẵn và các thông số công nghệ đạt được.

Chất lượng sản phẩm

- Độ nhẵn chi tiết gỗ sau khi đánh nhẵn, Rz, μm . Trong mỗi mẻ sản phẩm lấy bất kỳ 10 mẫu. Dùng thiết bị SRT6200S với đầu dò từ tính thực hiện đo độ nhẵn của 10 mẫu đối với mỗi mẻ thí nghiệm cho mỗi loại gỗ. Sử dụng phần mềm Excel/Data analysis/Descriptive Statistics để xử lý số liệu và phân tích kết quả.

- Độ biến dạng của chi tiết gỗ sau khi đánh nhẵn: Các chi tiết gỗ sau khi đánh nhẵn trên thiết bị trống quay được đánh giá cảm quan xem có bị biến dạng hay không.

Các bước thực nghiệm đánh nhẵn chi tiết gỗ trên thiết bị thùng quay

- + Cài đặt thông số công nghệ
- Tốc độ quay của thùng quay được cài đặt theo các cấp độ được lựa chọn.
- Thời gian hoạt động đánh nhẵn: 45 phút/mẻ.
- + Cấp liệu
- Mở cửa nạp liệu của thiết bị đánh nhẵn thùng quay.
- Cấp liệu các chi tiết gỗ vào trong thùng quay với khối lượng 20 kg chi tiết gỗ/mẻ. Cấp liệu khối lượng các chi tiết gỗ vào bộ phận thùng quay, cấp liệu lượng giấy nhám với khối lượng 5 kg giấy nhám.
- Đóng cửa nạp liệu.
- Chú ý:* Chỉ được cấp liệu khi động cơ điều khiển thùng quay được tắt.

+ Hút bụi: Trước khi kết thúc mẻ đánh nhẵn khoảng 10 phút, bật quạt hút khí thải bụi, phần lớn các hạt bụi được hệ thống quạt gió hút hết ra bộ phận chứa bụi sơn bằng túi vải.

+ Tháo liệu: Khi kết thúc quá trình đánh nhẵn thùng quay sẽ tự dừng chuyển động theo thời gian cài đặt, tháo cửa nạp xả liệu, lấy chi tiết đánh nhẵn và kiểm tra độ nhẵn trước khi chuyển qua công đoạn khác.

3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

3.1. Ảnh hưởng của độ ẩm chi tiết gỗ đến độ nhẵn bề mặt

Kết quả xác định ảnh hưởng của độ ẩm chi tiết gỗ đến độ nhẵn bề mặt gỗ sau khi xử lý thống kê được thể hiện ở bảng 2.

Bảng 2. Ảnh hưởng của độ ẩm gỗ trước khi đánh nhẵn đến độ nhẵn bề mặt chi tiết gỗ, Rz

Loại gỗ	Độ ẩm chi tiết gỗ (%)		
	10-12	13-15	16-18
Quế	5,65	4,88	6,55
Thông	6,06	5,53	7,24
Keo	6,71	6,03	8,81
Sa mộc	6,32	6,55	8,54

Đối với cả 4 loại gỗ, khi độ ẩm của chi tiết gỗ trước khi đánh nhẵn tăng thì độ nhám bề mặt tăng làm cho bề mặt chi tiết gỗ sau khi đánh nhẵn giảm. Nguyên nhân là khi đánh nhẵn các chi tiết gỗ nhỏ trong thùng quay, giữa các chi tiết gỗ nhỏ và giấy nhám xảy ra hiện tượng cát kín trong nguyên lý cát gọt, khi tăng độ ẩm của gỗ thì lượng đàn hồi của gỗ cũng tăng lên. Kết quả sẽ làm tăng lực cắt và tỷ suất lực cắt khi tăng độ ẩm gỗ. Tuy nhiên, lực cắt và tỷ suất cắt trong quá trình thí nghiệm không thay đổi, do đó khi tăng độ ẩm chi tiết gỗ đánh nhẵn thì chất lượng bề mặt chi tiết gỗ sau khi đánh nhẵn sẽ bị giảm. Độ ẩm chi tiết gỗ đồ chơi trước khi đánh nhẵn là 13 - 15% cho giá trị bề mặt chi tiết gỗ đồ chơi sau khi đánh nhẵn là tốt nhất.

3.2. Ảnh hưởng của vận tốc thùng quay đến độ nhẵn bề mặt chi tiết gỗ

Để xác định ảnh hưởng của tốc độ vòng quay đến độ nhẵn bề mặt các chi tiết gỗ nhỏ, quá trình thực nghiệm được áp dụng đối với độ ẩm ban đầu các chi tiết gỗ trong khoảng 13 - 15%. Kết quả xác định

ảnh hưởng vận tốc vòng quay đến độ nhẵn bề mặt gỗ ở các cấp độ vòng quay 5, 10, 15, 20 vòng/phút theo bố trí thực nghiệm được thể hiện ở bảng 3.

Bảng 3. Ảnh hưởng của vận tốc thùng quay đến độ nhẵn bề mặt chi tiết gỗ

Loại gỗ	Tốc độ vòng quay (vòng/phút)				
	5	10	15	20	25
Quế	22,23	12,54	5,65	6,77	7,88
Thông	25,15	14,45	6,06	7,34	7,53
Keo	27,26	16,22	6,71	8,21	8,63
Sa mộc	28,83	17,53	7,32	8,12	8,55

Kết quả cho thấy, khi tốc độ thùng quay tăng từ 5 - 10 vòng/phút, độ nhám bề mặt của các chi tiết gỗ của các loại gỗ có xu hướng giảm ở các mức khác nhau, đối với gỗ quế từ 22,23 - 10,54 μm ; gỗ thông từ 25,15 - 14,45 μm ; gỗ keo từ 27,26 - 16,22 μm ; gỗ sa mộc từ 28,83 - 17,53 μm . Ở cấp độ 15 vòng/phút độ nhám bề mặt các chi tiết gỗ của 4 loại gỗ tương đối ổn định và đạt lần lượt các giá trị, gỗ quế 5,65 μm ; gỗ thông 6,06 μm ; gỗ keo 6,71 μm ; gỗ sa mộc 7,32 μm . Ở cấp độ 20 vòng/phút, 25 vòng/phút làm tăng tốc độ đảo các chi tiết gỗ và giấy nhám cho thời gian tiếp xúc, cọ sát giữa giấy nhám và chi tiết gỗ nhỏ rất ngắn từ đó làm độ nhám bề mặt gỗ tăng, từ 6,77 - 7,88 μm đối với gỗ quế; đối với gỗ thông từ 7,34 - 7,53 μm ; đối với gỗ keo từ 8,21 - 8,63 μm ; đối với gỗ sa mộc từ 8,12 - 8,55 μm .

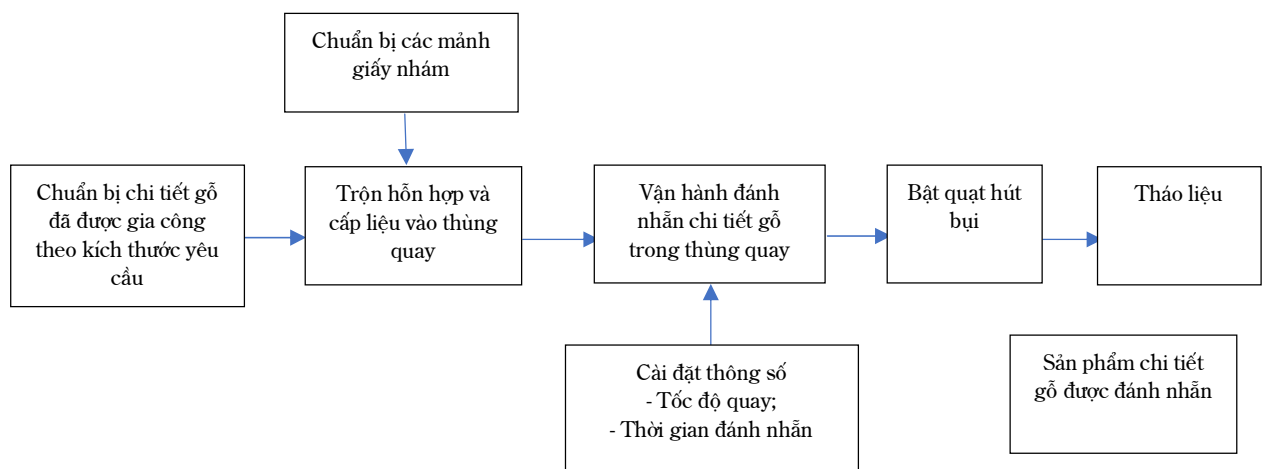
Vận tốc quay của thùng quay đánh nhẵn tăng thì độ nhám bề mặt (độ nhẵn) Rz của gỗ keo, quế, thông, sa mộc sau khi đánh nhẵn giảm. Kết quả cho thấy khi vận tốc thùng quay là 15 vòng/phút thì các giá trị độ nhám nhỏ Rz cho giá trị thấp nhất và tỷ lệ chi tiết gỗ đạt các yêu cầu về hình dạng cao nhất. Điều này được giải thích như sau: Khi vận tốc thùng quay càng tăng thì tốc độ va chạm giữa dao cắt và phôi tăng theo, làm tăng lực cắt phôi, dẫn đến chất lượng bề mặt gia công tăng. Mặt khác khi tăng vận tốc thùng quay làm tăng ma sát giữa các chi tiết gỗ với miếng giấy nhám làm giảm lực cắt phôi, dẫn đến chất lượng bề mặt gia công cũng tăng, tuy nhiên khi vận tốc thùng quay tăng thì lực va chạm giữa chi tiết và chi tiết, giữa chi tiết gỗ vào thành lồng càng lớn dẫn đến bề mặt chi tiết gỗ dễ bị trầy xước, ảnh hưởng đến độ nhẵn bề mặt chi tiết.

3.3. Độ biến dạng của các chi tiết gỗ

Kết quả thử nghiệm khi thay đổi độ ẩm đầu vào của các chi tiết gỗ ở các mức độ ẩm 10-12%, 13-15%,

18-20% và thay đổi vận tốc thùng quay tại các mức 5, 10, 15, 20, 25 vòng/phút các chi tiết gỗ không bị biến dạng, vỡ, vỡ cạnh,... Kết quả này có thể được giải thích như sau: do gỗ thông, quế, sa mộc, keo đều là các loại gỗ có tỷ trọng thấp, kích thước miếng ghép đồ chơi nhỏ, không có nhiều cạnh sắc nhọn, nên khi thay đổi tốc độ thùng quay tại các mức 5, 10, 15, 20, 25 vòng/phút lực va chạm giữa các miếng ghép không quá lớn. Hơn nữa trong thùng quay luôn có lượng giấy nhám 5 kg/mẻ đủ để bao phủ các chi tiết gỗ tránh va chạm trực tiếp trong quá trình đánh nhẵn

3.4. Lượng phát tán bụi chất phủ ra môi trường



Hình 4. Sơ đồ công nghệ đánh nhẵn các chi tiết gỗ nhỏ trên thiết bị thùng quay

- Mô tả các thông số công nghệ

+ Chuẩn bị

Chuẩn bị chi tiết gỗ: Các chi tiết gỗ được gia công theo kích thước, hình dạng phù hợp với yêu cầu chi tiết làm đồ chơi gỗ: Hình dạng có thể là hình chữ nhật, hình trụ, hình trụ tròn, hình tam giác. Chiều dày lớn nhất chi tiết 150 mm; chiều dày lớn nhất 60 mm. Các chi tiết gỗ cần phải được sấy khô đạt độ ẩm từ 12 - 15%. Cần lưu ý rằng: Trong cùng một mẻ đánh nhẵn chỉ nên sử dụng 1 loại chi tiết gỗ để đánh nhẵn.

+ **Chuẩn bị giấy nhám:** Cắt giấy nhám P240 thành các mảnh nhỏ có kích thước 5 x 5 cm tiết diện ngang. Cho lượng giấy nhám vào cùng khối lượng gỗ với tỷ lệ 5 kg/mẻ đánh nhẵn. Khối lượng mẻ các chi tiết gỗ đánh nhẵn khoảng 20 kg/mẻ. Khối lượng giấy nhám có thể được sử dụng cho 5 lần mẻ đánh nhẵn các chi tiết.

Thiết bị có hệ thống thu hồi và lọc bụi gỗ bằng túi vải được nối với các đầu lỗ của hệ thống đánh nhẵn bằng thùng quay. Trong quá trình đánh nhẵn bằng thùng quay, hoặc trước khi kết thúc quá trình đánh nhẵn, hệ thống quạt hút bụi được bật hoạt động do đó toàn bộ bụi gỗ được hút về hệ thống chứa đựng bụi gỗ. Ở đây sử dụng hệ thống lọc bụi và chứa bụi bằng túi vải. Các chi tiết gỗ sau đánh nhẵn đảm bảo sạch, không có bụi.

3.5. Quy trình công nghệ đánh nhẵn chi tiết gỗ trong thiết bị thùng quay

3.5.1. Quy trình công nghệ

- Sơ đồ công nghệ

3.5.2. Vận hành thiết bị đánh nhẵn

- **Cài đặt thông số công nghệ:** Vận tốc thùng quay là 15 vòng/phút; thời gian hoạt động đánh nhẵn là 45 phút/mẻ.

- **Vận hành thiết bị.**

+ **Cấp liệu:** Mở cửa nạp liệu của thiết bị đánh nhẵn thùng quay; đổ khối lượng chi tiết vào trong thùng gỗ với khối lượng không quá 20 kg/mẻ. Cấp liệu khối lượng các chi tiết gỗ vào bộ phận thùng quay đảm bảo khối lượng, điều chỉnh; đóng cửa nạp liệu.

Chú ý: Chỉ được cấp liệu khi động cơ điều khiển thùng quay được tắt

+ **Chạy máy:** Khởi động động cơ máy hút bụi trước, sau đó khởi động động cơ điều khiển thùng quay.

Chú ý: Trong quá trình máy đang chạy không được mở cửa nạp xả liệu hay đưa bất cứ vật vào tiếp xúc với thùng quay, dừng máy khẩn cấp nếu có sự cố xảy ra.

+ Hút bụi: Trước khi kết thúc mẻ đánh nhẵn khoảng 10 phút, bật quạt hút khí thải bụi, khi đó phần lớn các hạt bụi được hệ thống quạt gió hút hết ra bộ phận chứa bụi sơn bằng túi vải.

+ Tháo liệu: Khi kết thúc quá trình đánh nhẵn thùng quay sẽ tự dừng chuyển động theo thời gian cài đặt, tháo cửa nạp xả liệu, lấy chi tiết đánh nhẵn và kiểm tra độ nhẵn trước khi chuyển qua công đoạn khác.

Chú ý: Chỉ được tháo liệu khi động cơ điều khiển thùng quay được tắt.

3.5.3. Dừng máy, chăm sóc và bảo dưỡng thiết bị

- Dừng máy: Dừng máy khi quá trình đánh nhẵn chi tiết kết thúc hay có sự cố xảy ra trong quá trình đánh nhẵn. Dừng máy được thực hiện theo bước sau: Dừng chuyển động động cơ điều khiển thùng quay; dừng chuyển động động cơ hút bụi.

- Vệ sinh, chăm sóc và bảo dưỡng: Thực hiện quy trình chăm sóc, bảo dưỡng máy như các loại thiết bị thông thường khác. Kiểm tra hoạt động của thùng quay, độ rung của thiết bị, độ hút khí bụi.

4. KẾT LUẬN

Xác định được độ ẩm chi tiết gỗ đồ chơi trước khi đánh nhẵn là 13 - 15% cho giá trị bề mặt chi tiết gỗ đồ chơi sau khi đánh nhẵn là tốt nhất. Giá trị độ nhấp nhô Rz trung bình các lần thử nghiệm đối với gỗ quế, thông, keo, sa mộc ở độ ẩm đầu vào 13 - 15% lần lượt là: 4,88, 5,53, 6,03, 6,55 μm .

Xác định được vận tốc thùng quay là 15 vòng/phút thì các giá trị độ nhấp nhô Rz cho giá trị thấp nhất và tỷ lệ chi tiết gỗ đạt các yêu cầu về hình dạng cao nhất. Giá trị độ nhấp nhô Rz trung bình các lần thử nghiệm đối với gỗ quế, thông, keo, sa mộc khi vận tốc vòng quay 15 vòng/phút lần lượt là: 5,65, 6,06, 6,71, 7,32 μm .

Xây dựng được quy trình công nghệ đánh nhẵn chi tiết gỗ nhỏ trong thiết bị thùng quay dùng sản xuất đồ chơi gỗ. Với các thông số công nghệ như sau: Độ ẩm đầu vào của chi tiết gỗ là 13%; tốc độ quay của động cơ biến tần: 15 vòng/phút; thời gian hoạt động đánh nhẵn: 45 phút/mẻ.

Các chi tiết gỗ nhỏ được đánh nhẵn trên thiết bị thùng quay có độ nhẵn đều nhỏ hơn $Rz \leq 32 \mu\text{m}$ nên hoàn toàn đáp ứng được yêu cầu về chất lượng độ nhẵn bề mặt dùng sản xuất đồ chơi gỗ.

LỜI CẢM ƠN

Bài báo thể hiện một số kết quả nghiên cứu khoa học của đề tài khoa học công nghệ cấp thành phố Hà Nội “Nghiên cứu thiết kế, chế tạo thiết bị chuyên dụng và công nghệ sản xuất đồ chơi gỗ nhằm nâng cao năng suất, chất lượng và giảm ô nhiễm môi trường tại làng nghề Hà Nội”.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Vũ Huy Đại (chủ biên), Tạ Thị Phương Hoa, Vũ Mạnh Tường, Đỗ Văn Bản, Nguyễn Tử Kim (2016). *Khoa học gỗ*. Nxb Nông nghiệp.

2. Jacob Ferdinand, Ole Kaysen and Claus Petersen, Econet AS (2003). Report of natural toys made of plant fibres, woollen fibres and solid wood, Survey of Chemical Substances in Consumer Products No. 33.

3. <https://enternews.vn/thi-truong-do-choi-go-cong-nghiep-con-nhieu-du-dia-21964.html>.

4. Nguyễn Thị Loan, Vũ Huy Đại, Tạ Thị Phương Hoa, Lê Xuân Ngọc (2022). Nghiên cứu thiết kế, chế tạo thiết bị chuyên dụng và công nghệ sản xuất đồ chơi gỗ nhằm nâng cao năng suất, chất lượng và giảm ô nhiễm môi trường tại làng nghề Hà Nội. Báo cáo kết quả nghiên cứu tổng kết đề tài khoa học công nghệ cấp thành phố Hà Nội.

STUDY ON SANDING TECHNOLOGY FOR SMALL WOODEN DETAILS IN WOODEN TOYS MANUFACTURING EQUIPMENT

Vu Huy Dai, Nguyen Thi Loan, Ta Thi Phuong Hoa

Pham Van Thanh, Le Xuan Ngoc

Summary

In this study, some technological parameters for sanding small wood objects in the rotary barrel equipment were investigated. Determining the effect of wood moisture content on the smoothness of wood details at different levels, ie. 10 - 12%; 13 - 15%; 16 - 18%. The results showed that the best surface quality achieved at the moisture content of wood details between 13% and 15%. The average Rz roughness value after smoothing tests with *Cinnamomum*, *Pine*, *Acacia*, *Cunninghamia* at the moisture of 13 - 15% was: 4.88, 5.53, 6.03, 6.55 μm . The effect of barrel rotation speed on the surface quality of wood parts after sanding was also determined. The average Rz roughness value after smoothing experiments with *Cinnamomum*, *Pine*, *Acacia*, *Cunninghamia* at the rotational speed of 15 rpm was: 5.65, 6.06, 6.71, 7.32 μm . The technological process for sanding small wooden details in a rotary barrel equipment was established.

Keywords: *Small wooden details, wooden toys, rotating barrel equipment.*

Người phản biện: PGS.TS. Hoàng Tiến Dũng

Ngày nhận bài: 11/7/2022

Ngày thông qua phản biện: 11/8/2022

Ngày duyệt đăng: 15/8/2022

ĐA DẠNG TÀI NGUYÊN CÂY THUỐC TẠI NÚI CHỨA CHAN - HUYỆN XUÂN LỘC, TỈNH ĐỒNG NAI

Lê Văn Út^{1,*}, Cao Ngọc Giang²

TÓM TẮT

Núi Chứa Chan - huyện Xuân Lộc, tỉnh Đồng Nai có nguồn tài nguyên thực vật rừng tương đối đa dạng và phong phú. Thảm thực vật đồi núi nơi đây đã tạo nên nhiều cảnh quan thiên nhiên rất đặc sắc và là nơi sinh sống của các loài động vật và thực vật tương đối đa dạng và quý hiếm. Trong thời gian từ tháng 10 năm 2021 đến tháng 6 năm 2022 nhóm nghiên cứu được liệu của Trường Đại học Quốc tế Hồng Bàng và Viện Dược liệu đã thiết lập 10 tuyến điều tra đa dạng thành phần loài. Kết quả đã xác định được 323 loài có giá trị làm thuốc thuộc 241 chi, 90 họ, 2 ngành thực vật bậc cao có mạch là ngành Dương xỉ (Polypodiophyta) và ngành Ngọc lan (Magnoliophyta). Có 3 loài có tên trong Danh lục Đỏ cây thuốc Việt Nam (2019), Sách Đỏ Việt Nam (2007) và 3 loài cây thuốc nằm trong Nghị định số 84/2021/NĐ-CP nhằm hạn chế khai thác, buôn bán vì mục đích thương mại cho khu hệ thực vật rừng.

Từ khóa: Dược liệu, đa dạng cây thuốc, cây thuốc quý hiếm, núi Chứa Chan.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Việt Nam được biết đến như là một trung tâm đa dạng sinh học của thế giới với hệ sinh thái tự nhiên phong phú và đa dạng từ các hệ sinh thái rừng, đất ngập nước, biển, núi đá vôi, gò đồi đến vùng cát ven biển,... mang các nét đặc trưng của vùng khí hậu nhiệt đới. Đây là nơi sinh sống và phát triển của nhiều loài thực vật hoang dã đặc hữu, có giá trị, mà nhiều loài trong số đó không tìm thấy ở nơi nào khác trên thế giới, đặc biệt các nguồn gen hoang dã có giá trị của cây thuốc, các loài hoa, cây cảnh nhiệt đới [1].

Núi Chứa Chan là một ngọn núi cao thứ 2 của Nam bộ, có độ cao khoảng 837 so với mặt biển. Núi Chứa Chan có hình vòng cung gồm 3 ngọn nối tiếp như hình bát úp với diện tích 1.400 ha thuộc địa phận 4 xã (Xuân Thọ, Xuân Trường, Suối Cát, Xuân Hiệp) và 1 thị trấn (Gia Ray) của huyện Xuân Lộc, tỉnh Đồng Nai. Gần đây cũng có những nghiên cứu về hệ thực vật ở núi Chứa Chan, đặc biệt trong lĩnh vực thảo dược. Nhiều loại thảo dược quý ở núi Chứa Chan được người dân khai thác, thu hoạch làm dược liệu trị bệnh như: cây Mật nhân, cây Bình vôi, cây Ráng bay, Huyết rồng, Đỗ trọng dây, Hà thủ ô trắng, Khổ qua rừng, Chuối rừng, củ Nghệ đen, hột Đậu nọc... được bày bán khá phổ biến ở các hàng quán dọc hai bên đường đi lên chùa Bửu Quang. Nhiều loại cây thuốc quý được phát hiện nên khu vực này

từng được xem là “thiên đường” của thợ săn trảng khai thác cây thuốc. Đặc biệt, quần thể Nấm Linh chi đen, một loại thức ăn, bài thuốc rất quý hiếm cũng được phát hiện tại núi Chứa Chan và được Trường Đại học Nông Lâm thành phố Hồ Chí Minh nghiên cứu và ứng dụng nhân giống thành công tại khu vực này, mở ra nhiều hướng phát triển trong tương lai.

Núi Chứa Chan thuộc huyện Xuân Lộc, tỉnh Đồng Nai cũng là một khu vực có nguồn cây thuốc đa dạng và phong phú. Tuy nhiên, chưa có điều tra đánh giá về sự đa dạng nguồn tài nguyên cây thuốc khu vực núi Chứa Chan. Do vậy, việc đánh giá sự đa dạng nguồn tài nguyên cây thuốc tại Núi Chứa Chan, huyện Xuân Lộc, tỉnh Đồng Nai và lập danh lục cây thuốc là rất cần thiết.

2. ĐỐI TƯỢNG VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Đối tượng nghiên cứu

Tất cả các loài thực vật có mạch đang phân bố tại núi Chứa Chan, tỉnh Đồng Nai có công dụng làm thuốc.

2.2. Thời gian và địa điểm nghiên cứu

- Thời gian điều tra thực địa là từ tháng 10 năm 2021 đến tháng 6 năm 2022.

- Địa điểm điều tra được tiến hành tại Núi Chứa Chan - tỉnh Đồng Nai: 10 tuyến được thực hiện điều tra một cách đầy đủ và đại diện cho khu nghiên cứu.

¹ Trường Đại học Quốc tế Hồng Bàng

* Email: utlv@hiu.vn

² Viện Dược liệu

2.3. Phương pháp nghiên cứu

2.3.1. Phương pháp kế thừa và phương pháp chuyên gia

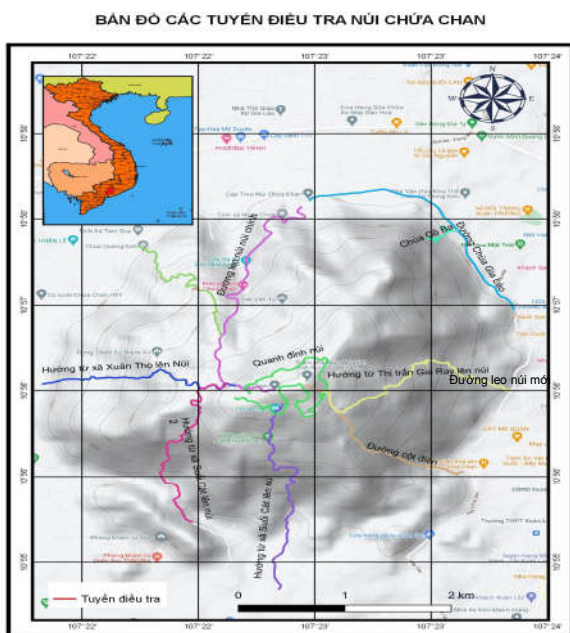
Thu thập thông tin từ những tài liệu, văn bản hiện có liên quan đến cây thuốc tại núi Chứa Chan; đồng thời kế thừa có chọn lọc từ các công trình nghiên cứu cũng như từ các khảo sát phỏng vấn người dân bản địa tại núi Chứa Chan.

2.3.2. Phương pháp điều tra tuyến

Bản đồ địa hình tại núi Chứa Chan được sử dụng để xác định hướng, đánh dấu tọa độ các điểm trên các tuyến điều tra bằng máy định vị GPS Garmin CSX 60 (Bảng 1, hình 1). Thu mẫu tiêu bản và ghi nhận tất cả các loài cây thuốc dọc hai bên tuyến điều tra, mỗi bên 10 m.

Bảng 1. Các tuyến điều tra cây thuốc tại núi Chứa Chan

STT	Tuyến	Chiều dài tuyến	Tọa độ điểm đầu	Tọa độ điểm cuối
1	Hướng từ thị trấn Gia Ray lên núi	3 km	10.93746 - 107.38076	10.94358 - 107.39680
2	Chùa Cô Ba	835 m	10.95725 - 107.38965	10.95919 - 107.39223
3	Đường leo núi chính	4 km	10.93987 - 107.37144	10.96137 - 107.37915
4	Hướng từ xã Suối Cát lên núi	3 km	10.91688 - 107.37602	10.93841 - 107.37854
5	Hướng từ xã Suối Cát lên núi 2	3 km	10.92468 - 107.36671	10.94084 - 107.37251
6	Đường cột điện	2 km	10.93036 - 107.37924	10.94053 - 107.39275
7	Đường leo núi mới	2 km	10.94626 - 107.36491	10.95682 - 107.37192
8	Quanh đỉnh núi	4 km	10.93700 - 107.37320	10.94383 - 107.38120
9	Hướng từ xã Xuân Thọ lên núi	2 km	10.94019 - 107.35666	10.94244 - 107.37310
10	Đường chùa Gia Lào	3 km	10.94960 - 107.37959	10.96344 - 107.39712



Hình 1. Bản đồ các tuyến điều tra cây thuốc ở núi Chứa Chan

2.3.3. Phương pháp định loại tiêu bản

Các tiêu bản thu thập ở khu vực nghiên cứu được định danh theo phương pháp hình thái so sánh, tài liệu được sử dụng định danh chủ yếu là các bộ

thực vật trong nước và ở nước ngoài như: Thực vật chí Đông Dương [2], Thực vật chí Trung Hoa [3], <https://www.tropicos.org> [4], “Cây cỏ Việt Nam” và “Cây có vị thuốc ở Việt Nam” [5], [6], những cây thuốc và vị thuốc Việt Nam [7], từ điển cây thuốc Việt Nam [8]... Một số tiêu bản được định loại dựa trên so sánh với các tiêu bản ở một số phòng bảo tàng thực vật trong và ngoài nước (E, HN, P, SING, VNM). Tên khoa học của loài (danh pháp họ, chi, loài) được chỉnh lý theo cuốn “*Danh lục các loài thực vật Việt Nam*” [8], [10], kết hợp luật danh pháp quốc tế tại <https://www.tropicos.org> [4], <http://www.ipni.org> (The International Plant Names Index) [11], <http://www.theplantlist.org> (The Plant List) [12].

2.3.4. Phương pháp đánh mức độ nguy cấp của các loài cây thuốc

Các loài thuốc sau khi được xác định tên khoa học sẽ được đối chiếu với Danh lục đỏ Việt Nam (2007) [13], Sách Đỏ Việt Nam (2007) [14], Danh lục đỏ cây thuốc (2019) [15] và Nghị định số 84/2021/NĐ-CP [16] để đánh giá mức độ nguy cấp của loài thực vật làm thuốc.

2.3.5. Phương pháp phân loại dạng sống

Các loài thực vật loài thuốc được phân loại dạng sống theo Nguyễn Nghĩa Thìn (2007) [17] và Võ Văn Chi (2012) [8].

2.4. Xử lý số liệu

Số liệu thu thập các thông tin tài nguyên cây thuốc từ ô tiêu chuẩn và được nhập và xử lý bằng phần mềm Microsoft Excel version 2010 để đánh giá tính đa dạng thành phần loài cây thuốc.

3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

3.1. Sự đa dạng về thành phần loài và taxon thực vật

3.1.1. Tổng số loài được ghi nhận

Trên cơ sở khảo sát thực địa tại núi Chứa Chan, kế thừa có chọn lọc các kết quả nghiên cứu và tổng hợp các dữ liệu thu thập từ điều tra trong dân, các mẫu vật thu thập được sau khi xử lý, đã ghi nhận được tại núi Chứa Chan có 323 loài cây thuốc thuộc 241 chi, 90 họ của 2 ngành thực vật. Trong đó ngành Ngọc lan (Magnoliophyta) có 2 thực vật lớp Hành (Liliopsida) và lớp Ngọc lan (Magnoliopsida). Ngành Ngọc lan (Magnoliophyta) có số lượng loài cây thuốc phong phú nhất, chiếm ưu thế vượt trội với 316 loài (chiếm khoảng 97,83% tổng số loài cây thuốc ghi nhận được), 235 chi (chiếm 97,51%), 85 họ (chiếm 84,44%). Ngành Dương xỉ (Polypodiophyta) với 7 loài (chiếm 2,27%), 6 chi (chiếm 2,49%) thuộc 5 họ (chiếm 5,56%). Các loài thực vật dùng làm thuốc phần lớn phân bố trong tự nhiên (Bảng 2).

Bảng 2. Phân bố các taxon thực vật làm thuốc tại núi Chứa Chan

STT	Ngành và Lớp thực vật	Họ		Chi		Loài	
		Số lượng	Tỉ lệ (%)	Số lượng	Tỉ lệ (%)	Số lượng	Tỉ lệ (%)
1	Dương xỉ - Polypodiophyta	5	5,56	6	2,49	7	2,17
2	Ngành Ngọc lan - Magnoliophyta	85	84,44	235	97,51	316	97,83
2.1	Lớp Hành - Liliopsida	24	26,67	184	21,16	79	24,46
2.2	Lớp Ngọc lan - Magnoliopsida	61	67,77	51	76,35	237	73,37
Tổng		90	100	241	100	323	100

3.1.2. Sự phong phú và đa dạng ở các bậc taxon

Trong nghiên cứu này đã khảo sát được tổng số 323 loài cây thuốc thuộc 241 chi, 90 họ thực vật. Trong đó có 8 họ thực vật (có từ 10 loài đến 19 loài) với số lượng loài tồn tại và phát triển nhiều hơn các họ thực vật khác (Bảng 3).

Bảng 3. Các họ thực vật có nhiều loài làm thuốc tại núi Chứa Chan

STT	Tên họ	Số loài	Tỷ lệ (%)
1	Họ Đậu (Fabaceae)	19	5,88
2	Họ Thầu dầu (Euphorbiaceae)	18	5,57
3	Họ Cúc (Asteraceae)	17	5,26
4	Họ Lúa (Poaceae)	14	4,33
5	Họ Cam (Rutaceae)	11	3,41
6	Họ Trúc đào (Apocynaceae)	10	3,10
7	Họ Dầu tằm (Moraceae)	10	3,10
8	Họ Cà phê (Rubiaceae)	10	3,10

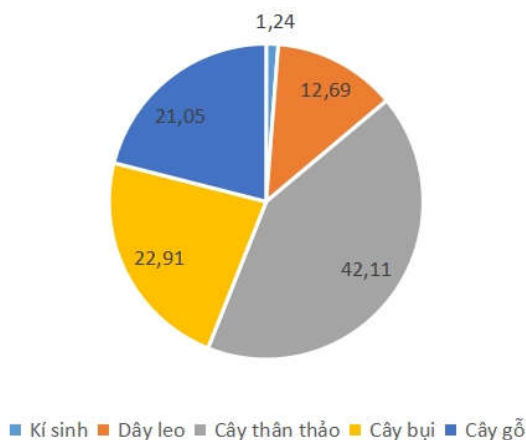
Trong số 8 họ thực vật giàu loài thì họ Đậu (Fabaceae) là họ thực vật có số lượng loài nhiều nhất với 19 loài tương ứng với 5,88% trong tổng số loài đã khảo sát tại núi Chứa Chan. Các loài thực vật thuộc

họ Fabaceae điển hình như: Keo giậu (*Leucaena leucocephala* (Lam.) De Wit) có tác dụng trị giun sán; Sắn dây (*Pueraria thomsonii* Benth.) với rễ củ được dùng để giải biểu, thanh nhiệt, làm hết khát, sinh tân dịch, cảm mạo mới phát, mụn nhọt; Muồng ngừ hay Thảo quyết minh (*Cassia tora* L.) dùng hạt để trị viêm kết mạc cấp, loét giác mạc, quáng gà, tăng nhãn áp, huyết áp cao, viêm gan, táo bón, trẻ em suy dinh dưỡng; Cam thảo dây (*Acacia pennata* (L.) Willd.);... Họ Thầu dầu (Euphorbiaceae) là họ giàu loài đứng vị trí thứ 2 với sự hiện diện của loài Diệp hạ châu (*Phyllanthus urinaria* L.), Cỏ sữa lá nhỏ (*Euphorbia thymifolia* Burm.), Trạng nguyên (*Euphorbia pulcherrima* Willd.),... Diệp hạ châu đang được trồng với quy mô lớn ở một số nơi nhằm đáp ứng nhu cầu sản xuất các chế phẩm làm thuốc hoặc hỗ trợ từ dược liệu này. Họ Cúc (Asteraceae) là họ thực vật giàu loài đứng thứ 3 tại núi Chứa Chan với nhiều loài có tiềm năng khai thác tự nhiên như: Sài gục (*Wedelia prostrata* (Hook. et Arn.) Hemsl.), Cỏ nhọ nôi (*Eclipta prostrata* L.), Đơn kim (*Bidens pilosa* L.) và Hương dương đại (*Tithonia diversifolia* (Hemsl.) A. Gray.). Ngoài ra, các họ thực vật giàu

loài đứng vị trí tiếp theo tại núi Chứa Chan lần lượt là: Họ Lúa (Poaceae), Họ Cam (Rutaceae), Họ Trúc đào (Apocynaceae), Họ Trúc đào (Apocynaceae), Họ Dâu tằm (Moraceae) và Họ Cà phê (Rubiaceae).

3.2. Sự đa dạng về dạng sống

Cây thuốc được phân bố chủ yếu ở núi Chứa Chan có 5 dạng sống. Nhóm cây thân thảo có 136 loài (chiếm 42,11%); tiếp theo lần lượt là 74 loài thuộc nhóm cây bụi (chiếm 22,91%), 68 loài thuộc nhóm cây gỗ (chiếm 21,05%), 42 loài thuộc nhóm dây leo (chiếm 12,69%) và 4 loài thuộc dạng sống ký sinh (chiếm 1,24%) (Hình 2). Điều này cho thấy núi Chứa Chan có hệ thực vật dùng thuốc làm khá đa dạng và phong phú.



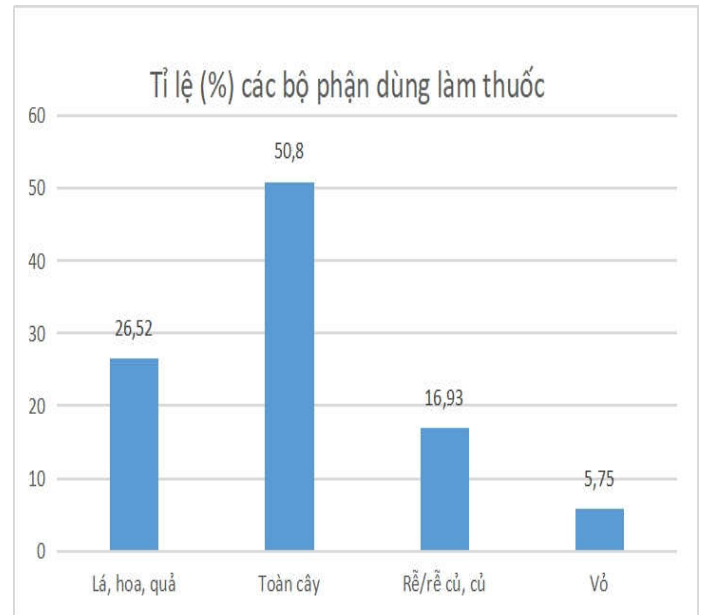
Hình 2. Tỷ lệ (%) các dạng sống của cây thuốc được phân bố ở núi Chứa Chan

3.3. Sự đa dạng về bộ phận dùng

Mỗi đối tượng dược liệu có cách chế biến, bào chế và cách sử dụng khác nhau. Hiệu quả sử dụng cây cỏ để phòng, chữa bệnh và chăm sóc sức khỏe cộng đồng trong y học cổ truyền phụ thuộc các bộ phận của cây thuốc được sử dụng vào nhiều mục đích sử dụng và hiệu quả về mặt dược tính cũng khác nhau tùy thuộc vào kinh nghiệm vận dụng của các thầy thuốc trong điều trị. Mỗi một loài có thể dùng toàn cây hoặc chỉ sử dụng một bộ phận (rễ hoặc thân, hoặc lá, hoặc hoa, hoặc quả...) trong điều trị hay phối hợp nhiều bộ phận của cùng một cây (vừa rễ vừa lá, hay rễ, thân, và quả...) hoặc phối hợp với nhiều loài khác nhau trong phần sử dụng của cây làm thuốc nhằm giúp sử dụng một cách hiệu quả nguồn tài nguyên dược liệu. Qua đó thấy được mức độ phong phú và đa dạng trong cách sử dụng thuốc ở Việt Nam từ đó góp phần định hướng trong nghiên

cứu phân tích thành phần hóa học và hoạt tính sinh học trong các loài thuốc.

Trong các cây thuốc được ghi nhận tại núi Chứa Chan, số loài cây thuốc có bộ phận dùng toàn cây là nhiều nhất, gồm 159 loài, chiếm 50,8%. Trong khi đó, số loài cây thuốc dùng lá, hoa, quả có 83 loài (chiếm 26,52%); số loài cây thuốc sử dụng rễ/rễ củ và củ gồm 53 loài (chiếm 16,93%) và cây thuốc có bộ phận dùng là vỏ chiếm 5,75% với 18 loài (Hình 3).



Hình 3. Sự đa dạng bộ phận dùng của cây thuốc ở núi Chứa Chan

3.4. Các loài cây thuốc quý hiếm và các loài có tiềm năng khai thác tại núi Chứa Chan.

Cây thuốc tại núi Chứa Chan đã được xác định với 7 loài thuộc 5 họ thuộc diện bảo tồn tại Việt Nam hiện nay; trong đó có 3 loài quý hiếm. Đặc biệt, Cốt toái bổ (*Drynaria fortunei* (Kze.) J. Sm.) đang ở mức độ nguy cấp - EN. Ngoài ra, 2 loài sắp nguy cấp - VN bao gồm: Lệ dương (*Aeginetia indica* (L.) Roxb) và Cốt toái Boni (*Drynaria bonii* H) được đưa vào Sách Đỏ Việt Nam. Dây lỏi tiền rễ dài (*Stephania longa* Lour.), Hoàng đằng (*Fibraurea tinctoria* Lour.) và Bình vôi (*Stephania* sp.) được xếp vào cấp IIA (Các loài thực vật rừng, động vật rừng chưa bị đe dọa tuyệt chủng nhưng có nguy cơ bị đe dọa nếu không được quản lý chặt chẽ, hạn chế khai thác, sử dụng vì mục đích thương mại). Thổ nhàn sâm (*Talinum patens* (Gaertn.) Willd.) và Quản trọng (*Helminthostachys zeylanica* (L.) Hook.f) được xếp vào nhóm cây thuốc cần được bảo vệ (Bảng 4).

Bảng 4. Danh lục cây thuốc cần bảo tồn tại núi Chứa Chan

STT	Tên Việt Nam	Tên khoa học	Họ thực vật	Mức độ quý hiếm
1	Dây lõi tiền rẽ dài	<i>Stephania longa</i> Lour.	Menispermaceae	Nghị định số 84/2021/NĐ-CP: II
2	Hoàng đằng	<i>Fibraurea tinctoria</i> Lour.	Menispermaceae	Nghị định số 84/2021/NĐ-CP: IIA
	Bình vôi	<i>Stephania</i> sp.	Menispermaceae	Nghị định số 84/2021/NĐ-CP: IIA
3	Lệ dương, Tai đất	<i>Aeginetia indica</i> (L.) Roxb	Orobanchaceae	Sách Đỏ Việt Nam bậc: VU B1+2b,c
4	Quản trọng (Sâm bông bong, Sâm chân rết)	<i>Helminthostachys zeylanica</i> (L.) Hook. f	Ophioglossaceae	Cây thuốc cần bảo vệ
5	Cốt toái Boni	<i>Drynaria bonii</i> H.	Polypodiaceae	Sách Đỏ Việt Nam bậc: VU A1 a, c, d
6	Cốt toái bồ, Bồ cốt toái	<i>Drynaria fortunei</i> (Kze.) J. Sm	Polypodiaceae	EN A1, c, d
7	Thổ nhân sâm (Thổ cao ly sâm, Sâm đất)	<i>Talinum patens</i> (Gaertn.) Willd. (<i>T. paniculatum</i> (Jacq.) Gaertn.	Portulacaceae	Cây thuốc cần bảo vệ

Dựa vào mức độ thường gặp trên các tuyến điều tra cũng như mức độ sử dụng của người dân địa phương đã đề xuất 20 loài cây thuốc thuộc 12 họ thực vật đã được ghi nhận tại núi Chứa Chan có tiềm năng khai thác như: Cỏ xước

(*Achyranthes aspera* L.), Dền com (*Amaranthus viridis* L.), Đinh lăng (*Polyscias fruticosa* (L.) Harms), Thảo quyết minh (*Cassia tora* L.),... (Bảng 5).

Bảng 5. Danh lục cây thuốc có tiềm năng khai thác tại núi Chứa Chan

STT	Tên Việt Nam	Tên khoa học	Họ thực vật
1	Cỏ xước	<i>Achyranthes aspera</i> L.	Amaranthaceae
2	Dền com	<i>Amaranthus viridis</i> L.	Amaranthaceae
3	Điều (Đào lộn hột, cây quả thận)	<i>Anacardium occidentale</i> L.	Anacardiaceae
4	Ráy gai (Móp gai, Chóc gai)	<i>Lasia spinosa</i> (L.) Thw. (<i>Dracontium spinosum</i> L.)	Araceae
5	Đinh lăng (Đinh lăng hương, cây gỏi cá, Nam dương lân)	<i>Polyscias fruticosa</i> (L.) Harms (<i>Tieghemopanax fruticosa</i> R. Vig.)	Araliaceae
6	Chân chim leo (Chân chim bầu dục, Đáng thuôn)	<i>Schefflera elliptica</i> (Bl.) Harms	Araliaceae
7	Đủng đỉnh (Đùng đình)	<i>Caryota mitis</i> Lour.	Arecaceae
8	Sài gục	<i>Wedelia prostrata</i> (Hook. et Arn.) Hemsl.	Asteraceae
9	Cỏ nhọ nổi (Cỏ mực)	<i>Eclipta prostrata</i> L.	Asteraceae
10	Đơn kim	<i>Bidens pilosa</i> L.	Asteraceae
11	Hướng dương đại (Sơn quỳ)	<i>Tithonia diversifolia</i> (Hemsl.) A. Gray.	Asteraceae
12	Màn màn tím	<i>Cleome chelidonii</i> L.f.	Capparaceae
13	Màn màn hoa vàng	<i>Cleome viscosa</i> L.	Capparaceae
14	Muồng ngủ (Muồng lạc, Thảo	<i>Cassia tora</i> L.	Fabaceae

	quyết minh)		
15	Gối hạc Thorelii	<i>Leea thorelii</i> Gagn	Leeaceae
16	Cối xay (Giàn xay)	<i>Abutilon indicum</i> (L.) Sweet.	Malvaceae
17	Ké hoa đào	<i>Urena lobata</i> L.	Malvaceae
18	Dừa gai	<i>Pandanus tectorius</i> Sol.	Pandanaceae
19	Cỏ mần trầu (Cỏ vườn trầu)	<i>Eleusine indica</i> (L.) Gaertn.	Poaceae
20	Sậy khô	<i>Neyraudia neyraudiana</i> (Kunth.) Keng ex Hitchc. (<i>Arundo reynaudiana</i> Kunth.)	Poaceae

4. KẾT LUẬN

Nghiên cứu điều tra tại núi Chứa Chan - tỉnh Đồng Nai đã ghi nhận được 323 loài cây thuốc thuộc 241 chi, 90 họ thực vật thuộc 2 ngành thực vật có giá trị làm thuốc: Ngành Dương xỉ (Polypodiophyta) và ngành Ngọc lan (Magnoliophyta). Trong đó, ngành Ngọc lan (Magnoliophyta) chiếm ưu thế vượt trội, số lượng loài phong phú gồm 97,83% số loài được khảo sát thuộc 235 chi (chiếm 97,51%) trong 85 họ thực vật.

Đã ghi nhận 5 dạng sống của cây thuốc với trình tự chiếm ưu thế từ cao đến thấp là: Cây thân thảo (41,11%), cây bụi (22,91%), cây gỗ (21,05%), dây leo (12,59%) và kí sinh (1,24%).

Nhóm cây thuốc sử dụng toàn cây chiếm ưu thế với 50,8%, tiếp theo lần lượt là: nhóm sử dụng bộ phận dùng lá, hoa, quả (26,52%), nhóm sử dụng rễ/rễ củ và củ (16,93%) và thấp nhất là nhóm sử dụng vỏ (5,75%).

Số loài cần được bảo tồn và số loài có thể đưa vào khai thác sau kết quả nghiên cứu điều tra tại núi Chứa Chan lần lượt là 7 loài (thuộc 5 họ thực vật) và 20 loài (thuộc 12 họ thực vật).

LỜI CẢM ƠN

Nghiên cứu này được Trường Đại học Quốc tế Hồng Bàng cấp kinh phí thực hiện dưới mã số đề tài GV15.21. Chúng tôi xin gửi lời cảm ơn chân thành đến Trường Đại học Quốc tế Hồng Bàng đã hỗ trợ nghiên cứu này.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Nguyễn Đức Anh và Nguyễn Việt Dũng (2016). Giảm thiểu tác động lên đa dạng sinh học từ các hoạt động phát triển ở Việt Nam. Trung tâm Con người và Thiên nhiên, Hà Nội.

2. Gagnepain (1908). *Flore générale de l'Indo-Chine*, Masson, Paris.

3. Wu and Larsen (2000). *Flora of China*, Missouri Botanical Garden Press, St. Louis.

4. <https://www.tropicos.org> (truy cập 08/06/2022)

6. Phạm Hoàng Hộ (1999 – 2000). *Cây cỏ Việt Nam, quyển I, II, III*. Nxb Trẻ, thành phố Hồ Chí Minh.

6. Phạm Hoàng Hộ (2006). *Cây có vị thuốc ở Việt Nam*. Nxb Trẻ, thành phố Hồ Chí Minh.

7. Đỗ Tất Lợi (2019). *Những cây thuốc và vị thuốc Việt Nam*. Nxb Hồng Đức, Thành phố Hồ Chí Minh.

8. Võ Văn Chi (2015). *Từ điển cây thuốc Việt Nam*. Nxb Y học.

9. Nguyễn Tiến Bàn (2003). *Danh lục các loài thực vật Việt Nam*, tập 2. Nxb Nông nghiệp, Hà Nội.

10. Nguyễn Tiến Bàn (2005). *Danh lục các loài thực vật Việt Nam*, tập 3. Nxb Nông nghiệp, Hà Nội.

11. International Plant Name Index, 2022: <http://www.ipni.org/> (truy cập 08/6/2022)

12. <http://www.theplantlist.org/> (truy cập 08/6/2022).

13. Bộ Khoa học và Công nghệ (2007). *Danh lục đỏ Việt Nam*. Phần II: Thực vật. Nxb Khoa học Tự nhiên và Công nghệ, Hà Nội.

14. Bộ Khoa học và Công nghệ (2007). *Sách Đỏ Việt Nam*. Phần II: Thực vật. Nxb Khoa học Tự nhiên và Công nghệ, Hà Nội.

15. Nguyễn Tập (2019). Danh lục đỏ cây thuốc Việt Nam, *Dược liệu*, 6:319-328.

16. Chính phủ (2021). *Nghị định số 84/2021/NĐ-CP ngày 22/9/2021 sửa đổi, bổ sung một số điều của Nghị định số 06/2019/NĐ-CP ngày*

22/01/2019 của Chính phủ về quản lý thực vật rừng, động vật rừng nguy cấp, quý, hiếm và thực thi Công ước về buôn bán quốc tế các loài động vật, thực vật hoang dã nguy cấp.

17. Nguyễn Nghĩa Thìn (2007). *Các phương pháp nghiên cứu thực vật*. Nxb Đại học Quốc gia Hà Nội.

**DIVERSITY OF MEDICINAL PLANT RESOURCES IN CHUA CHAN MOUNTAIN -
XUAN LOC DISTRICT, DONG NAI PROVINCE**

Le Van Ut, Cao Ngọc Giang

Summary

Chua Chan mountain has a diverse and abundant plant resources. The mountainous vegetation has created many natural landscapes and these forests are resident to a variety of rare and precious forest animals. In the past time, the research team have established 10 survey routes to diversify species composition, we have identified 323 medicinal species belong to 241 genera, 90 families, 2 divisio of vascular plants that are Polypodiophyta and Magnoliophyta. Three of the identified species are listed in Medicinal plants in Vietnam's Red List", "Vietnam Red Book" (2007) and 3 medicinal plants are in the Prime Minister's Decree 84/2021/ND-CP aims to limit exploitation and trade for commercial purposes for the flora of special use.

Keywords: *Medicinal plant, medicinal plants diversity, rare medicinal plants, Chua Chan mountain.*

Người phản biện: TS. Bùi Văn Thanh

Ngày nhận bài: 12/6/2022

Ngày thông qua phản biện: 12/7/2022

Ngày duyệt đăng: 15/8/2022

NGHIÊN CỨU ĐA DẠNG THỰC VẬT TẠI CÁC KHU BẢO TỒN THIÊN NHIÊN VÀ KHU BẢO VỆ CẢNH QUAN CỦA THÀNH PHỐ ĐÀ NẴNG

Phạm Thị Kim Thoa^{1,*}, Phan Thu Thảo², Nguyễn Thị Thu Hằng³,
Đào Thị Thanh Mai³, Vương Duy Hưng³

TÓM TẮT

Thành phố Đà Nẵng được đánh giá là một trong những trung tâm đa dạng sinh học (ĐDSH) cao của cả nước. Tuy nhiên, các vấn đề xã hội đặt ra hiện nay về môi trường, kinh tế và xã hội đang gây nhiều áp lực lên hệ sinh thái tự nhiên. Nghiên cứu này đã thực hiện phân tích, đánh giá dữ liệu đa dạng hệ thực vật tại các Khu Bảo tồn Thiên nhiên (BTTN) và Khu Bảo vệ Cảnh quan (BVCQ) ở thành phố Đà Nẵng, đã được ghi nhận trong 50 công trình nghiên cứu và tài liệu của trong và ngoài nước, đồng thời điều tra bổ sung tại thực địa. Kết quả phân tích dữ liệu đã chỉ ra có 2.404 loài thuộc 199 họ, 9 lớp, trong 4 ngành thực vật (ngành Hạt kín, ngành Dương xỉ, ngành Hạt trần và ngành Thông đất). Kết quả của 1 đợt sơ thám, 5 đợt điều tra trên 32 tuyến và 42 OTC (1.000 m²) tại Khu BTTN Bà Nà-Núi Chúa; Khu BTTN Sơn Trà, Khu Danh thắng núi vôi Ngũ Hành Sơn và Khu BVCQ Nam Hải Vân đã bổ sung thêm 536 loài thuộc 134 họ, trong 6 nhóm ngành thực vật: Quyết lá thông, Thông đất, Dương xỉ, Thông, Hạt kín và Hạt trần, trong đó có 413 loài chưa được đề cập trong danh sách tài liệu đã phân tích. Nghiên cứu còn chỉ ra đặc điểm đa dạng các sinh cảnh, dạng sống và giá trị sử dụng của hệ thực vật tự nhiên tại thành phố Đà Nẵng.

Từ khóa: Bảo tồn đa dạng sinh học, cơ sở dữ liệu, đa dạng thành phần loài thực vật, quản lý hệ sinh thái bền vững.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Việt Nam nằm trong vùng khí hậu nhiệt đới cùng với nhiều loại địa hình đã hình thành nên hệ thực vật tự nhiên rất đa dạng và phong phú [1]. Một trong những tỉnh, thành có diện tích đất rừng lớn của miền Trung Việt Nam là thành phố Đà Nẵng, với khoảng 67.148 ha rừng (chiếm hơn 50% diện tích đất tự nhiên) [2]. Tuy nhiên, nhiều vấn đề xã hội đặt ra hiện nay về môi trường, kinh tế - xã hội đã tăng thêm áp lực lên hệ sinh thái tự nhiên nói chung và hệ thực vật nói riêng. Theo IPBES (2019), có 5 nguyên nhân trực tiếp dẫn đến mất ĐDSH chính là thay đổi việc sử dụng biển và đất, khai thác trực tiếp sinh vật, biến đổi khí hậu, ô nhiễm và các loài ngoại lai xâm hại. Bên cạnh đó còn hai nguyên nhân gián tiếp là con người mất kết nối với thiên nhiên và tầm quan trọng của thiên nhiên không được đánh giá cao [3]. Điều đó cũng cho thấy, công tác bảo tồn ĐDSH ở Đà Nẵng gặp phải nhiều áp lực. Trong đó, áp lực phát triển kinh tế - xã hội dẫn đến việc sử dụng đất để mở rộng

các khu dân cư, đô thị, công nghiệp và du lịch đã và đang làm thu hẹp phạm vi sinh sống của nhiều sinh vật. Thực vật ngoại lai xuất hiện ở hầu hết các cao độ tại Khu Bảo tồn Thiên nhiên (BTTN) Bà Nà - Núi Chúa cũng được xem là một trong những dấu hiệu đáng lo ngại cho sự sinh tồn và phát triển của nhiều loài thực vật [4].

Trước tình hình đó, thành phố đã và đang thực hiện nhiều giải pháp nhằm bảo vệ và phát triển bền vững các hệ sinh thái tự nhiên quan trọng, đặc thù của thành phố gồm các loài, nguồn gen quý hiếm, có giá trị kinh tế cao; sử dụng hợp lý tài nguyên ĐDSH theo hướng bền vững phục vụ phát triển kinh tế - xã hội, bảo vệ môi trường thành phố; duy trì và phát triển dịch vụ hệ sinh thái thích ứng với biến đổi khí hậu; nâng cao hiệu quả công tác quản lý và nhận thức cộng đồng về ĐDSH; từng bước tạo sự chia sẻ trách nhiệm và lợi ích cộng đồng trong công tác bảo tồn ĐDSH.

Đến nay đã có nhiều nghiên cứu về tài nguyên ĐDSH của thành phố Đà Nẵng [5, 6, 7, 8], tuy nhiên, các kết quả nghiên cứu ban đầu đã xác định được mức độ đa dạng khu hệ thực vật của một số khu bảo tồn nhưng vẫn còn tồn tại những hạn chế như: số lượng điều tra ô mẫu, đối tượng điều tra chưa được nhiều và bao quát toàn khu vực, chưa xây dựng được

¹ Trường Đại học Bách khoa, Đại học Đà Nẵng

* Email: ptkthoa@dut.udn.vn

² Trường Đại học Đông Á, thành phố Đà Nẵng

³ Trường Đại học Lâm nghiệp

cơ sở dữ liệu về ĐDSH cũng như hệ thống quản lý cơ sở dữ liệu hướng tới quản lý bền vững tài nguyên ĐDSH nói chung và ĐDSH hệ thực vật thành phố Đà Nẵng nói riêng để bảo vệ hệ sinh thái và môi trường.

Do vậy, việc phân tích, đánh giá ĐDSH khu hệ thực vật tại thành phố Đà Nẵng qua điều tra bổ sung và nghiên cứu tổng hợp tài liệu để từ đó tạo nền tảng, dữ liệu nguồn cho việc xây dựng hệ thống thông tin thông minh quản lý ĐDSH khu hệ thực vật tại thành phố Đà Nẵng là hết sức cần thiết.

2. ĐỐI TƯỢNG, PHẠM VI VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Đối tượng và phạm vi nghiên cứu

Đối tượng nghiên cứu là các loài thực vật bậc cao, có mạch tại Khu BTTN Sơn Trà, Khu BTTN Bà Nà - Núi Chúa, Khu Bảo vệ Cảnh quan (BVCQ) Nam Hải Vân và Khu danh thắng núi vôi Ngũ Hành Sơn. Các tài liệu, số liệu, các công trình nghiên cứu trong và ngoài nước liên quan đến tài nguyên ĐDSH khu hệ thực vật thành phố Đà Nẵng cũng được nghiên cứu.

2.2. Phương pháp nghiên cứu

2.2.1. Phương pháp thống kê, tổng hợp số liệu tài liệu liên quan

Nghiên cứu này được thực hiện dựa trên phân tích, đánh giá, thống kê các tài liệu, dữ liệu đã thu thập, sưu tầm, hồi cứu của gần 50 công trình nghiên cứu trong và ngoài nước tại Sở Nông nghiệp và

PTNT, Sở Tài nguyên và Môi trường, Sở Khoa học và Công nghệ thành phố Đà Nẵng, các báo cáo và bài báo nghiên cứu.

2.2.2. Phương pháp điều tra tại thực địa

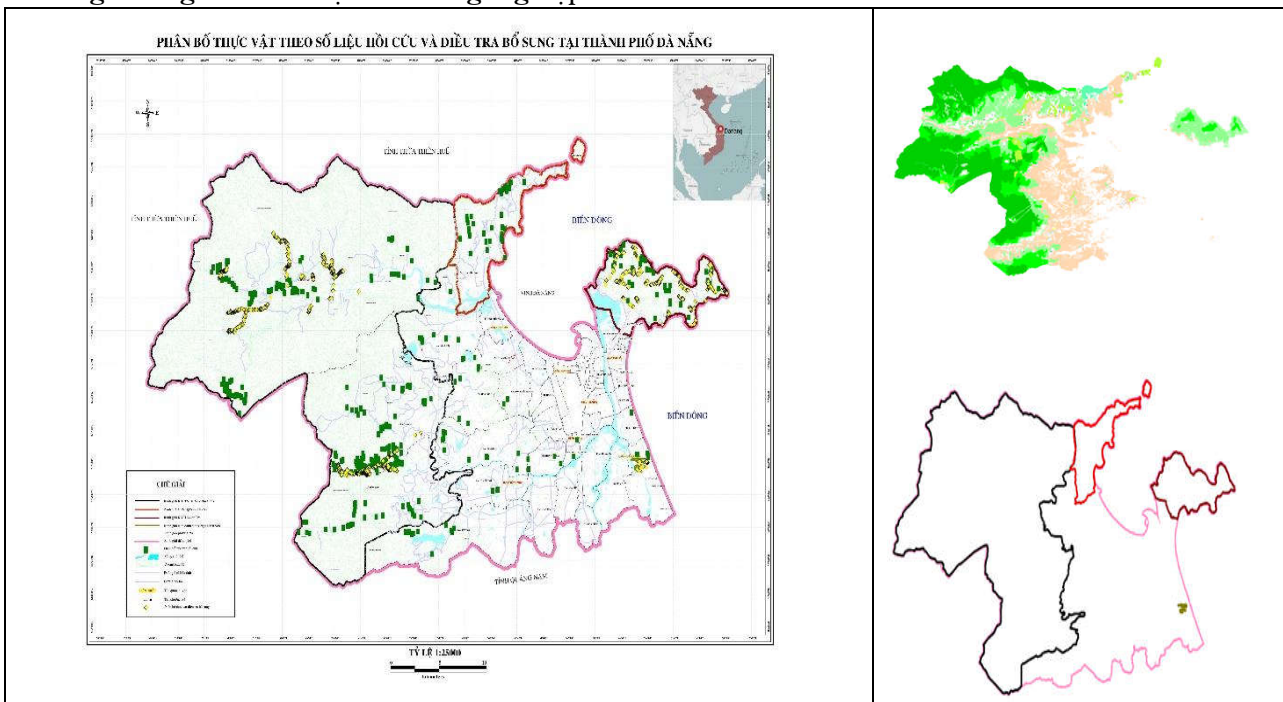
Điều tra bổ sung trên 32 tuyến (với chiều dài từ 2,3 - 15 km), lập 42 OTC với diện tích 1.000 m² (hình 1). Thu thập mẫu vật, đo đếm các chỉ tiêu phục vụ mục tiêu nghiên cứu.

Điều tra theo tuyến điển hình qua các đai độ cao và các trạng thái, khu hệ thực vật nhằm xác định sự đa dạng thành phần loài lớn nhất. Điều tra trên tuyến chia làm 3 đợt khảo sát:

Điều tra đợt 1: trên 17 tuyến/2 khu vực (với chiều dài từ 2,3 - 9,3 km) tại Khu BTTN Sơn Trà, Khu BTTN Bà Nà - Núi Chúa và Khu danh thắng núi vôi Ngũ Hành Sơn. Thời gian từ ngày 24/02/2021 đến ngày 13/3/2021.

Điều tra đợt 2: trên 13 tuyến/3 khu vực (với chiều dài từ 3,8 - 15 km) tại Khu BTTN Sơn Trà, Khu BTTN Bà Nà - Núi Chúa và Khu danh thắng núi vôi Ngũ Hành Sơn. Thời gian từ ngày 25/4/2021 đến ngày 13/5/2021.

Điều tra đợt 3: trên 2 tuyến và trên 4 OTC tại Khu BVCQ Nam Hải Vân. Thời gian từ ngày 13/12/2021 đến ngày 14/12/2021.



Hình 1. Bản đồ các khu vực điều tra bổ sung

3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

3.1. Đa dạng sinh học khu hệ thực vật tại thành phố Đà Nẵng từ thống kê, phân tích tài liệu

3.1.1 Đa dạng thành phần loài thực vật tại thành phố Đà Nẵng

Đa dạng thành phần loài thể hiện số lượng loài khác nhau cùng sinh sống trong một khu vực nhất định [9]. Sau quá trình phân tích, xử lý số liệu từ khoảng 50 tài liệu, nghiên cứu đã ghi nhận thực vật

tại Đà Nẵng có 2.404 loài, 199 họ thuộc 9 lớp, trong 4 ngành thực vật (ngành Hạt kín, ngành Dương xỉ, ngành Hạt trần và ngành Thông đất) (bảng 1). Trong đó, một số họ có số lượng loài cao như: họ Thầu dầu (Euphorbiaceae) - 118 loài, họ Đậu (Fabaceae) - 137 loài, họ Cau (Arecaceae) - 54 loài, họ Lan (Orchidaceae) - 88 loài, họ Dâu tằm (Moraceae) - 66 loài.

Bảng 1. Đa dạng thành phần loài thực vật tại thành phố Đà Nẵng

Tên ngành	Tên lớp	Họ		Loài	
		Số lượng	Tỉ lệ (%)	Số lượng	Tỉ lệ (%)
Hạt kín	Lớp Ngọc lan	138	68,66	1.825	75,92
	Lớp Hành	23	11,44	359	14,93
Dương xỉ	Lớp Dương xỉ	28	13,93	156	6,49
	Lớp Quyết lá thông	4	1,99	39	1,62
Hạt trần	Lớp Dây gắm	1	0,50	4	0,17
	Lớp Thông	2	1,00	9	0,37
Thông đất	Lớp Quế bá	1	0,50	8	0,33
	Lớp Thạch tùng	1	0,50	3	0,12
	Lớp Thủy phỉ	1	0,50	1	0,04
Tổng		201	100	2.404	100

Bảng 1 cho thấy, trong 2.404 loài thực vật được thống kê, phân tích theo tài liệu, tại Khu BTTN Bà Nà - Núi Chúa có 1.349 loài thuộc 162 họ, chiếm 56,11% so với tổng số loài, có tỷ lệ cao nhất trong các khu vực nghiên cứu. Tiếp đến là Khu BTTN Sơn Trà, ghi nhận 1.153 loài thuộc 142 họ, chiếm 48% so với tổng số loài. Hai khu vực còn lại là Khu BVCQ Nam

Nguồn: Tổng hợp từ các tài liệu có trích dẫn
Hải Vân và Khu danh thắng núi đá vôi Ngũ Hành Sơn có sự ghi nhận loài ít hơn, chiếm tỷ lệ lần lượt là 0,67% và 0,21% so với tổng số loài. Trong đó, thực vật thuộc lớp Ngọc lan chiếm tỷ lệ cao nhất tại mỗi khu vực. Thực vật ngành Hạt trần và Thông đất chỉ được ghi nhận ở Khu BTTN Bà Nà - Núi Chúa và Khu BTTN Sơn Trà.

Bảng 2. Sự đa dạng thực vật phân chia theo từng khu vực tại Đà Nẵng

Tên ngành	Tên lớp	Họ		Loài	
		Số lượng	Tỉ lệ (%)	Số lượng	Tỉ lệ (%)
1. Khu BTTN Bà Nà – Núi Chúa		162	81,40	1.349	56,11
Hạt kín	Lớp Ngọc lan	109	67,28	980	72,65
	Lớp Hành	21	12,96	208	15,42
Dương xỉ	Lớp Dương xỉ	23	14,20	116	8,60
	Lớp Quyết lá thông	3	1,85	27	2,00
Hạt trần	Lớp Dây gắm	1	0,62	2	0,15
	Lớp Thông	2	1,23	6	0,44
Thông đất	Lớp Quế bá	1	0,62	6	0,44
	Lớp Thạch tùng	1	0,62	3	0,22
	Lớp Thủy phỉ	1	0,62	1	0,07
2. Khu BTTN Sơn Trà		142	71,35	1.153	48,00
Hạt kín	Lớp Ngọc lan	102	71,83	926	80,31

	Lớp Hành	18	12,68	153	13,27
Dương xỉ	Lớp Dương xỉ	15	10,56	45	3,90
	Lớp Quyết lá thông	3	2,11	16	1,39
Hạt trần	Lớp Dây gắm	1	0,70	3	0,26
	Lớp Thông	1	0,70	5	0,43
Thông đất	Lớp Quyển bá	1	0,70	4	0,35
	Lớp Thạch tùng	0	0,00	0	0,00
	Lớp Thủy phỉ	1	0,70	1	0,09
3. Khu BVCQ Nam Hải Vân		15	7,53	16	0,67
Hạt kín	Lớp Ngọc lan	10	66,67	11	68,75
	Lớp Hành	4	26,67	4	25,00
Dương xỉ	Lớp Quyết lá thông	1	6,67	1	6,25
4. Khu danh thắng núi đá vôi Ngũ Hành Sơn		5	2,50	5	0,21
Hạt kín	Lớp Ngọc lan	3	60,00	3	60,00
	Lớp Hành	2	40,00	2	40,00

Nguồn: tổng hợp từ các tài liệu có trích dẫn

3.1.2. Đa dạng các loài thực vật đặc hữu, nguy cấp, quý hiếm, có giá trị

Trong 2.404 loài được thống kê, có đến 206 loài thực vật nguy cấp, quý hiếm và đặc hữu thuộc 52 họ, với 104 loài có tên trong Sách Đỏ Việt Nam [10], 69 loài có tên trong Sách Đỏ IUCN [11], 94 loài thuộc các nhóm I, II, III của Nghị định số 06/2019/NĐ - CP [12], 42 loài thuộc nhóm IA, IIA của Nghị định số 84/2021/NĐ-CP [13] và 5 loài đặc hữu bao gồm: Giác đế đà nẵng (*Goniothalamus touranensis* Ast), Máu chó kính (*Knema elegans* Warb), Hồi lá nhỏ (*Illicium parvifolium* Merr), Đào chuông (*Enkianthus quinqueflorus* Lour), Trọng đũa bà nà (*Ardisia banaensis* C. M. Hu & L. K. Phan) (Bảng 3). Trong tổng 206 loài, số loài thực vật nguy cấp, quý hiếm thuộc lớp Ngọc lan chiếm 51,46%, lớp Hành chiếm 43,69%, còn lại là lớp Dương xỉ, lớp Quyết lá thông và lớp Quyển bá chiếm chưa đến 5%. Đối với

Khu BTTN Bà Nà - Núi Chúa, tổng số lượng loài nguy cấp, quý hiếm theo tài liệu phân tích là 145 loài (bảng 4) trong khi ở Khu BTTN Sơn Trà là 115 loài (Bảng 5).

Các loài thực vật ở Đà Nẵng được đánh giá có nhiều giá trị, đặc biệt là sự xuất hiện của nhiều loài cây dược liệu, cây gỗ quý như: Quỳnh lam (*Gonocaryum lobbianum* (Miers) Kurz), Ổ kiến (*Hydnophytum formicarum* Jack), Bí bái (*Acronychia pedunculata* (L.) Miq), Mạn kinh (*Vitex quinata* (Lour.) F.N. Williams), Đàn hương (*Santalaceae album*), Chò đen (*Parashorea stellata* Kurz), Kiền kiền (*Hopea pierrei* Hance), Sồi thanh (*Quercus gluca* Thunb), Trầm hương (*Aquilaria crassna* Pierre),... Ngoài ra, một số loài còn có các công dụng khác như cho tinh dầu, thuốc nhuộm, ăn quả và làm cảnh.

Bảng 3. Tổng hợp các loài nguy cấp, quý hiếm theo phân hạng tại Đà Nẵng

TT	Ký hiệu	Mức phân hạng	Số loài	%
Tổng số loài			206	100
I. Theo Sách Đỏ IUCN [11]			69	33,50
1	CR	Rất nguy cấp	5	2,43
2	EN	Đang nguy cấp	8	3,88
3	VU	Sắp nguy cấp	24	11,65
4	NT	Sắp bị đe dọa	2	0,97
5	LC	Ít lo ngại	4	1,94
6	LR	Ít nguy cấp	24	11,65

TT	Ký hiệu	Mức phân hạng	Số loài	%
7	DD	Thiếu dữ liệu	2	0,97
II. Theo Sách Đỏ Việt Nam (2007) [10]			104	50,49
1	CR	Rất nguy cấp	4	1,94
2	EN	Nguy cấp	31	15,05
3	VU	Sẽ nguy cấp	65	31,55
4	NT	Sắp bị đe dọa	1	0,49
5	LR	Ít nguy cấp	1	0,49
6	LR/NT	Ít nguy cấp/sắp bị đe dọa	1	0,49
7	DD	Thiếu dữ liệu	1	0,49
III. Theo Nghị định số 84/2021/NĐ - CP [13]			42	20,39
1	IA	Nghiêm cấm khai thác và sử dụng vì mục đích thương mại	3	1,46
2	IIA	Hạn chế khai thác và sử dụng vì mục đích thương mại	39	18,93
IV. Theo Nghị định số 06/2019/NĐ - CP [12]			94	45,63
	Phụ lục I		3	1,46
1	Phụ lục II	Các loài được phép buôn bán nhưng được kiểm soát	89	43,20
2	Phụ lục III	Được phép buôn bán nhưng trong điều kiện có kiểm soát (ít chặt chẽ hơn phụ lục II).	2	0,97
V. Đặc hữu			5	2,43

Bảng 4. Số lượng loài thực vật nguy cấp, quý hiếm tại Khu BTTN Bà Nà - Núi Chúa

Tên ngành	Tên lớp	Họ		Loài	
		Số lượng	Tỉ lệ (%)	Số lượng	Tỉ lệ (%)
Hạt kín	Lớp Ngọc lan	33	75	68	46,9
	Lớp Hành	7	15,9	72	49,6
Dương xỉ	Lớp Dương xỉ	3	6,8	4	2,8
	Lớp Quyết lá thông	1	2,3	1	0,7
Thông đất	Lớp Quế bá	0	0	0	0
Tổng		44	100	145	100

Bảng 5. Số lượng loài thực vật nguy cấp, quý hiếm tại Khu BTTN Sơn Trà

Tên ngành	Tên lớp	Họ		Loài	
		Số lượng	Tỉ lệ (%)	Số lượng	Tỉ lệ (%)
Hạt kín	Lớp Ngọc lan	29	74,36	77	66,96
	Lớp Hành	5	12,82	32	27,83
Dương xỉ	Lớp Dương xỉ	3	7,69	4	3,48
	Lớp Quyết lá thông	1	2,56	1	0,87
Thông đất	Lớp Quế bá	1	2,56	1	0,87
Tổng		39	100	115	100

3.1.3. Diễn biến thành phần loài thực vật tại thành phố Đà Nẵng

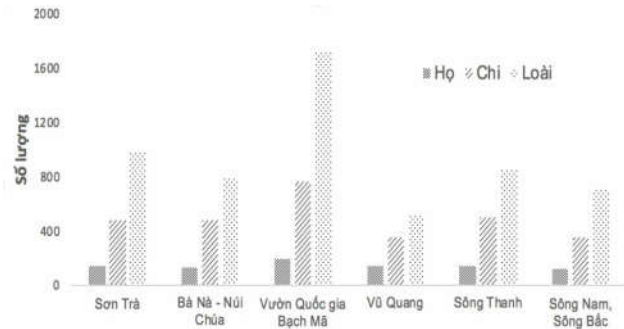
Kết quả so sánh các thành phần loài thực vật ở Đà Nẵng với một số khu BTTN, vườn quốc gia (VQG) trong nước được thể hiện ở bảng 6. Bảng 6 cho thấy VQG Bạch Mã (Thừa Thiên Huế) có sự đa dạng về loài thực vật lớn nhất với khoảng 1.728 loài, tiếp đến là Khu BTTN Sơn Trà với 985 loài. Khu

BTTN Sông Thanh, Bà Nà - Núi Chúa và Sông Nam, Sông Bắc có sự đa dạng loài tương tự nhau, lần lượt là 854, 793 và 705. VQG Vũ Quang (Hà Tĩnh) có số lượng loài thực vật ít nhất với số lượng 523 loài. Như vậy, có thể thấy rằng thành phần thực vật tại Khu BTTN Bà Nà - Núi Chúa khá đa dạng và nhiều tương đương về số lượng loài so với các khu BTTN và VQG trên cả nước.

Bảng 6. So sánh các thành phần loài thực vật tại thành phố Đà Nẵng với một số khu BTTN, VQG

TT	Tên Khu BTTN, VQG	Họ	Chi	Loài
1	Khu BTTN Sơn Trà	143	483	985
2	Khu BTTN Bà Nà - Núi Chúa (Đà Nẵng)	134	487	793
3	VQG Bạch Mã (Thừa Thiên Huế)	193	765	1.728
4	VQG Vũ Quang (Hà Tĩnh)	145	360	523
5	Khu BTTN Sông Thanh (Quảng Nam)	144	507	854
6	Khu vực Sông Nam, Sông Bắc (Đà Nẵng)	125	360	705

Nguồn: báo cáo của Phân viện Điều tra Quy hoạch rừng Trung Trung bộ



Hình 2. Thành phần loài thực vật với một số khu BTTN, vườn quốc gia

(Nguồn: báo cáo của Phân viện Điều tra Quy hoạch rừng Trung Trung bộ)

Qua tổng hợp các công trình nghiên cứu từ năm 1993 đến nay, kết quả cho thấy có sự biến động rõ rệt về thành phần loài ở các Khu BTTN Bà Nà - Núi Chúa và Khu BTTN Sơn Trà, điều đó cho thấy ngày càng có nhiều các công trình nghiên cứu chuyên sâu về đa dạng thực vật và công tác quản lý bảo vệ rừng, bảo tồn loài, bảo vệ tài nguyên ĐDSH tại thành phố Đà Nẵng ngày càng được quan tâm. Các công trình nghiên cứu đã được thống kê, lưu trữ có hệ thống, theo định kỳ được báo cáo bởi các ban quản lý rừng, hạt kiểm lâm trên địa bàn thành phố thực hiện.

Bảng 7. Diễn biến thành phần loài thực vật có mạch tại các khu BTTN trên địa bàn thành phố Đà Nẵng

Thời gian/năm	1993	1994	1995	2000	2003	2018	2019	2021 ^(*)
Khu BTTN Bà Nà – Núi Chúa	700 ⁽¹⁾	544 ⁽²⁾		423 ⁽⁶⁾	793 ⁽⁸⁾		1.330 ⁽⁴⁰⁾	1.349
Khu BTTN Sơn Trà			985 ⁽⁵⁾			1.360 ⁽³⁷⁾	1.148 ^{38,39)}	1.153
Đà Nẵng						968 ^(25,26)		2.404

Ghi chú: () Kết quả phân tích tài liệu của nhóm nghiên cứu*

3.2. Đa dạng sinh học khu hệ thực vật tại thành phố Đà Nẵng từ kết quả điều tra bổ sung

Kết quả của 1 đợt sơ thám, 5 đợt điều tra trên 32 tuyến và 42 OTC (1.000 m²) tại Khu BTTN Bà Nà - Núi Chúa; Khu BTTN Sơn Trà, Khu danh thắng núi vôi Ngũ Hành Sơn, Khu BVQC Nam Hải Vân đã bổ sung thêm một số thông tin mới cho khu hệ thực vật thành phố Đà Nẵng.

3.2.1. Đa dạng thành phần loài

Bảng 8 cho thấy, đã bổ sung thêm 536 loài thuộc 134 họ trong 6 ngành thực vật: Quyết lá thông, Thông

đất, Dương xỉ, Thông, Hạt kín, Hạt trần. Trong 536 ghi nhận qua điều tra bổ sung có 123 loài thuộc 73 họ nằm trong 3 nhóm ngành (Dương xỉ, Thông, Hạt kín) đã được ghi nhận trong tài liệu phân tích, còn lại 413 loài được bổ sung mới. Trong đó, có đến 208 loài thực vật quý cấp, quý hiếm và đặc hữu thuộc 81 họ, với 106 loài có tên trong Sách Đỏ IUCN, 10 loài có tên trong Sách Đỏ Việt Nam, 25 loài thuộc nhóm IA, IIA của Nghị định số 84/2021/NĐ-CP và 92 loài đặc hữu bao gồm: 30 loài thực vật đặc hữu Việt Nam và 62 loài đặc hữu Đông Dương (Bảng 8).

Bảng 8. Sự đa dạng loài thực vật tại Đà Nẵng qua điều tra bổ sung

Tên ngành	Họ		Loài	
	Số lượng	Tỉ lệ (%)	Số lượng	Tỉ lệ (%)
Ngành Quyết lá thông	1	0,88	1	0,23
Ngành Thông đất	1	0,88	1	0,23
Ngành Dương xỉ	14	11,40	25	4,66
Ngành Thông	2	1,75	7	1,3
Ngành Hạt kín	114	85,07	500	93,21
Ngành Hạt trần	2	1,49	2	0,37
Tổng	134	100	536	100

Bảng 9. Số lượng loài thực vật nguy cấp, quý hiếm tại thành phố Đà Nẵng

Tên ngành	Họ		Loài	
	Số lượng	Tỉ lệ (%)	Số lượng	Tỉ lệ (%)
Ngành Dương xỉ	4	5,48	4	2,06
Ngành Thông	2	2,74	4	2,06
Ngành Hạt kín	67	91,78	186	95,88
Tổng	73	100	194	100

3.2.2. Đa dạng các sinh cảnh/yếu tố địa lý

Trong 536 loài thực vật được ghi nhận qua điều tra bổ sung có 303 loài (chiếm 69,98%) thường phân bố ở vùng nhiệt đới châu Á, chiếm tỷ lệ cao nhất trong các dạng sinh cảnh phân bố (Bảng 10). Ngoài ra, có rất ít loài thuộc các vùng phân bố có yếu tố địa

lý như sau: yếu tố toàn cầu (0,75%), yếu tố liên nhiệt đới (6,15%), yếu tố ôn đới Bắc (2,43%), yếu tố cổ nhiệt đới (6,9%), yếu tố đặc hữu Việt Nam (9,51%), yếu tố cây trồng nhập nội châu Mỹ (0,75%), yếu tố cây trồng nhập nội châu Phi (0,19%), yếu tố cây trồng nhập nội châu Á (0,37%).

Bảng 10. Đa dạng các sinh cảnh/yếu tố địa lý của hệ thực vật tại thành phố Đà Nẵng

Yếu tố địa lý		Số lượng loài	Tỷ lệ (%)
1	Yếu tố toàn cầu, gồm các taxon phân bố khắp nơi trên thế giới	4	0,75
2	Yếu tố liên nhiệt đới	33	6,15
2.1	Nhiệt đới châu Á, châu Úc và châu Mỹ	4	0,75
2.2	Nhiệt đới châu Á, châu Phi và châu Mỹ	9	1,68
2.3	Nhiệt đới châu Á, châu Úc, châu Mỹ và các đảo Thái Bình Dương	20	3,73
3	Yếu tố cổ nhiệt đới	37	6,9
3.1	Nhiệt đới châu Á và châu Úc	33	6,16
3.2	Nhiệt đới châu Á và châu Phi	4	0,75
4	Yếu tố nhiệt đới châu Á	391	72,95
4.1	Yếu tố Đông Dương- Malêzi	98	18,28
4.2	Yếu tố Đông Dương- Ấn Độ	87	16,23
4.3	Yếu tố Đông Dương- Hymalaya (lục địa Đông Nam Á)	15	2,80
4.4	Yếu tố Đông Dương - Nam Trung Quốc	134	21,83
4.5	Yếu tố Đông Dương	52	9,7
5	Yếu tố ôn đới Bắc	13	2,43
5.1	Yếu tố Đông Á- Bắc Mỹ	0	0
5.2	Yếu tố ôn đới cổ thế giới	1	0,19
5.3	Yếu tố ôn đới Địa Trung Hải- châu Âu- châu Á	1	0,19
5.4	Yếu tố Đông Á	11	2,05

6	Yếu tố đặc hữu Việt Nam	51	9,51
7	Yếu tố cây trồng nhập nội châu Mỹ	4	0,75
8	Yếu tố cây trồng nhập nội châu Phi	1	0,19
10	Yếu tố cây trồng nhập nội châu Á	2	0,37

3.2.3. Đa dạng về dạng sống

Bảng 11. Đa dạng về dạng sống của hệ thực vật tại thành phố Đà Nẵng

Ký hiệu	Dạng sống/Raunkiaer (1934)	Số lượng loài	Tỷ lệ (%)
Ph	Cây chồi trên	338	63,05
Mg	Cây chồi trên to	28	5,22
Me	Cây chồi trên nhỏ	62	11,57
Mi	Cây chồi trên nhỏ	110	20,52
Na	Cây chồi trên lùn	138	25,74
Ep	Cây bì sinh	17	3,17
Lp	Dây leo gỗ	80	14,93
Ch	Cây chồi sát đất	56	10,45
Hm	Cây chồi nửa ẩn	32	5,98
Cr	Cây chồi ẩn	3	0,56
T	Cây một năm	10	1,86

Trong 536 loài điều tra được có 138 loài cây thân gỗ (Ph, Mg, Me, Mi) chiếm 57,05% tổng số loài; 118 loài cây bụi (Na) chiếm 27,25%; 72 loài dây leo (Lp) chiếm 16,63%; 91 loài cây thân thảo (Ch, Hm, Cr, T) chiếm 21,01% và 16 loài sống bì sinh trên cây khác (Ep) chiếm 3,7% (Bảng 11).

3.2.4. Đa dạng về giá trị sử dụng

Về giá trị sử dụng của các loài thực vật mới ghi nhận được thể hiện trong bảng 12: có 307 loài có thể sử dụng để làm thuốc (được liệu) chiếm 57,28% tổng số loài ghi nhận, có tỷ lệ cao nhất về mặt giá trị sử dụng. Ngoài ra, các loài thuộc các nhóm công dụng như: cây lấy gỗ; cây có hoa, làm cảnh và bóng mát; cây làm thức ăn cho người và gia súc cũng chiếm một tỷ lệ tương đối, lần lượt là 13,62%; 13,62% và 19,22%.

Bảng 12. Đa dạng về giá trị sử dụng của hệ thực vật tại thành phố Đà Nẵng

Ký hiệu	Giá trị sử dụng *	Số lượng loài	Tỷ lệ (%)
A	Cây lấy gỗ	87	16,23
B	Cây trồng rừng và phụ trợ trong nông lâm nghiệp	14	2,61
D	Cây có hoa, làm cảnh và bóng mát	99	18,47
E	Cây song mây	7	1,31
F	Cây có dầu béo	6	1,12
G	Cây dùng làm thức ăn cho người và gia súc	105	19,58
H	Cây cho tannin và chất tạo màu	14	2,61
I	Cây làm thuốc	321	59,88
K	Cây cho tinh dầu	15	2,8

Ghi chú: * Theo Trần Minh Hợi (2013) [14]

4. KẾT LUẬN

Kết quả tổng hợp của 50 tài liệu và các công trình nghiên cứu trong và ngoài nước cho thấy sự đa dạng rất lớn của hệ thực vật tại Khu BTTN Bà Nà - Núi Chúa, Khu BTTN Sơn Trà, Khu BVCQ Nam Hải Vân và Khu danh thắng núi vôi Ngũ Hành Sơn của thành phố Đà Nẵng với 2.404 loài, 199 họ thuộc 9 lớp trong 4 ngành thực vật (ngành Hạt kín, ngành Dương

xỉ, ngành Hạt trần và ngành Thông đất). Đã điều tra bổ sung và ghi nhận 536 loài thuộc 134 họ trong 6 ngành thực vật (Quyết lá thông, Thông đất, Dương xỉ, Thông, Hạt kín, Hạt trần), trong đó có 413 loài nằm ngoài danh sách tài liệu đã phân tích. Đa dạng về sinh cảnh sống chủ yếu là vùng nhiệt đới châu Á - Yếu tố nhiệt đới châu Á (chiếm 72,95%), đa dạng về dạng sống chủ yếu là loài cây thân gỗ (chiếm

63,05%), đa dạng về giá trị sử dụng có 321 loài thực vật có giá trị về mặt dược liệu (chiếm 59,88%). Ngoài ra còn có cây cho gỗ, cho hoa, làm cảnh và bóng mát, cây làm thức ăn cho người và gia súc. Các kết quả tổng hợp, phân tích, điều tra bổ sung đã cung cấp những dẫn chứng, cơ sở khoa học vô cùng quan trọng cho việc xây dựng cơ sở dữ liệu phục vụ quá trình xây dựng hệ thống thông minh quản lý ĐDSH cũng như là cơ sở cho các ngành hoạch định các chính sách phát triển thành phố Đà Nẵng phù hợp.

LỜI CẢM ƠN

Nghiên cứu này được tài trợ bởi Ủy ban Nhân dân thành phố Đà Nẵng.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. The BIODIV2030 (2021). *Assessing the Biodiversity in Viet Nam: Analysis of impacts from economic sectors*.
2. Cổng thông tin điện tử Bộ Kế hoạch và Đầu tư. Thành phố Đà Nẵng: Điều kiện tự nhiên. <<https://www.mpi.gov.vn/Pages/tinhthanhchitiet.aspx?idTinhThanh=41#tabs1>> ngày 31/7/2022.
3. IPBES (2019). The global assessment report on biodiversity and ecosystem services. IPBES secretariat, Bonn, Germany.
4. Phạm Thị Kim Thoa, Nguyễn Thị Thu Hằng (2019). Phân bố của các loài thực vật ngoại lai xâm hại tại Khu BTTN Bà Nà – Núi Chúa, Đà Nẵng. *Tạp chí Nông nghiệp và PTNT*, số 17/2019, trang 75-83.
5. Đinh Thị Phương Anh (1997). Điều tra khu hệ động - thực vật và nhân tố ảnh hưởng, đề xuất phương án bảo tồn sử dụng hợp lý Khu BTTN Sơn Trà, thành phố Đà Nẵng. Báo cáo tổng kết đề tài cấp thành phố Đà Nẵng.
6. Phạm Thị Kim Thoa (2012). Phân tích chỉ số đa dạng sinh học của thực vật thân gỗ trong Khu BTTN Sơn Trà – thành phố Đà Nẵng. *Tạp chí Khoa học Lâm nghiệp - Viet Nam journal of Forest science*, số 3/2012, trang 2301-2309.
7. Đinh Hữu Quốc Bảo (2015). Điều tra các loài lan rừng tại Khu BTTN Bà Nà - Núi Chúa và Khu BTTN Sơn Trà và nghiên cứu các biện pháp nhân nhanh các loài lan rừng. Đề tài cấp thành phố Đà Nẵng, Sở Khoa học và Công nghệ thành phố Đà Nẵng.
8. Lưu Hồng Trường (2017). Hiện trạng tài nguyên đa dạng sinh học trên bán đảo Sơn Trà. Hội thảo bảo tồn và phát triển bền vững bán đảo Sơn Trà, Đà Nẵng.
9. Nguyễn Nghĩa Thìn (1997). *Các phương pháp nghiên cứu đa dạng sinh vật*. Nxb Nông nghiệp.
10. Bộ Khoa học và Công nghệ, Viện Khoa học và Công nghệ Việt Nam (2007). *Sách Đỏ Việt Nam, phần II – Thực vật*. Nxb Khoa học Tự nhiên và Công nghệ.
11. The IUCN species survival Commission 2015 Red List of Threatened species.
12. Chính phủ (2019). *Nghị định số 06/2019/NĐ-CP ngày 22/01/2019 về Quản lý thực vật rừng, động vật rừng nguy cấp, quý, hiếm và thực thi Công ước về buôn bán quốc tế các loài động vật, thực vật hoang dã quý hiếm*.
13. Chính phủ (2021). *Nghị định số 84/2021/NĐ-CP ngày 22/9/2021 sửa đổi, bổ sung một số điều của Nghị định số 06/2019/NĐ-CP ngày 22/01/2019 của Chính phủ về Quản lý thực vật rừng, động vật rừng nguy cấp, quý, hiếm và thực thi Công ước về buôn bán quốc tế các loài động vật, thực vật hoang dã nguy cấp*.
14. Trần Minh Hơi (2013). *Tài nguyên thực vật Việt Nam*. Giáo trình giảng dạy dùng cho học viên cao học và nghiên cứu sinh.

RESEARCH OF PLANT DIVERSITY IN NATURAL AND LANDSCAPE CONSERVATION AREAS OF DA NANG CITY

Pham Thi Kim Thoa^{1,*}, Phan Thu Thao², Nguyen Thi Thu Hang³,
Dao Thi Thanh Mai³, Vuong Duy Hung³

¹*University of Science and Technology, The University of Da Nang*

²*Dong A University*

³*Vietnam National University of Forestry*

* Email: ptkthoa@dut.udn.vn

Summary

Da Nang city is considered as one of the biodiversity centers in Vietnam. However, the current issues related to the environment, economy and society has caused pressures on the natural ecological system of the city. In order to rationally use the biodiversity resources and protect the environment as the instructions of the city to the social-economic development, establishing a database on biodiversity in general and plant diversity in particular plays a crucial role. This study was performed to review the data of plant diversity in the Natural Reserve (NR) and Landscape Conservation Area (LCA) that was recorded in 50 documents and additional investigation in the forests. The results of reviewing showed that total 2,404 species belonging to 199 families that includes 9 classes (4 divisions: Angiosperms, Ferns, Gymnosperms and Conifers) were recorded. The results of 1 preliminary survey, 5 field investigated periods on 32 routes and 42 standard places of 1,000 m² in Ba Na – Nui Chua NR, Son Tra NR, Ngu Hanh Son LPA and Nam Hai Van LPA have added 536 species belonging to 134 families in 6 divisions: Conifers, Lycopodiophyta, Pteridophyta, Pine, Angiosperms, and Gymnospermatophyta in which 413 species are not recorded in the reviewed documents. The study also described the diverse characteristics of plant habitats, life forms and use values of natural plants existed in Da Nang city.

Keywords: *Conservation of biodiversity, database, diversity of plant species, sustainable ecosystem management.*

Người phản biện: PGS.TS. Trần Minh Hợi

Ngày nhận bài: 5/7/2022

Ngày thông qua phản biện: 5/8/2022

Ngày duyệt đăng: 12/8/2022

ĐA DẠNG NGUỒN TÀI NGUYÊN THỰC VẬT CHO TINH DẦU VÀ GIÁ TRỊ BẢO TỒN TẠI KHU BẢO TỒN THIÊN NHIÊN PÙ HOẠT, TỈNH NGHỆ AN

Nguyễn Thành Chung¹, Trần Minh Hợt², Võ Thị Dung³, Đỗ Ngọc Đài⁴

TÓM TẮT

Nghiên cứu về các loài thực vật cho tinh dầu ở Khu Bảo tồn Thiên nhiên (BTTN) Pù Hoạt, tỉnh Nghệ An, đã xác định được 496 loài và thứ thuộc 177 chi, 52 họ, trong 02 ngành thực vật có mạch: Ngọc lan (Magnoliophyta) và Thông (Pinophyta). Ngoài giá trị cho tinh dầu thì các loài còn có các giá trị sử dụng khác, được chia làm 6 nhóm: làm thuốc với 279 loài, lấy gỗ với 115 loài, ăn được với 71 loài, làm cảnh với 23 loài, cho dầu béo với 14 loài và cây cho độc, nhuộm, tannin với 6 loài. Trong 496 loài, có 35 loài có giá trị bảo tồn cao tại Khu BTTN Pù Hoạt. Các loài thực vật cho tinh dầu thuộc 5 dạng thân chính: cây thân gỗ lớn với 140 loài, cây gỗ nhỏ với 134 loài, cây bụi với 79 loài, cây leo trườn với 15 loài và cây thân thảo với 128 loài.

Từ khoá: Bảo tồn thiên nhiên, đa dạng, Pù Hoạt, tinh dầu.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Tinh dầu và các cây chứa tinh dầu là nguồn nguyên liệu rất cần thiết cho nhiều ngành công nghiệp. Tinh dầu được trao đổi, buôn bán hàng năm trên thế giới với số lượng lớn và giá trị cao bởi nó được sử dụng làm gia vị, trong chế biến thực phẩm (đồ hộp, bánh kẹo, rượu mùi). Sau ngành thực phẩm, ngành sử dụng nguồn nguyên liệu lớn về tinh dầu là ngành công nghiệp hương liệu, dược phẩm và mỹ phẩm. Đây là những ngành công nghiệp chế biến đem lại giá trị kinh tế cao. Ngoài ra, tinh dầu còn được sử dụng trong công nghiệp sơn, công nghiệp chế biến một số hương liệu như tecpin, menthol, cineol, camphor,... [1].

Khu BTTN Pù Hoạt có diện tích khoảng 86.000 ha, thuộc địa bàn 9 xã (Tiền Phong, Thông Thụ, Hạnh Dịch, Nậm Giải, Đồng Văn, Nậm Nhoóng, Tri Lễ, Cẩm Muộn và Châu Thôn) của huyện Quế Phong, tỉnh Nghệ An [2]. Các kết quả nghiên cứu về khu hệ thực vật, động vật ở Khu BTTN Pù Hoạt cho thấy có tính đa dạng sinh học cao. Hiện nay, nghiên cứu về đa dạng thực vật ở Khu BTTN Pù Hoạt đã có một số nghiên cứu của: Đỗ Ngọc Đài và cs (2019, 2020) [2], [3]; Lý Ngọc Sâm (2020) [4], Nguyễn Thành Chung và cs (2020) [5], Nguyễn Danh Hùng và cs (2019, 2020) [6], [7], [8], [9]. Tuy nhiên, các nghiên cứu về nguồn tài nguyên thực vật cho tinh

dầu ở khu BTTN Pù Hoạt chưa nhiều. Nghiên cứu này cung cấp các dữ liệu về đa dạng nguồn tài nguyên thực vật có tinh dầu ở Khu BTTN Pù Hoạt, tỉnh Nghệ An làm cơ sở cho công tác định hướng bảo tồn và khai thác nguồn tài nguyên ở đây.

2. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Đối tượng nghiên cứu

Các loài thực vật có mạch cho tinh dầu, ở Khu BTTN Pù Hoạt, tỉnh Nghệ An.

2.2. Phương pháp nghiên cứu

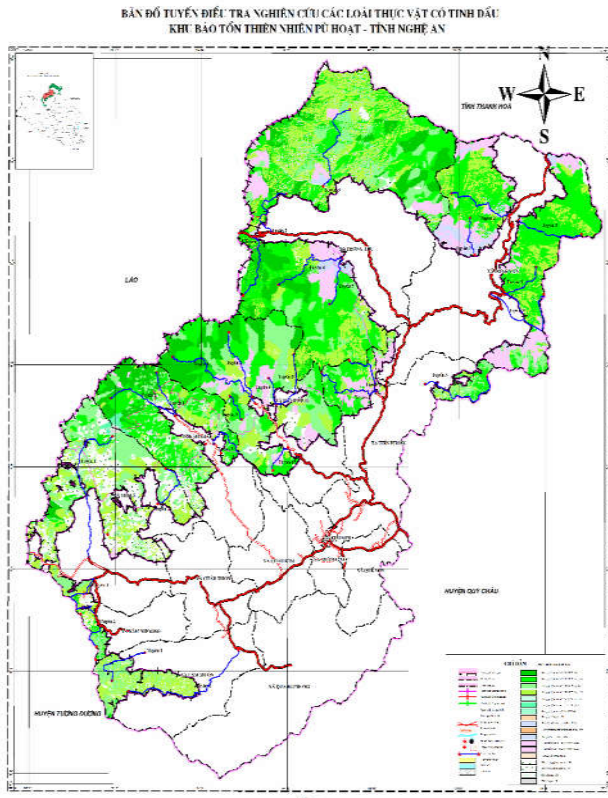
- Điều tra, khảo sát theo tuyến để thu thập mẫu tiêu bản thực vật: 9 tuyến nghiên cứu chính đã được lập, trải qua địa bàn 9 xã trong Khu BTTN Pù Hoạt: Cẩm Muộn, Nậm Nhoóng, Tri Lễ, Nậm Giải, Hạnh Dịch, Tiền Phong, Thông Thụ, Đồng Văn và Châu Thôn. Các tuyến nghiên cứu được lập theo phương pháp của Nguyễn Nghĩa Thìn (2008) [10].

- Sử dụng phương pháp hình thái so sánh để xác định tên khoa học. Các đặc điểm về hình thái của các loài được quan sát, mô tả, ghi chép lại sau đó tiến hành so sánh, đối chiếu với các tài liệu, các mẫu vật và các tài liệu có liên quan. Các tài liệu được sử dụng để định loại: Cây cỏ Việt Nam [11], Danh lục các loài thực vật Việt Nam, tập II, III [12], Flora of China [13]... Các mẫu khô được so với mẫu ở Phòng mẫu thực vật, Viện Sinh thái và Tài nguyên Sinh vật.

¹ Học viện Khoa học và Công nghệ

² Viện Sinh thái và Tài nguyên sinh vật, Viện Hàn lâm Khoa học và Công nghệ Việt Nam

³ Trường Đại học Kinh tế Nghệ An



Hình 1. Sơ đồ các tuyến điều tra các loài thực vật cho tinh dầu ở Khu BTTN Pù Hoạt, tỉnh nghệ An

Bảng 1. Phân bố cây cho tinh dầu trong các ngành của hệ thực vật Khu BTTN Pù Hoạt

Ngành	Họ		Chi		Loài	
	Số họ	Tỷ lệ %	Số chi	Tỷ lệ %	Số loài	Tỷ lệ %
Pinophyta	5	9,62	8	4,52	9	1,81
Magnoliophyta	47	90,38	169	95,48	487	98,19
Magnoliopsida	40	76,92	152	85,88	425	85,69
Liliopsida	7	13,46	17	9,60	62	12,50
Tỷ lệ Mag./Li.	5,7		8,9		6,9	
Tổng	52		177		496	100

Ghi chú: Mag.: (Magnoliopsida); Li.: (Liliopsida)

3.2. Đa dạng về bậc họ

Bảng 2. Các họ đa dạng nhất cho tinh dầu ở Khu BTTN Pù Hoạt

Họ	Số chi	Tỷ lệ (%)	Số loài	Tỷ lệ (%)
Lauraceae	17	9,60	122	24,60
Annonaceae	12	6,78	55	11,09
Zingiberaceae	11	6,21	53	10,69
Asteraceae	25	14,12	41	8,27
Rutaceae	11	6,21	36	7,26
Verbenaceae	9	5,08	25	5,04
Myrtaceae	6	3,39	23	4,64
Magnoliaceae	5	2,82	17	3,43

3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

3.1. Đa dạng về bậc ngành

Kết quả điều tra, nghiên cứu các loài cây cho tinh dầu ở Khu BTTN Pù Hoạt, đã xác định được 496 loài, thuộc 177 chi và 52 họ trong 2 ngành thực vật bậc cao có mạch là Ngọc lan (Magnoliophyta) và Thông (Pinophyta). Trong đó ngành Ngọc lan có 47 họ, 169 chi và 487 loài; ngành Thông có 5 họ, 8 chi với 9 loài. Kết quả được thể hiện ở bảng 1.

Bảng 1 cho thấy, trong ngành Ngọc lan (Magnoliophyta), lớp Ngọc lan (Magnoliopsida) có 40 họ, chiếm 76,92% tổng số họ; 152 chi, chiếm 85,88% tổng số chi và 425 loài, chiếm 85,69% tổng số loài. Lớp Hành (Liliopsida) có 7 họ, chiếm 13,46% tổng số họ; 17 chi, chiếm 9,6% tổng số chi và 62 loài, chiếm 12,5% tổng số loài. Tỷ trọng các taxon của lớp Ngọc lan lớn hơn nhiều so với các taxon của lớp Hành (cứ 5,7 họ của lớp Ngọc lan thì có 1 họ của lớp Hành; 8,9 chi của lớp Ngọc lan thì có 1 chi của lớp Hành và 6,9 loài của lớp Ngọc lan thì có 01 loài của lớp Hành). Điều này cho thấy, các loài cho tinh dầu ở Khu BTTN Pù Hoạt mang tính chất rất rõ của hệ thực vật nhiệt đới.

Lamiaceae	11	6,21	14	2,82
Piperaceae	2	1,13	14	2,82
Tổng	109	61,58	399	80,44

Trong số 52 họ thực vật cho tinh dầu đã xác định được ở Khu BTTN Pù Hoạt, đã thống kê 10 họ đa dạng nhất, các họ có từ 14 đến 122 loài. Như vậy, mặc dù chỉ với 10 họ (chiếm 19,23% tổng số họ), nhưng có tới 109 chi, chiếm 61,58% tổng số chi và 399 loài, chiếm 80,44% tổng số loài (Bảng 2).

3.3. Đa dạng về bậc chi

Đã thống kê được 10 chi đa dạng nhất của hệ thực vật cho tinh dầu ở Khu BTTN Pù Hoạt. Mặc dù

chỉ chiếm 5,65% tổng số chi, nhưng có tới 164 loài, chiếm 33,06% tổng số loài cây chứa tinh dầu ở Khu BTTN Pù Hoạt. Kết quả về sự phân bố số lượng loài trong 10 chi đa dạng nhất được thống kê qua bảng 3.

Bảng 3. Các chi đa dạng nhất cho tinh dầu ở Khu BTTN Pù Hoạt

Chi	Số loài	Tỷ lệ (%)
Litsea	32	6,45
Cinnamomum	26	5,24
Syzygium	18	3,63
Fissistigma	17	3,43
Alpinia	14	2,82
Piper	13	2,62
Amomum	13	2,62
Lindera	11	2,22
Zingiber	11	2,22
Zanthoxylum	9	1,81
Tổng	164	33,06

3.4. Đa dạng về dạng thân

Kết quả điều tra về dạng thân của các loài thực vật cho tinh dầu ở Khu BTTN Pù Hoạt, đã phân chia làm 5 dạng thân chính là cây gỗ lớn, cây gỗ nhỏ, cây thân bụi, cây thân leo và cây thân thảo (Bảng 4).

Bảng 4 cho thấy, các loài thực vật có tinh dầu ở Khu BTTN Pù Hoạt thuộc 5 nhóm dạng thân chính: Cây gỗ lớn với 140 loài, chiếm 28,23%, bao gồm hầu hết các loài trong ngành Thông và các loài trong một số họ của ngành Ngọc lan như Ngọc lan (Magnoliaceae), Long não (Lauraceae), Sim (Myrtaceae),...; cây gỗ nhỏ với 134 loài, chiếm 27,02% tổng số loài, với các loài trong các họ: Xoài (Anacardiaceae), Na (Annonaceae), Nhân sâm

(Araliaceae), Cam (Rutaceae), Long não (Lauraceae), Sim (Myrtaceae), Ngọc lan (Magnoliaceae),...; nhóm cây thân bụi với 79 loài, chiếm 15,93% tổng số loài, bao gồm một số loài của các họ Cam (Rutaceae), Cỏ roi ngựa (Verbenaceae), Sim (Myrtaceae), Thầu dầu (Euphorbiaceae), Nhân sâm (Araliaceae), Na (Annonaceae),...; nhóm thân leo với 15 loài, chiếm 3,02% tổng số loài, đó là các đại diện của các họ Hồ tiêu (Piperaceae), Tiết dê (Menispermataceae),...; nhóm cây thân thảo với 128 loài, chiếm 25,81% tổng số loài, điển hình là các đại diện của họ Gừng (Zingiberaceae), Cúc (Asteraceae), Ráy (Araceae), Bạc hà (Lamiaceae),...

Bảng 4. Dạng thân của các loài cây cho tinh dầu ở Khu BTTN Pù Hoạt

TT	Dạng thân	Ký hiệu	Số loài	Tỷ lệ (%)
1	Gỗ lớn (cao từ 16 m trở lên)	GOL	140	28,23
2	Gỗ nhỏ (6-16 m)	GON	134	27,02
3	Thảo	TH	128	25,81
4	Bụi	BUI	79	15,93
5	Leo trườn	DLG	15	3,02
Tổng			496	100

3.5. Đa dạng về giá trị bảo tồn của các loài cây cho tinh dầu ở khu BTTN Pù Hoạt

Dựa vào Sách Đỏ Việt Nam (2007) [14], Nghị định số 84/2021/NĐ-CP [15], IUCN (2021) [16] đã thống kê được 35 loài, thuộc 22 họ thực vật có tinh dầu ở Khu BTTN Pù Hoạt có giá trị bảo tồn cao tại Khu BTTN Pù Hoạt (Bảng 5).

Bảng 5. Thống kê các loài thực vật cho tinh dầu nguy cấp ở Khu BTTN Pù Hoạt

Tên khoa học	Tên Việt Nam	Tình trạng		
		SĐVN (2007)	NĐ84	IUCN (2021)
Phylla.1. Pinophyta	Ngành Thông			
Fam.1. Cupressaceae	Họ Hoàng đàn			
<i>Calocedrus macrolepis</i> Kurz	Bách xanh	EN	IIA	LR
<i>Fokienia hodginsii</i> (Dunn) A. Henry & H. H. Thomas	Pơ mu	EN	IIA	VU
Fam.2. Pinaceae	Họ Thông			
<i>Keteleeria evelyniana</i> Mast.	Du sam núi đất	VU	IIA	VU
Fam.3.Podocarpaceae	Họ Kim giao			
<i>Dacrycarpus imbricatus</i> (Blume) de Laub.	Thông nàng			LR
<i>Podocarpus nerifolius</i> D.Don	Thông tre lá dài	VU		
Fam.4. Taxodiaceae	Họ Bụt mọc			

KHOA HỌC CÔNG NGHỆ

Tên khoa học	Tên Việt Nam	Tình trạng		
		SĐVN (2007)	NĐ84	IUCN (2021)
<i>Cunninghamia konishii</i> Hayata	Sa mu dầu	VU	IIA	EN
Fam.5. Taxaceae	Họ Thông đỏ			
<i>Amentotaxus yunnanensis</i> H. L. Li	Dẻ tùng vân nam			VU
Phylla.2. Magnoliophyta	Ngành Ngọc lan			
Class.1. Magnoliopsida	Lớp Ngọc lan			
Fam.1. Annonaceae	Họ Na			
<i>Goniothalamus takhtajanii</i> Ban	Giác để tam đảo	CR		
Fam.2. Araliaceae	Họ Nhân sâm			
<i>Acanthopanax trifoliatum</i> (L.) Voss.	Ngũ gia bì gai	EN		
Fam.3. Aristolochiaceae	Họ Phong kỷ			
<i>Asarum glabrum</i> Merr.	Hoa tiên	VU		
Fam.4. Berberidaceae	Họ Hoàng liên			
<i>Mahonia nepalensis</i> DC.	Mã hồ	EN		
Fam.5. Burseraceae	Họ Trám			
<i>Bursera tonkinensis</i> Guillaumin	Trám chim	VU		VU
<i>Canarium tramdenum</i> Dai & Yakovl.	Trám đen	VU		
Fam.6. Campanulaceae	Họ Hoa chuông			
<i>Codonopsis javanica</i> (Blume) Hook.f.	Đẳng sâm	VU		
Fam.7. Dipterocarpaceae	Họ Dầu			
<i>Dipterocarpus retusus</i> Blume	Chò nước	VU		VU
Fam.8. Fabaceae	Họ Đậu			
<i>Dalbergia tonkinensis</i>	Trắc thối		IA	
Fam.9. Lauraceae	Họ Long não			
<i>Actinodaphne ellipticibacca</i> Kosterm.	Bộ quả bầu dục	VU		
<i>Cinnamomum balansae</i> Lecomte	Vù hương	VU	IIA	EN
<i>Cinnamomum cambodianum</i> Lecomte	Re cam bột	VU		
<i>Cinnamomum glaucescens</i> (Nees) Hand.-Mazz.	Re glaucesen		IIA	
<i>Cinnamomum parthenoxylon</i> (Jack.) Meisn.	Re hương	CR	IIA	
Fam.10. Magnoliaceae	Họ Ngọc lan			
<i>Manglietia dandyi</i> (Gagnep.) Dandy	Vàng tâm	VU		
<i>Michelia balansae</i> (DC.) Dandy	Giổi lông	VU		
<i>Paramichelia baillonii</i> (Pierre) S. Y. Hu	Giổi xương	VU		
<i>Tsoongiodendron odoratum</i> Chun.	Giổi lụa	VU		
Fam.11. Meliaceae	Họ Xoan			
<i>Aglaia edulis</i> (Roxb.) Wall.	Ngâu diu			LR
Fam.12. Menispermaceae	Họ Tiết dê			
<i>Coscinium fenestratum</i> (Gaertn.) Colebr.	Vàng đắng		IIA	
Fam.13. Myrsinaceae	Họ Đơn nem			
<i>Ardisia silvestris</i> Pitard	Lá khô tím	VU		
Fam.14. Myrtaceae	Họ Sim			
<i>Acmena acuminatissimum</i> (Blume) Merr. et Perr.	Thoa	VU		
Fam.15. Schisandraceae	Họ Ngũ vị			
<i>Kadsura heteroclita</i> (Roxb.) Craib	Xum xe tạp	VU		
Fam.16. Scrophulariaceae	Họ Hoa mõm sói			

Tên khoa học	Tên Việt Nam	Tình trạng		
		SĐVN (2007)	NĐ84	IUCN (2021)
<i>Limnophila rugosa</i> (Roth.) Merr.	Hồi nước	VU		
Fam.17. Thymelaeaceae	Họ Trâm			
<i>Aquilaria crassna</i> Pierre ex Lecomte	Gió bầu	EN		
Fam.18. Verbenaceae	Họ Cỏ roi ngựa			
<i>Callicarpa bracteata</i> Roxb.	Tu hú mộc	CR		
Class.2. Liliopsida	Lớp Hành			
Fam.1. Acoraceae	Họ Thạch xương bồ			
<i>Acorus macrospadiceus</i> (Yam.) F. N. Wei & Y. K. Li	Thủy xương bồ lá to	EN		
Fam.2. Orchidaceae	Họ Lan			
<i>Anoectochilus setaceus</i> Blume	Kim tuyến toe	EN	IA	

Ghi chú: SDVN: Sách Đỏ Việt Nam (2007), NĐ84: Nghị định số 84/2021/NĐ-CP của Chính phủ, IUCN (2021): Danh mục các loài có nguy cơ bị đe dọa của Liên minh Bảo tồn thiên nhiên quốc tế; IA: Nghiêm cấm khai thác, sử dụng vì mục đích thương mại; IIA: Hạn chế khai thác, sử dụng vì mục đích thương mại; CR: Rất nguy cấp; EN: Nguy cấp; VU: Sẽ nguy cấp; LR: Ít nguy cấp.

Bảng 6. Phân bố của các loài thực vật cho tinh dầu có giá trị bảo tồn cao tại Khu BTTN Pù Hoạt

Mức độ bị đe dọa	CR	EN	VU	LR	IA	IIA
Sách Đỏ Việt Nam (2007)	3	7	19	0		
Nghị định số 84/2021/NĐ-CP					2	8
IUCN (2021)	0	2	5	3		
Tổng cộng	3	9	24	3	2	8

Bảng 6 cho thấy: Dựa vào Sách Đỏ Việt Nam (2007), tại Khu BTTN Pù Hoạt có 3 loài thực vật cho tinh dầu rất nguy cấp (CR), 7 loài nguy cấp (EN) và 19 loài sẽ nguy cấp (VU). Trong đó các loài điển hình như: Sa mu dầu (*Cunninghamia konishii*), Pơ mu (*Fokienia hodginsii*), Dẻ tùng vân nam (*Amentotaxus yunnanensis*), Hoa tiên (*Asarum glabrum*), Giác đế tam đảo (*Goniothalamus tamdaoensis*),... Đặc biệt có 3 loài rất nguy cấp (CR) là Giác đế tam đảo (*Goniothalamus takhtajani*), Re hương (*Cinnamomum parthenoxylon*) và Tu hú mộc (*Callicarpa bracteata*).

Tra cứu theo Nghị định số 84/2021/NĐ-CP, các loài thực vật có tinh dầu ở Khu BTTN Pù Hoạt có 10 loài bị nghiêm cấm khai thác và buôn bán trên thị trường, trong đó có 2 loài ở phụ lục IA và 8 loài ở phụ lục IIA. Đây là những loài có giá trị làm thuốc, làm cảnh và cho gỗ nên đã và đang bị khai thác nhiều trong tự nhiên. Hiện nơi sống của chúng đã bị thu hẹp, chỉ gặp ít cá thể ở một vài nơi trong khu vực, đáng chú ý là các loài: Giỏ xương (*Paramichelia baillonii*), Thạch xương bồ lá to (*Acorus*

macrospadiceus), Vàng đắng (*Coscinium fenestratum*)....

Theo IUCN (2021), ở Khu BTTN Pù Hoạt có 2 loài thực vật có tinh dầu nguy cấp (EN) gồm: Sa mu dầu (*Cunninghamia konishii*), Vù hương (*Cinnamomum balansae*), 5 loài sẽ nguy cấp (VU): Pơ mu (*Fokienia hodginsii*), Du sam núi đất (*Keteleeria evelyniana*), Dẻ tùng vân nam (*Amentotaxus yunnanensis*), Rầm bặc bộ (*Bursera tonkinensis*) và Chò nước (*Dipterocarpus retusus*); 3 loài còn ít dẫn liệu (LR) là Bách xanh (*Calocedrus macrolepis*), Thông nang (*Dacrycarpus imbricatus*), Ngẫu dụ (*Aglaia edulis*).

Như vậy, nguồn gen thực vật cho tinh dầu bị đe dọa tuyệt chủng ở Khu BTTN Pù Hoạt rất đa dạng, thuộc nhiều các cấp độ khác nhau. Trên cơ sở các kết quả nghiên cứu giúp cho các cơ quan quản lý nhà nước, đặc biệt là Ban quản lý Khu BTTN Pù Hoạt cần có những biện pháp bảo vệ cũng như định hướng những loài có giá trị để góp phần vào bảo tồn cũng như gây trồng một cách hợp lý.

3.6. Đa dạng về giá trị sử dụng

Thông qua việc tra cứu tài liệu, phỏng vấn trong dân về giá trị sử dụng của các loài đã tổng hợp được các giá trị sử dụng của các loài được nghiên cứu. Kết quả cho thấy, ngoài giá trị sử dụng cho tinh dầu thì

các loài được nghiên cứu còn có nhiều giá trị sử dụng khác và được phân chia làm 6 nhóm: làm thuốc, cho gỗ, làm cảnh, ăn được, cho dầu béo và nhóm cho công dụng khác (chất nhuộm, tannin và chất độc). Kết quả chi tiết được trình bày ở bảng 7.

Bảng 7. Giá trị sử dụng của các loài thực vật có tinh dầu ở Khu BTTN Pù Hoạt

TT	Giá trị sử dụng	Ký hiệu	Số lượng	Tỷ lệ %
1	Nhóm cây làm thuốc	THU	279	56,25
2	Nhóm cây cho gỗ	LGO	115	23,19
3	Nhóm cây làm thực phẩm	AND	71	14,32
4	Nhóm cây làm cảnh	CAN	23	4,64
5	Cây dầu béo	CDB	14	2,82
6	Nhóm cây cho công dụng khác (cho độc, tannin và thuốc nhuộm)	DOC, NHU, TAN	6	1,21

Ghi chú: Một cây có thể có nhiều giá trị sử dụng.

- Nhóm cây làm thuốc: Trong số 496 loài thực vật cho tinh dầu ở Khu BTTN Pù Hoạt, có 279 loài được sử dụng làm thuốc, chiếm 56,25%. Trong đó có nhiều cây thuốc quý hiếm có tên trong Sách Đỏ Việt Nam (2007), Nghị định số 84/2021/NĐ-CP, IUCN (2021) như: *Calocedrus macrolepis*, *Fokienia hodginsii*, *Keteleeria evelyniana*, *Podocarpus neriifolius*, *Cunninghamia konishii*, *Acanthopanax trifoliatum*, *Asarum glabrum*, *Mahonia nepalensis*, *Canarium tramdenum*, *Codonopsis javanica*, *Dalbergia tonkinensis*, *Cinnamomum balansae*, *Cinnamomum cambodianum*, *Cinnamomum parthenoxylon*, *Paramichelia baillonii*, *Tsoongiodendron odoratum*, *Coscinium fenestratum*, *Ardisia silvestris*, *Kadsura heteroclita*, *Limnophila rugosa*, *Aquilaria crassna*, *Acorus macrospadiceus*, *Anoetochilus setaceus*. Các loài cây này có nhiều công dụng như dùng để bồi bổ sức khỏe hay để chữa các bệnh về thời tiết, đau xương khớp,....

- Nhóm cây cho gỗ: Đây là nhóm cây có vai trò rất quan trọng cả về mặt khoa học và kinh tế ở các giá trị sinh thái, tài nguyên, tính quý hiếm và giá trị bảo tồn nguồn gen cho cả khu hệ. Đã xác định được 115 loài cho gỗ, chủ yếu là các loài trong ngành Thông (*Pinophyta*) và nhiều đại diện thuộc các họ của ngành Ngọc lan (*Magnoliophyta*) như: Ngọc lan (*Magnoliaceae*), Long não (*Lauraceae*), Sim (*Myrtaceae*), Thầu dầu (*Euphorbiaceae*),... Đặc biệt, trong số các loài cây cho gỗ có nhiều loài là những cây gỗ lớn, có chất lượng gỗ tốt do đó bị khai thác, sử dụng nhiều. Do vậy, có nhiều loài có trong Sách Đỏ Việt Nam (2007), Nghị định số 84/2021/NĐ-CP,

IUCN (2021) quý hiếm như: *Calocedrus macrolepis*, *Fokienia hodginsii*, *Dacrycarpus imbricatus*, *Podocarpus neriifolius*, *Cunninghamia konishii*, *Bursera tonkinensis*, *Canarium tramdenum*, *Dipterocarpus retusus*, *Dalbergia tonkinensis*, *Actinodaphne ellipticibacca*, *Aglaia edulis*, *Acmena acuminatissimum*, *Aquilaria crassna*, *Cinnamomum cambodianum*, *Cinnamomum glaucescens*, *Cinnamomum parthenoxylon*, *Manglietia dandyi*, *Michelia balansae*, *Paramichelia baillonii*, *Tsoongiodendron odoratum*.

- Nhóm cây được dùng làm thực phẩm: Nhóm này có 71 loài, bao gồm các loài cây làm gia vị, cây ăn được (dùng lá để làm rau ăn hàng ngày, củ, quả,...), một số loài điển hình trong nhóm này như: Trám đen (*Canarium tramdenum*), Chân chim tám lá (*Schefflera heptaphylla*), Sên (*Zanthoxylum acanthopodium*), Hoàng mộc nhiều gai (*Zanthoxylum myriacanthum*),... Trong đó, loài Trám đen hiện bị khai thác lấy quả rất nhiều, bởi quả của nó không chỉ được sử dụng làm gia vị, mà còn có tác dụng làm thuốc chữa nhiều loại bệnh. Do khả năng tái sinh ngoài tự nhiên rất thấp, phạm vi phân bố bị thu hẹp, số lượng cá thể còn lại trong tự nhiên không nhiều. Vì vậy, đây là loài có giá trị bảo tồn nguồn gen quý hiếm

- Nhóm cây làm cảnh: Ở khu BTTN Pù Hoạt có 23 loài được sử dụng để làm cảnh do có hoa đẹp, thế đẹp, hay cây trồng công viên, cây tạo bóng mát. Các loài nhóm này chủ yếu thuộc họ Kim giao (*Podocarpaceae*), Na (*Annonaceae*), Cúc (*Asteraceae*), Ngọc lan (*Magnoliaceae*), Sim

(*Myrtaceae*), ... một số loài được sử dụng trồng làm cảnh điển hình như: Móng rồng hồng không (*Artabotrys hongkongensis*), Hoa giẻ thơm (*Desmos chinensis*), Hoa giẻ nam bộ (*Desmos cochinchinensis*),...

- Nhóm cây cho dầu béo: Xác định được 14 loài cây cho dầu béo, chủ yếu là các loài của họ Long não (*Lauraceae*) như: Ô được mốc (*Lindera glauca*), Dầu đẳng (*Lindera myrrha*), Ô được bắc (*Lindera tonkinensis*), Bời lời ba vì (*Litsea baviensis*), Bời lời phiến thon (*Litsea lancilimba*), Bời lời lá mềm (*Litsea mollifolia*), Bời lời bao hoa đơn (*Litsea monopetala*), Bời lời lá thuôn (*Litsea rotundifolia*). Ngoài ra, còn có Kháo lông nhung (*Machilus velutina*), Nô trung bộ (*Neolitsea chunii* Merr. var. *annamensis* Liou), Bơ (*Persea americana*). Các loài này có quả, hạt có khả năng cho dầu béo.

- Nhóm cây cho tanin, thuốc nhuộm và độc: Thuộc nhóm này có 4 loài có độc: Cỏ lào (*Eupatorium odoratum*), Bọ chó á (*Buddleja asiatica*), Ba đậu (*Croton tiglium*), Dây sâm nam (*Cissampelos pareira*); 1 loài cho tanin là Vối (*Cleistocalyx operculatus*); 1 loài cho thuốc nhuộm là Cóc chuột (*Lannea coromandelica*).

4. KẾT LUẬN

- Kết quả nghiên cứu về các loài thực vật có tinh dầu ở Khu BTTN Pù Hoạt, tỉnh Nghệ An, đã xác định được 496 loài và thứ, thuộc 177 chi, 52 họ trong 02 ngành thực vật bậc cao có mạch Ngọc lan (Magnoliophyta) và Thông (Pinophyta).

- Các loài cây cho tinh dầu ở Khu BTTN Pù Hoạt thuộc 5 dạng thân chính, cây thân gỗ lớn với 140 loài, cây gỗ nhỏ với 134 loài, cây bụi với 79 loài, cây leo trườn với 15 loài và cây thân thảo với 128 loài.

- Ngoài giá trị là cho tinh dầu thì trong 496 loài còn có các giá trị sử dụng khác như làm thuốc với 279 loài, lấy gỗ với 115 loài, ăn được với 55 loài, làm cảnh với 23 loài, cho gia vị với 16 loài, cây dầu béo với 14 loài và thấp nhất là cây cho độc, nhựa, tannin với 6 loài.

- Trong các loài cây có tinh dầu đã và đang bị đe dọa ở Khu BTTN Pù Hoạt theo Sách Đỏ Việt Nam (2007) với 29 loài, 3 loài rất nguy cấp (CR), 7 loài nguy cấp (EN) và 19 loài sẽ nguy cấp (VU). Nghị định số 84/2021/NĐ-CP có 2 loài trong phụ lục IA và 8 loài trong phụ lục IIA. IUCN (2021) thì có 2 loài

nguy cấp (EN), 24 loài sẽ nguy cấp (VU) và 3 loài thiếu dẫn liệu (LR).

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Lê Đình Mối, Lưu Đàm Cư, Trần Minh Hoi, Nguyễn Thị Thủy, Nguyễn Thị Phương Thảo, Trần Huy Thái và Ninh Khắc Bản (2001). *Tài nguyên thực vật có tinh dầu ở Việt Nam*, Tập 1. Nxb Nông nghiệp, Hà Nội.

2. Đỗ Ngọc Đài (Chủ biên), Nguyễn Danh Hùng, Lê Thị Hương, Lý Ngọc Sâm, Phạm Hồng Ban, Trần Minh Hoi, Đào Thị Minh Châu, Nguyễn Thành Chung, Vương Duy Hưng (2019). *Đa dạng thực vật Khu BTTN Pù Hoạt*. Nxb Khoa học Tự nhiên và Công nghệ, 362 trang.

3. Do Ngoc Dai, Luong Van Dung, Nguyen Danh Hung, Le Thi Huong, Nguyen Thanh Nhan, Ly Ngoc Sam (2020). *Camellia ngheanensis* (Sect. *Chrysanth*: Theaceae), a new species from Central Vietnam, *Phytotaxa*, 452 (3): 209 - 216.

4. Ly Ngoc Sam, Nguyen Danh Hung, Le Thi Huong, Tran Minh Hoi, Do Ngoc Dai, Truong Ba Vuong, Stephen Maciejewski (2020). *Loxostigma puhoatense* (Gesneriaceae), a new species from North Central Vietnam, *PhytoKeys*, 151, 2, 149-157.

5. Nguyễn Thành Chung, Bùi Hồng Quang, Lê Thị Hương (2020). *Fissistigma kwangsiensis* (Annonaceae) loài bổ sung cho hệ thực vật Việt Nam. *Tạp chí Khoa học*, Đại học Vinh, 49 (4A): 47-50.

6. Nguyễn Danh Hùng, Nguyễn Thành Chung, Lý Ngọc Sâm, Lê Thị Hương (2019). *Amomum glabrum* S. Q. Tong (Zingiberaceae) loài bổ sung cho hệ thực vật Việt Nam. *Tạp chí Khoa học, Khoa học Tự nhiên và Công nghệ*, Đại học Quốc gia Hà Nội, 35 (4): 16-21.

7. Nguyễn Danh Hùng, Trần Minh Hoi, Lý Ngọc Sâm, Lê Thị Hương, Đỗ Ngọc Đài (2021). *Zingiber neotruncatum* T. L. Wu, K. Larsen & Turland, mô tả loài bổ sung cho hệ thực vật Việt Nam. *Tạp chí Khoa học*, Đại học Quốc gia Hà Nội, 37 (1): 76 - 80.

8. Nguyễn Danh Hùng, Trần Thế Bách, Sangmi Eum, Bùi Hồng Quang, Phạm Hồng Ban, Lê Thị Hương (2019). *Spatholobus pulcher* Dunn. (Fabaceae) loài bổ sung cho hệ thực vật Việt Nam. *Tạp chí Khoa học*, Đại học Vinh, 48 (1A): 40 - 44.

9. Nguyen Danh Hung, Luong Van Dung, Le Thi Huong, Tran Quoc Thanh, Do Ngoc Dai, Ly Ngoc

- Sam (2020). *Camellia puhoatensis* (Sect. *Archecamellia* - Theaceae), a new species from Vietnam, *PhytoKeys*, 153, 1-11.
16. The IUCN species survival Commission (2021). Red List of Threatened species TM 2021 International Union for the Conservation of Nature and Nature Resources, (www.iucnredlist.org)
10. Nguyễn Nghĩa Thìn (2007). Các phương pháp nghiên cứu thực vật. Nxb Đại học Quốc gia, Hà Nội.
11. Phạm Hoàng Hộ (1999, 2000). Cây cỏ Việt Nam. Quyển I-III. Nxb Trẻ, thành phố Hồ Chí Minh.
12. Nguyễn Tiến Bân (Chủ biên) và cộng sự (2003-2005). *Danh lục các loài thực vật Việt Nam*. Tập II-III. Nxb Nông nghiệp, Hà Nội.
13. Wu P., P. Raven (Eds.) *et al.* (1994-2002). *Flora of China*, Vol. 1-25. Beijing & St. Louis.
14. Bộ Khoa học và Công nghệ, Viện Khoa học và Công nghệ Việt Nam (2007). *Sách Đỏ Việt Nam, (phần II - Thực vật)*. Nxb Khoa học Tự nhiên và Công nghệ, Hà Nội.
15. Chính phủ (2021). Nghị định số 84/2021/NĐ-CP ngày 22/9/2021 sửa đổi, bổ sung một số điều của Nghị định số 06/2019/NĐ-CP ngày 22/01/2019 của Chính phủ về quản lý thực vật rừng, động vật rừng nguy cấp, quý, hiếm và thực thi Công ước về buôn bán quốc tế các loài động vật, thực vật hoang dã nguy cấp.

THE DIVERSITY OF ESSENTIAL OIL PLANT RESOURCES AND THE CONSERVATION VALUES IN PU HOAT NATURE RESERVE, NGHE AN PROVINCE

Nguyen Thanh Chung, Tran Minh Hoi, Vo Thi Dung, Do Ngoc Dai

Summary

This paper updates the diversity, conservation values and essential oil plant in Pu Hoat Nature Reserve, Nghe An province. This research recorded 496 species belonging to 177 genera and 52 families in 2 plant divisions as Pinophyta and Magnoliophyta. The result showed 35 species are listed in the IUCN (2021), Vietnamese Red Data Book (2007) and Decree 84/2021/ND-CP. The use of essential oil plant species are categorized as follows: 279 species as medicinal plants, 115 species for timber, 71 species for food plant, 23 species for ornamental plant, 14 species for fatty acid, tannin or dye, poison plant with 6 species.

Keywords: *Diversity, essential oil, Natural Reserve Pu Hoat.*

Người phản biện: GS.TS. Hoàng Văn Sâm

Ngày nhận bài: 10/6/2022

Ngày thông qua phản biện: 11/7/2022

Ngày duyệt đăng: 11/8/2022

HIỆU QUẢ KINH TẾ TRONG SẢN XUẤT LÁC CỦA NÔNG HỘ Ở HUYỆN VŨNG LIÊM, TỈNH VINH LONG

Lê Đăng Khoa¹, Lê Văn Dế^{1,*}

TÓM TẮT

Mục tiêu của nghiên cứu này là ước lượng hiệu quả kinh tế và phân tích các yếu tố ảnh hưởng đến hiệu quả kinh tế của các nông hộ sản xuất lác tại huyện Vũng Liêm, tỉnh Vĩnh Long. Hiệu quả kinh tế được ước lượng từ hàm lợi nhuận biên ngẫu nhiên Cobb-Douglas. Dữ liệu trong nghiên cứu dựa trên số liệu thu thập từ 150 nông hộ trên địa bàn nghiên cứu. Kết quả ước lượng cho thấy hiệu quả kinh tế trong sản xuất lác của các nông hộ trên địa bàn nghiên cứu đạt mức trung bình chung cả hai vụ trong năm là 81,72%. Trong đó, vụ 1 có mức hiệu quả kinh tế trung bình đạt được 83,68% và vụ 2 đạt trung bình 79,77%. Mức độ hiệu quả kinh tế có sự chênh lệch giữa các nông hộ do khoảng về khả năng lựa chọn đầu vào tối ưu của mỗi nông hộ. Các yếu tố có ảnh hưởng đến hiệu quả kinh tế là học vấn của chủ hộ, hộ có tham gia tập huấn, số lao động trong hộ, số ngày công lao động gia đình tham gia sản xuất, diện tích và mùa vụ sản xuất.

Từ khóa: *Hiệu quả kinh tế trong sản xuất lác, hàm sản xuất biên ngẫu nhiên.*

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Cây lác (hay cói) có nguồn gốc ở vùng Đông Nam Á và được phân bố đến phía Bắc Ấn Độ, phía Bắc và phía Nam của Trung Quốc. Tại Việt Nam, cây lác được phân bố nhiều ở vùng Đồng Tháp Mười nhưng hoạt động sản xuất lác để phục vụ làm nguyên liệu dệt chiếu và đan lát các mặt hàng thủ công mỹ nghệ lại được phân bố chủ yếu ở các tỉnh: Trà Vinh, Bến Tre, Vĩnh Long.

Vĩnh Long là địa phương với thế mạnh sản xuất nông nghiệp, trong đó cây lúa chiếm diện tích canh tác lớn trong tổng diện tích sản xuất nông nghiệp của tỉnh. Bên cạnh đó cây lác cũng được nhiều nông dân trên địa bàn tỉnh Vĩnh Long quan tâm. Đặc biệt với các nông hộ trên địa bàn huyện Vũng Liêm, cây lác được lựa chọn sản xuất vì thích hợp với điều kiện thổ nhưỡng và đặc điểm sinh thái tại nơi đây. Nhiều nông hộ ở đây còn chọn cây trồng này để sản xuất thay thế cho cây lúa và các loại hoa màu có hiệu quả sản xuất kém. Tuy nhiên, trước sự phát triển và cạnh tranh từ các sản phẩm công nghiệp đã dần thay thế các sản phẩm thủ công được sản xuất từ cây lác. Điều này đã làm cho việc tiêu thụ sản phẩm lác của nhiều nông hộ gặp không ít khó khăn (giá cả có xu hướng giảm và bấp bênh, nhiều thời điểm khó tiêu thụ). Bên cạnh đó, việc canh tác cây lác trong một thời gian dài tại một địa bàn đã làm năng suất giảm đáng kể, trong điều kiện trình độ kỹ thuật sản xuất của nông hộ hạn

chế, chủ yếu dựa vào kinh nghiệm. Nhiều nông hộ thiếu thông tin thị trường đầu ra và giá cả đầu vào nên việc đưa ra các quyết định trong sản xuất không đạt tối ưu về mặt kinh tế. Hoạt động sản xuất lác của nông hộ còn mang tính, tự phát, với qui mô sản xuất nhỏ. Ngoài ra, các nông hộ còn đối mặt với tình trạng ngày càng khan hiếm lao động thuê mướn tại địa phương đáp ứng cho sản xuất, trong điều kiện việc ứng dụng cơ giới hóa vào sản xuất còn hạn chế. Các khó khăn và thách thức trên đã làm cho hiệu quả kinh tế trong sản xuất nông hộ đạt được thấp và có sự chênh lệch lớn giữa các nông hộ. Nghiên cứu này nhằm ước lượng mức hiệu quả kinh tế, cũng như phân tích các yếu tố ảnh hưởng đến mức hiệu quả kinh tế trong sản xuất lác của nông hộ. Dựa trên kết quả nghiên cứu, các giải pháp nâng cao hiệu quả kinh tế trong sản xuất lác cho các nông hộ trên địa bàn nghiên cứu sẽ được đề xuất, góp phần cải thiện thu nhập cho nông hộ.

2. PHẠM VI VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Phạm vi nghiên cứu

Nghiên cứu được thực hiện trên địa bàn huyện Vũng Liêm, tỉnh Vĩnh Long. Dữ liệu phục vụ nghiên cứu được khảo sát từ tình hình sản xuất lác của các nông hộ trên địa bàn trong niên vụ sản xuất năm 2018

Nghiên cứu này tập trung ước lượng hiệu quả kinh tế được tiếp cận theo hướng hiệu quả sử dụng nguồn lực trong sản xuất. Đồng thời, nghiên cứu này còn phân tích các yếu tố ảnh hưởng đến hiệu quả kinh tế.

¹ Khoa Phát triển nông thôn, Trường Đại học Cần Thơ

*Email: lvde@ctu.edu.vn

Do đặc thù hoạt động sản xuất cây lác trên địa bàn nghiên cứu không phân tán như các loại sản phẩm nông nghiệp khác, mà có sự phân bố tập trung. Do đó, nghiên cứu này chọn 3 xã (xã Trung Thành Đông, Thanh Bình, Trung Ngãi) trong huyện Vũng Liêm, tỉnh Vĩnh Long có diện tích sản xuất lớn nhất của huyện để khảo sát. Các nông hộ (quan sát trong mẫu nghiên cứu) trong mỗi xã được chọn theo phương pháp chọn mẫu ngẫu nhiên từ danh sách các nông hộ trồng lác do Ủy ban Nhân dân từng xã cung cấp gồm: 150 nông hộ trồng lác (2 vụ trong năm 2018) trên địa bàn xã Trung Thành Đông (120 nông hộ); xã Thanh Bình (20 nông hộ); xã Trung Ngãi (10 hộ).

2.2. Phương pháp nghiên cứu

Theo Farrell (1957) [1] hiệu quả kinh tế là sự kết hợp của hai thành phần: hiệu quả kỹ thuật (technical efficiency – TE) và hiệu quả phân bổ hay hiệu quả giá (allocative efficiency – AE hay price efficiency). Việc ước lượng hiệu quả kinh tế trong sản xuất có thể được thực hiện bằng hai phương pháp: *Thứ nhất*, Phương pháp phân tích màng bao dữ liệu (Data Envelopment Analysis - DEA), là phương pháp ước lượng phi tham số, được đưa ra bởi Charnes và cs (1978) [2]. *Thứ hai*: Phương pháp ước lượng tham số được đưa ra bởi Aigner và cs (1977) [3], Meeusen và Van den Broeck (1977) [4].

Trong nghiên cứu này, hiệu quả kinh tế được ước lượng bằng phương pháp ước lượng tham số. Mô hình hàm lợi nhuận biên ngẫu nhiên có dạng như sau:

$$\pi_i = f(P_{ij}, Z_{ik}) \exp(\varepsilon_i) \quad (1)$$

Trong đó: π_i là lợi nhuận chuẩn hóa của nông hộ thứ i , được tính bằng doanh thu trừ cho chi phí biến đổi và chia cho giá đầu ra; P_{ij} là giá chuẩn hóa của yếu tố đầu vào thứ j của nông hộ i , được tính bằng giá của từng yếu tố đầu vào chia cho giá đầu ra; Z_{ik} là yếu tố đầu vào cố định được sử dụng ở nông hộ thứ i .

$$\varepsilon_i = v_i - u_i \quad (2)$$

Trong đó: v_i là phần sai số đối xứng, biểu diễn tác động của những yếu tố ngẫu nhiên, có phân phối chuẩn với giá trị kỳ vọng là 0 và phương sai $\sigma_v^2 (v \sim N(0, \sigma_v^2))$. $u_i > 0$ là phần sai số một đuôi có

giá trị dương và có thể có phân phối xác suất với các giá trị dương, biểu diễn phần phi hiệu quả được tính từ chênh lệch giữa mức lợi nhuận thực tế (π_i) và giá trị lợi nhuận tối đa có thể có của nông hộ ($\pi_i^{\max}$) được cho bởi hàm lợi nhuận biên ngẫu nhiên, tức là: $\pi_i^{\max} - \pi_i$. Nếu $u_i = 0$, hoạt động sản xuất của hộ nằm trên đường biên (frontier), tức đạt mức lợi nhuận tối đa. Nếu $u_i > 0$, hoạt động sản xuất của hộ nằm dưới đường biên (frontier), tức $\pi_i < \pi_i^{\max}$ và hiệu số giữa π_i và $\pi_i^{\max}$ là phần phi hiệu quả và u_i càng lớn, hiệu quả kinh tế đạt được càng thấp.

Do đó, hiệu quả kinh tế của một nông hộ trong sản xuất có thể được tính dựa trên tỷ lệ lợi nhuận được quan sát với lợi nhuận biên tương ứng, cụ thể như sau:

$$IEE = \frac{f(P_{ij}, Z_{ik}) \exp(v_i - u_i)}{f(P_{ij}, Z_{ik}) \exp(v_i)} = \exp(-u_i) \quad (3)$$

Khi đó, u_i ở phương trình (3) là mức phi hiệu quả kinh tế (Economic inefficiency). Thông thường, để xác định các yếu tố ảnh hưởng đến phi hiệu quả kinh tế, u_i được hồi quy với các yếu tố giải thích của nó. Hàm phi hiệu quả có dạng như sau:

$$u_i = \beta' W_{ki} + \xi_i \quad (4)$$

Trong đó: W_{ki} thể hiện cho các yếu tố ảnh hưởng đến phi hiệu quả kinh tế (các đặc điểm về nông hộ, các đặc điểm về mô hình sản xuất, ...); ξ_i là giá trị sai số thể hiện những yếu tố ngoài mô hình hay là phần nhiễu ngẫu nhiên.

Do ξ_i là một thành phần của u_i nên nó có tương quan với ε_i . Do vậy, việc ước lượng tuần tự các tham số trong phương trình (1) và (4) sẽ cho các ước lượng chệch (phương sai mẫu không là σ^2 theo phân phối chuẩn) và không vững (giá trị trung bình mẫu không là μ theo phân phối chuẩn ([5], [6], [7]). Do đó, nghiên cứu này ước lượng đồng thời hàm lợi nhuận biên ngẫu nhiên (1) và hàm phi hiệu quả (4) bằng ước lượng một bước (one-stage estimation) để đạt được các ước lượng vững [5].

Để ước lượng hiệu quả kinh tế trong sản xuất lác và xác định các yếu tố ảnh hưởng đến hiệu quả kinh tế, mô hình hàm lợi nhuận biên ngẫu nhiên thực nghiệm được xây dựng, có dạng như sau:

$$\ln \pi_i^* = \theta_0 + \sum_{j=1}^8 \theta_j \ln P_{ji}^* + \theta_i \ln Z_i + (v_i - u_i) \quad (5)$$

Trong đó: π_i^* là lợi nhuận chuẩn hóa của nông hộ thứ i . Đây còn được gọi là lợi nhuận đơn vị sản lượng (UOP), được tính bằng tổng doanh thu trừ các khoản chi phí biến đổi (chi phí phân bón, thuốc nông dược giống, nhiên liệu và lao động thuê, ...) tất cả được chia cho giá đầu ra mà nông dân bán được. P_{ji}^* là giá chuẩn hóa của các yếu tố đầu vào j của nông hộ thứ i , được tính bằng giá từng yếu tố đầu vào thứ j chia cho giá của sản phẩm đầu ra. Z_i là yếu tố chi phí cố định (giá trị khấu hao tài sản/trang thiết bị sản xuất, chi phí cố định khác) của nông hộ thứ i , có đơn vị tính là: đồng/1.000 m².

e_i : là sai số hỗn hợp của mô hình ($e_i = v_i - u_i$).

θ_j, θ_i : là các tham số cần ước lượng của mô hình

(5) ($j=1, 2, \dots, 8$) (i chỉ nông hộ thứ i).

Hàm phi hiệu quả kinh tế có dạng sau:

$$IEE_i = \rho_0 + \sum_{k=1}^9 \rho_k W_{ki} + \xi_i \quad (6)$$

Trong đó: IEE_i là mức phi hiệu quả kinh tế của nông hộ thứ i , ρ_k là tham số cần ước lượng của mô hình (6) ($k=1, 2, \dots, 9$) (i chỉ nông hộ thứ i); $W_1, 2, 3, \dots, 9$ là các yếu tố đặc tính kinh tế xã hội nông hộ, cụ thể: W1: Giới tính chủ hộ (người trực tiếp đưa ra các quyết định trong sản xuất) (1=nam; 0= nữ); W2: Số năm kinh nghiệm sản xuất lác (năm); W3: Học vấn của chủ hộ (Số năm đi học); W4: Hộ có tham gia tập huấn (1=có; 0=không); W5: Lượng lao động trong hộ tham gia sản xuất lác (lao động); W6: Số ngày công lao động trong hộ tham gia sản xuất lác (ngày công); W7: logarit diện tích sản xuất lác của hộ (1.000 m²); W8: Tuổi của cây lác (năm); W9: Vụ sản xuất (1 = vụ 1; 0 = vụ 2).

3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

3.1. Các đặc điểm về nông hộ và kết quả tài chính của hoạt động sản xuất lác

Kết quả khảo sát 150 nông hộ trên địa bàn nghiên cứu, cho thấy một số đặc điểm của các nông hộ sản xuất lác, được thể hiện ở bảng 1.

Bảng 1. Các đặc điểm về nông hộ trồng lác trên địa bàn nghiên cứu

Đặc điểm	Đơn vị tính	Giá trị trung bình	Độ lệch chuẩn
Diện tích sản xuất	1.000 m ² /hộ	3,00	1,40
Số năm kinh nghiệm	năm	10,21	5,68
Trình độ học vấn chủ hộ	số năm đi học	6,51	2,70
Số lượng lao động trong hộ	lao động/hộ	2,04	0,50
Tuổi của cây lác	năm	3,00	1,42
Số vụ sản xuất	vụ/năm	2,00	0,00
Số ngày công lao động gia đình tham gia sản xuất	Ngày công/1.000 m ² /vụ	60,39	47,54
Nam giới giữ vai trò chủ hộ	%	90,67	-
Tỉ lệ tham gia tập huấn	%	18,00	-

Diện tích sản xuất cây lác trung bình của mỗi nông hộ trên địa bàn nghiên cứu là 3.000 m²/hộ, tuy nhiên qui mô sản xuất có sự chênh lệch khá lớn giữa các nông hộ điều này được thể hiện qua giá trị độ lệch chuẩn là khá lớn. Các nông hộ sản xuất cây lác trên địa bàn nghiên cứu có số năm kinh nghiệm sản xuất trung bình là khoảng 10 năm, kinh nghiệm sản xuất cũng có sự chênh lệch giữa các nông hộ, thể hiện qua giá trị độ lệch chuẩn cũng khá lớn. Đa phần

Nguồn: Kết quả tổng hợp từ số liệu khảo sát, năm 2018
các chủ hộ có trình độ học vấn ở cấp 2 và trình độ học vấn giữa các nông hộ cũng có sự chênh lệch, điều này cũng được thể hiện qua giá trị độ lệch chuẩn khá cao. Những vấn đề trên có thể dẫn đến kinh nghiệm tổ chức quản lý sản xuất, cũng như khả năng tiếp thu các tiến bộ kỹ thuật sản xuất giữa các nông hộ có sự khác biệt. Vì thế, mức hiệu quả sản xuất đạt được giữa các nông hộ cũng khác nhau.

Số lượng lao động trong hộ trung bình là 2,04 người và số ngày công lao động gia đình tham gia vào sản xuất lác trung bình là 60,39 ngày công/1.000 m²/vụ. Số ngày công lao động gia đình tham gia sản xuất lác có sự biến động lớn giữa các nông hộ, thể hiện qua giá trị độ lệch chuẩn khá lớn, điều này sẽ dẫn đến sự khác biệt về thu nhập đạt được giữa các nông hộ. Nguyên nhân phụ thuộc vào số lượng lao động sẵn có trong mỗi nông hộ và vai trò hoạt động sản xuất lác trong hoạt động kinh tế của nông hộ.

Kết quả khảo sát được thể hiện ở bảng 1 cho thấy, cây lác được các nông hộ đang sản xuất, khai thác có độ tuổi trung bình là 3 năm, độ tuổi cả cây lác có sự chênh lệch giữa các nông hộ khá lớn, điều này cũng làm cho năng suất đạt được cũng có sự khác biệt ở mỗi nông hộ. Cây lác là loại cây công nghiệp,

tại địa bàn nghiên cứu cây lác có chu kỳ sản xuất, khai thác là 5 năm. Sau thời gian trồng 1 năm, cây lác được khai thác mỗi năm 2 lần cho đến hết năm thứ 5 thì phải trồng mới. Sau mỗi đợt khai thác đều được nông hộ (thuốc dưỡng, trừ sâu, bệnh...) chăm sóc, bón phân, phun thuốc nông dược, bơm nước. Do đó, trong năm có 2 đợt chăm sóc, khai thác vì vậy có thể coi đây là 2 vụ sản xuất trong năm đối với cây trồng dài ngày. Qua khảo sát trên địa bàn nghiên cứu, hầu hết các nông hộ đều sản xuất với 2 vụ/năm.

Hầu hết nam giới giữ vai trò chủ hộ (người đưa ra các quyết định chính trong sản xuất lác), chiếm đến 90,67%. Số hộ tham gia tập huấn kỹ thuật sản xuất còn khá hạn chế, chỉ chiếm 18%.

Bảng 2. Kết quả hiệu quả tài chính của hoạt động canh tác lác cả nông hộ

Chỉ tiêu	Vụ 01	Vụ 02	Chênh lệch
Doanh thu (Tổng giá trị sản phẩm) (nghìn đồng/1.000 m ²)	22.723,17	14.511,03	8.212,13***
- Giá bán bình quân (1.000 đồng/kg)	14,49	11,88	2,61**
- Năng suất (kg/1.000 m ²)	1.570	1.226	344,15***
Chi phí (chưa gồm CP LĐGD) (CP) (nghìn đồng/1.000 m ²)	7.128,10	6.348,21	779,89***
Ngày công lao động gia đình (LĐGD) (ngày công/1.000 m ²)	68,20	111,29	43,09**
Thu nhập (TN) (nghìn đồng/1.000 m ²)	15.595,07	8.162,82	7.432,25***
Lợi nhuận (LN) (nghìn đồng/1.000 m ²)	7.411,07	-5.191,98	2.219,09**
TN/LĐGD (nghìn đồng/ngày công)	228,67	73,35	
LN/LĐGD (nghìn đồng/ngày công)	108,67	-46,65	

Nguồn: Kết quả khảo sát năm 2018

*Ghi chú: *** , ** , * , và ^{ns} biểu diễn các mức ý nghĩa 1%, 5%, 10% và không ý nghĩa.*

Với 2 vụ sản xuất trong năm, trong đó vụ 1 có năng suất trung bình đạt 1,57 tấn/1.000 m² và vụ 2 là 1,23 tấn/1.000 m². Mức giá bán trung bình ở vụ 1 là 14,49 nghìn đồng/kg và 11,88 nghìn đồng/kg ở vụ 2. Doanh thu đạt được ở vụ 1 là gần 22,72 triệu đồng/1.000 m² và ở vụ 2 là gần 14,51 triệu đồng/1.000 m². Mức doanh thu vụ 1 có sự khác biệt có ý nghĩa thống kê ở mức ý nghĩa 1% so với vụ 2, cụ thể vụ 1 có mức doanh thu đạt cao hơn so với vụ 2 là gần 8,21 triệu đồng/1.000 m².

Chi phí sản xuất lác bao gồm: chi phí đầu tư cơ bản trong năm đầu tiên; chi phí cố định khác được khấu hao hàng năm và chi phí biến đổi trong từng năm hoặc vụ. Mức chi phí sản xuất (chưa bao gồm chi phí lao động gia đình) của vụ 1 là gần 7,13 triệu đồng/1.000 m² và gần 6,35 triệu đồng/1.000 m² đối với vụ 2. Chi phí giữa hai vụ cũng có sự khác biệt có ý nghĩa thống kê ở mức ý nghĩa 1%, cụ thể vụ 2 có chi

phí sản xuất thấp hơn vụ 1 là gần 0,78 triệu đồng/1.000 m².

Mức thu nhập đạt được giữa hai vụ cũng có sự khác biệt có ý nghĩa thống kê ở mức ý nghĩa 1%. Mức thu nhập trung bình ở vụ 1 đạt gần 15,60 triệu đồng/1.000 m² và ở vụ 2 là 8,16 triệu đồng/1.000 m². Vụ 2 là vụ có số ngày công lao động gia đình cao hơn so với vụ 1 là 43,09 ngày công/1.000 m²

Sự khác biệt về mức chi phí sản xuất giữa hai vụ cũng có ý nghĩa thống kê với mức ý nghĩa 1%. Do đó, mức thu nhập đạt được trong sản xuất với mức chi phí cơ hội cho ngày công lao động gia đình tham gia vào hoạt động sản xuất lác là 2. Với mức chi phí cơ hội ngày công lao động gia đình là 120 nghìn đồng/ngày công, mức lợi nhuận nông hộ đạt được là 7,41 triệu đồng/1.000 m² nhưng vụ 2 nông hộ lại thua lỗ bình quân gần 5,19 triệu đồng/1.000 m². Vì thế, mức thu nhập trung bình của mỗi ngày công lao

động gia đình ở vụ 1 là gần 0,29 triệu đồng và ở vụ 2 là khoảng 0,07 triệu đồng.

3.2. Hiệu quả kinh tế và các yếu tố ảnh hưởng đến hiệu quả kinh tế

Kết quả ước lượng đồng thời phương trình (5) và (6) bằng phương pháp ước lượng MLE (Maximum likelihood estimation) được trình bày ở bảng 3. Mô hình có ý nghĩa thống kê ở mức 1% ($\text{Pr} > \chi^2 = 0,000$), chứng tỏ các biến độc lập được chọn trong mô hình có ảnh hưởng đến biến phụ thuộc. Kết quả ước lượng này còn cho thấy, giá trị $\lambda (= \delta_u^2 / \delta^2) = 0,26$ có nghĩa là việc kém hiệu quả kinh tế của nông hộ, có đến 26% do các yếu tố chủ quan mà nông hộ có thể kiểm soát, tuy nhiên cũng có đến 74% được tạo nên từ các nguyên nhân khách quan (ngoài tầm kiểm soát của nông hộ).

Về mối quan hệ giữa giá các yếu tố đầu vào, giá trị yếu tố cố định và lợi nhuận:

Kết quả ước lượng hàm lợi nhuận biên ngẫu nhiên được thể hiện ở bảng 3, cho thấy biến giá phân đạm chuẩn hóa có hệ số ước lượng có ý nghĩa thống kê ở mức ý nghĩa 10% và có giá trị dương. Điều này có nghĩa là trong điều kiện các yếu tố khác không đổi, khi giá phân đạm tăng lên 1% so với giá bán sản phẩm đầu ra thì lợi nhuận sẽ tăng gần 0,25% trên mỗi kg sản phẩm bán ra. Trong khi đó, biến giá phân lân

và phân kali chuẩn hóa có hệ số ước lượng không có ý nghĩa thống kê, ở mức ý nghĩa 10%.

Hệ số ước lượng của biến giá nhiên liệu chuẩn hóa có ý nghĩa thống kê ở mức 10% và có giá trị âm. Điều này có nghĩa xét trong điều kiện các yếu tố khác không đổi, khi giá nhiên liệu tăng 1% so với giá bán sản phẩm đầu ra thì lợi nhuận đạt được sẽ giảm xuống đến 17,27%. Sự ảnh hưởng của giá nhiên liệu đến lợi nhuận khá lớn là do trong hoạt động sản xuất và chế biến lác nông hộ sử dụng nhiều nhiên liệu (bơm tưới, se sợi thô). Trong khi đó, giá trị của biến này có sự biến động khá lớn giữa các nông hộ, bởi có một số nông hộ còn sản xuất trong điều kiện thiếu điện nên phải sử dụng nhiên liệu xăng (hoặc dầu) để bơm tưới cho nên có mức giá và chi phí chênh lệch lớn.

Ngoài ra, hệ số ước lượng của biến giá trị yếu tố cố định có ý nghĩa thống kê ở mức ý nghĩa 1% và có giá trị âm, thể hiện giá trị của những yếu tố cố định có tương quan nghịch với lợi nhuận chuẩn hóa. Điều này có nghĩa là khi chi phí của những yếu tố cố định tăng lên 1% thì lợi nhuận đạt được trên một kg sản phẩm bán ra sẽ giảm xuống gần 0,22%, trong điều kiện các yếu tố khác không đổi. Do khi giá trị các yếu tố cố định tăng lên đồng nghĩa với chi phí cố định trong sản xuất và tổng chi phí đều tăng dẫn đến lợi nhuận thu được sẽ giảm xuống.

Bảng 3. Kết quả ước lượng đồng thời hàm lợi nhuận biên ngẫu nhiên và hàm phi hiệu quả kinh tế

Biến số	Hệ số	Giá trị Z
Hàm lợi nhuận biên		
logarit giá phân đạm chuẩn hóa	0,253 **	2,45
logarit giá phân lân chuẩn hóa	-0,050 ns	-0,37
logarit giá phân kali chuẩn hóa	0,392 ns	1,14
logarit giá thuốc trừ sâu chuẩn hóa	0,056 ns	1,32
logarit giá thuốc dưỡng chuẩn hóa	-0,022 ns	-0,53
logarit giá thuốc nông dược khác chuẩn hóa	0,055 ns	1,52
logarit giá lao động thuê chuẩn hóa	15,198 ns	1,49
logarit giá nhiên liệu chuẩn hóa	-17,270 *	-1,69
logarit các giá trị các yếu tố cố định	-0,223 ***	-3,42
Hằng số	-23,600 ns	-1,43
Hàm phi hiệu quả kinh tế		
Giới tính (1= nam; 0= nữ)	0,404 ns	0,38
Số năm kinh nghiệm sản xuất (năm)	-0,007 ns	-0,61
Học vấn (Số năm đi học)	0,083 ***	3,02
Tham gia tập huấn (1= có, 0= không)	-0,512 ***	-3,16
Lượng lao động trong hộ (người)	0,191 *	1,68
Lượng ngày công lao động gia đình tham gia sản xuất (ngày công)	-0,035 ***	-6,46

Logarit diện tích sản xuất lác (1.000 m ²)	-1,312	***	-7,87
Tuổi của cây trồng (năm)	0,017	ns	0,44
Vụ (1= Vụ 1, 0= Vụ 2, đây là biến dummy (biến giả) đưa vào mô hình nhằm so sánh mức phi hiệu quả kinh tế giữa 2 vụ sản xuất)	-0,219	*	-1,78
Hằng số	1,313	*	1,24
Số quan sát	300		
Wald χ^2 (9)	72,71		
Pr > χ^2	0,00		
σ_u^2	0,05		
σ_v^2	0,14		
$\sigma^2 = (\sigma_u^2 + \sigma_v^2)$	0,19		
$\lambda = \sigma_u^2 / \sigma^2$	0,26		

Nguồn: Số liệu điều tra năm 2018

*Ghi chú: *** , ** , * , và ns biểu diễn các mức ý nghĩa 1%, 5%, 10% và không ý nghĩa.*

Bảng 3 cho thấy các yếu tố có ảnh hưởng đến hiệu quả kinh tế gồm: Trình độ học vấn của chủ hộ là biến có hệ số ước lượng có ý nghĩa thống kê với mức ý nghĩa 1% và có giá trị dương. Điều này có nghĩa là trong điều kiện các yếu tố khác không đổi, khi số năm đi học của chủ hộ tăng lên thì mức phi hiệu quả kinh tế của hộ tăng lên, tức mức hiệu quả kinh tế nông hộ đạt được sẽ giảm xuống gần 0,08%. Kết quả nghiên cứu này trái ngược với nhiều lý thuyết và nhiều nghiên cứu trước đây đều cho thấy vai trò tích cực của trình độ học vấn của chủ hộ trong sản xuất. Trình độ học vấn cao giúp nông hộ thuận lợi hơn trong tiếp thu các tiến bộ kỹ thuật trong sản xuất, tiếp cận thông tin thị trường từ đó có kế hoạch sản xuất hợp lý và sử dụng các nguồn lực đầu vào hiệu quả hơn [8], [9], [10]. Tuy nhiên, nghịch lý từ kết quả nghiên cứu này có thể được lý giải, đối với những nông hộ có trình độ học vấn cao trên địa bàn nghiên cứu, hộ có cơ hội phát triển các ngành nghề sản xuất khác mang lại hiệu quả kinh tế và thu nhập cao hơn (sản xuất cây ăn trái hoặc hoạt động phi nông nghiệp, hoạt động canh tác lác được xem như là một hoạt động kinh tế phụ nên ít được quan tâm đầu tư dẫn đến hiệu quả sản xuất có thể đạt thấp. Trong khi đó, đối với các chủ hộ có trình độ học vấn hạn chế sẽ ít có cơ hội hơn trong việc tham gia các hoạt động sản xuất khác, thay vào đó các hộ này tập trung quan tâm đầu tư toàn bộ nguồn lực và quản lý cho hoạt động sản xuất lác, điều này dẫn đến hiệu quả kinh tế mang lại sẽ tốt hơn.

Việc tham gia tập huấn là hoạt động thiết thực hơn trong điều kiện nông hộ có trình độ kỹ thuật sản xuất còn hạn chế. Tham gia tập huấn giúp nông hộ cập nhật thêm các kỹ thuật mới áp dụng vào sản xuất hiệu quả hơn. Kết quả ước lượng thể hiện ở bảng 3 cho thấy biến này có hệ số ước lượng có ý nghĩa thống kê ở mức 1% và âm. Điều này có nghĩa là trong điều kiện các yếu tố khác không đổi, nếu nông hộ tham gia tập huấn sẽ có mức hiệu quả kinh tế đạt được cao hơn gần 0,51% so với hộ không tham gia tập huấn.

Hệ số ước lượng của biến số lao động trong hộ có ý nghĩa về mặt thống kê ở mức ý nghĩa 10% và có giá trị dương. Điều này có nghĩa là khi số lượng lao động trong hộ tăng lên 1 lao động thì hiệu quả kinh tế nông hộ đạt được sẽ giảm khoảng 0,19%. Tuy nhiên, kết quả ước lượng cũng cho thấy biến lượng ngày công lao động gia đình tham gia sản xuất lác có tương quan thuận với mức hiệu quả kinh tế nông hộ đạt được. Hệ số ước lượng của biến số này có ý nghĩa thống kê với mức ý nghĩa 1% và có giá trị âm. Điều này có nghĩa là trong điều kiện các yếu tố khác không đổi, khi lượng ngày công lao động gia đình tham gia sản xuất lác tăng lên thì hiệu quả kinh tế giảm xuống gần 0,04%. Qua kết quả này cho thấy, tác động của yếu tố lao động gia đình đến hiệu quả kinh tế còn phụ thuộc vào mức độ tham gia của lao động gia đình và đặc biệt là yếu tố chất lượng của lao động gia đình tham gia vào sản xuất.

Khi nông hộ sản xuất với diện tích lớn phù hợp với năng lực quản lý và các nguồn lực đầu vào khác

được đảm bảo, nông hộ sẽ tiết kiệm được các khoản chi phí hay sử dụng các nguồn lực sản xuất hiệu quả hơn. Kết quả ước lượng trong nghiên cứu này cho thấy, hệ số ước lượng của biến này có ý nghĩa thống kê ở mức 1% và có giá trị âm. Điều này có nghĩa trong điều kiện các yếu tố khác không đổi, khi diện tích sản xuất của nông hộ tăng lên 1% thì mức phi hiệu quả kinh tế sẽ giảm xuống 1,31%. Kết quả này cho thấy với qui mô diện tích sản xuất hiện tại nông hộ còn tồn tại sự chưa hiệu quả trong sử dụng các nguồn lực đầu vào trong sản xuất. Điều này mở ra một triển vọng cho việc nâng cao hiệu quả kinh tế trong sản xuất lác trên địa bàn, thông qua việc tăng qui mô diện tích sản xuất.

Hoạt động sản xuất cũng như các hoạt động sản xuất nông nghiệp khác phụ thuộc lớn vào điều kiện tự nhiên. Ở mỗi mùa vụ khác nhau điều kiện tự nhiên và diễn biến thị trường khác nhau nên năng suất đạt được, chi phí và thu nhập của hoạt động sản xuất

cũng khác nhau. Kết quả ước lượng được thể hiện ở bảng 3 cho thấy, hệ số ước lượng của biến vụ sản xuất có ý nghĩa thống kê ở mức ý nghĩa 10% và có giá trị âm. Điều này thể hiện ý nghĩa, trong điều kiện các yếu tố khác không đổi, sản xuất lác ở vụ 1 có hiệu quả kinh tế đạt cao hơn so với vụ 2 là gần 0,22%.

3.3. Phân bố hiệu quả kinh tế của các nông hộ trên địa bàn nghiên cứu

Kết quả nghiên cứu được thể hiện ở bảng 4 cho thấy, hiệu quả kinh tế trung bình chung giữa hai vụ trong sản xuất lác của các nông hộ đạt được là 81,72%. Tuy nhiên, mức hiệu quả kinh tế đạt được có sự chênh lệch giữa các nông hộ là khá cao, điều này được thể hiện qua giá trị mức hiệu quả kinh tế đạt cao nhất (99,17%) và thấp nhất (21,70%), khoảng 61% hộ đạt mức hiệu quả kinh tế từ 90 - 100%. Trong đó, vụ 1 có mức hiệu quả kinh tế trung bình đạt được 83,68% cao hơn so với vụ 2 chỉ đạt trung bình 79,77%.

Bảng 4. Phân bố mức hiệu quả kinh tế trong sản xuất lác của nông hộ

Mức hiệu quả (%)	Vụ 1		Vụ 2		Cả hai vụ	
	Tần số (hộ)	Tỉ lệ (%)	Tần số (hộ)	Tỉ lệ (%)	Tần số (hộ)	Tỉ lệ (%)
90-100	95	63,76	87	58,39	91	61,07
80-90	16	10,74	09	6,04	12,5	8,39
70-80	10	6,71	15	10,07	12,5	8,39
60-70	04	2,68	10	6,71	07	4,69
50-60	05	3,36	01	0,67	03	2,01
40-50	07	4,70	07	4,70	07	4,70
30-40	08	5,37	09	6,04	8,5	5,70
20-30	01	0,67	07	4,70	04	2,68
10-20	03	2,01	03	2,01	03	2,01
Tổng	150	100	150	100	150	100
Lớn nhất	99,39		99,37		99,17	
Nhỏ nhất	11,66		9,29		21,70	
Trung bình	83,68		79,77		81,72	

Nguồn: Số liệu khảo sát năm 2018

3.4. Một số giải pháp nâng cao hiệu quả kinh tế trong sản xuất

- Nông hộ cần có ý thức sử dụng cân đối lại các yếu tố đầu vào, đặc biệt là cân đối lại việc sử dụng phân đạm, nguyên liệu và giá trị chi phí cố định đã đầu tư cho sản xuất và cân đối lại yếu tố lao động gia đình. Bên cạnh đó, nông hộ phải chủ động tiếp cận thông tin giá cả thị trường đầu vào và đầu ra để có cơ sở đưa ra quyết định sử dụng các yếu tố đầu vào tối ưu về mặt kinh tế.

- Nông hộ cần tích cực tham gia tập huấn kỹ thuật, cũng như tập huấn nâng kiến thức quản lý sản xuất và kinh tế thị trường. Điều này nhằm giúp nông hộ từng bước nâng cao trình độ kỹ thuật sản xuất, kỹ năng quản lý sản xuất, tiếp cận thị trường để có kế hoạch sản xuất hợp lý và mang lại hiệu quả hơn.

- Kết quả nghiên cứu cho thấy hoạt động sản xuất lác trên địa bàn có tính hiệu quả kinh tế theo qui mô khi tăng diện tích sản xuất. Vì vậy, nông hộ cần có ý thức mở rộng qui mô diện tích sản xuất để góp phần cải thiện hiệu quả sản xuất. Do đó nông hộ cần

chủ động liên kết sản xuất giữa các nông hộ sản xuất, cũng như giữa nông hộ với chủ thể thu mua, nhằm tận dụng những ưu điểm của tính hiệu quả theo qui mô sản xuất lớn, tập trung. Điều này giúp cải thiện hiệu quả sản xuất và cũng là nền tảng để từng bước phát triển qui mô sản xuất về lâu dài. Tuy nhiên, vấn đề này cần có sự hỗ trợ của Nhà nước trong tập huấn nâng cao ý thức của các nông hộ cũng như nối kết cho các hoạt động liên kết và hỗ trợ xúc tiến thương mại.

- Nông hộ cần cơ cấu lại chi phí đầu tư trong sản xuất giữa các vụ, đặc biệt là vụ 2 bởi đây là vụ sản xuất đang thua lỗ. Bên cạnh đó, nông hộ cần quan tâm đầu tư khai thác ở vụ 1.

4. KẾT LUẬN

Các nông hộ sản xuất lác trên địa bàn với qui mô nhỏ và diện tích sản xuất có sự biến động lớn giữa các nông hộ. Giữa các nông hộ có sự khác biệt lớn về kinh nghiệm sản xuất và trình độ học vấn nên cũng có sự chênh lệch về mức hiệu quả trong sản xuất giữa các nông hộ. Đặc biệt tỉ lệ hộ có tham gia tập huấn còn khá thấp (chỉ có khoảng 18%). Hoạt động sản xuất lác trên địa bàn nghiên cứu có tổng thu nhập trung bình ở vụ 1 là gần 15,60 triệu đồng/1.000 m² và lợi nhuận đạt được là 7,41 triệu đồng/1.000 m². Còn vụ 2 có mức thu nhập đạt được gần 8,16 triệu đồng/1.000 m² nhưng là vụ sản xuất thua lỗ với mức thua lỗ trung bình là 5,19 triệu đồng/1.000 m².

Mức hiệu quả kinh tế trong hoạt động sản xuất lác của các nông hộ trên địa bàn đạt trung bình chung cả hai vụ là 81,72%. Trong đó vụ 1 có mức hiệu quả kinh tế trung bình đạt 83,68% và vụ 2 là 81,72%. Các yếu tố ảnh hưởng đến hiệu quả kinh tế bao gồm: học vấn của chủ hộ; hộ có tham gia tập huấn; lượng lao động trong hộ tham gia sản xuất; lượng ngày công lao động gia đình; diện tích sản xuất; tuổi của cây lác và vụ sản xuất.

Những giải pháp được đề xuất để nâng cao hiệu quả kinh tế, góp phần cải thiện thu nhập cho nông hộ gồm: Nông hộ cần có ý thức sử dụng cân đối lại các yếu tố đầu vào; tích cực tham gia các hoạt động tập huấn; chủ động liên kết sản xuất giữa các nông hộ sản xuất để từng bước phát triển qui mô sản xuất; cơ cấu lại chi phí đầu tư trong sản xuất giữa các vụ.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Farrell, M. J. (1957). The measurement of production efficiency. *Journal of the Royal Statistical Society Ser. A*, 120, 257 - 281.
2. Charnes A., Cooper W. W. and Rhodes E. (1978). Measuring the efficiency of decision making units. *European Journal of Operational Research*, 2, 429 - 444.
3. Aigner D., Lovell C. and Schmidt P. (1977). Formulation and estimation of stochastic frontier production function models. *Journal of econometrics*, 6 (1), 21 - 37.
4. Meeusen, W., and van Den Broeck, J. (1977). Efficiency estimation from Cobb-Douglas production functions with composed error. *International economic review*, 18: 435-444.
5. Battese, G. E., & Coelli, T. J. (1995). A model for technical inefficiency effects in a stochastic frontier production function for panel data. *Empirical economics*, 20(2), 325-332.
6. Wang, H. J., and Schmidt, P. (2002). One-step and two-step estimation of the effects of exogenous variables on technical efficiency levels. *Journal of Productivity Analysis*, 18 (2), 129 - 144.
7. Belotti, F., Daidone, S., Ilardi, G., & Atella, V. (2013). Stochastic frontier analysis using Stata. *The Stata Journal*, 13 (4), 719-758.
8. Dhehibi, B., Lachaal, L., Elloumi, M., & Messaoud, E. B. (2007). *Measurement and sources of technical inefficiency in the tunisian citrus growing sector* (No. 688-2016-47154).
9. Ogisi, O., D., Chukwuji, Christopher, O. & Daniel, C. O. (2012). Efficiency of Resource Use by Rice Farmers in Ebonyi State, South East Nigeria: A Data Envelopment Analysis. *Asian Journal of Agriculture and Rural Development* 2 (2). pp. 149-15.
10. Akinbode, S. O., Dipeolu, A. O., & Ayinde, I. A. (2011). An examination of technical, allocative and economic efficiencies in Ofada rice farming in Ogun State, Nigeria. *African Journal of Agricultural Research*, 6 (28), 6027 - 6035.

ECONOMIC EFFICIENCY IN SEDGE PRODUCTION IN VUNG LIEM DISTRICT, VINH LONG PROVINCE**Le Dang Khoa, Le Van De****Summary**

This study attempts to estimate the economic efficiency and its determinants sedge farmers in Vung Liem district, Vinh Long province. The economic efficiency was estimated from the Cobb-Douglas stochastic profit frontier function. The study uses the data collected from a household survey on 150 farms in the study area. The estimation results show that the economic efficiency in sedge production of farmers in the study area reached the average of both crops in the year was 81.72%. In which, crop 1 has an average economic efficiency of 83.68% and crop 2 has an average of 79.77%. The economic efficiency level varies across farms due to the big gap the ability of choosing optimal inputs across farms. In addition, significant determinants of efficiency are education of head of households, farmer's participating in training, number of labours in the household, family's labor day participating in sedge production, cultivated area, production season

Keywords: *Econmic efficiency in sedge production, stochastic production frontier function.*

Người phản biện: PGS.TS. Trần Tiến Khai

Ngày nhận bài: 10/6/2022

Ngày thông qua phản biện: 11/7/2022

Ngày duyệt đăng: 10/8/2022.