TẠP CHÍ
NÔNG NGHIỆP & PHÁT TRIỂN NÔNG THÔN

ISSN 1859 - 4581

NĂM THỨ HAI MƯƠI HAI

SỐ 425 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
E-mail: tapchinongnghiep@vnn.vn
Website:www.tapchikhoahocnongnghiep.vn

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

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

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

Giá: 50.000đ

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

MỤC LỤC

- LÊ QUÝ TƯỜNG, LÊ QUÝ TÙNG. Đánh giá khả năng kết hợp và năng suất của các dòng ngô nếp thuần 3-8
- LÊ BẢO LONG, TRẦN THỊ BÍCH VÂN. Ảnh hưởng của giá thể đến sinh trưởng và ra hoa của cây cúc Bách Nhật (*Gomphrena globosa* L.) 9-15
- TRỊNH XUÂN VIỆT, LÊ VĂN HOÀ. Khảo sát các yếu tố liên quan đến hiện tượng khô đầu múi trái quýt Hồng (*Citrus reticulata* Blanco) tại huyện Lai Vung, tỉnh Đồng Tháp 16-23
- LÊ HOÀNG PHƯƠNG, NGUYỄN THỊ KHÁNH TRÂN, NGUYỄN TRỌNG PHƯỚC, NGUYỄN THỊ LANG. Ảnh hưởng của mật độ và phân bón đến sinh trưởng, phát triển và năng suất cây đậu phộng (*Arachis hypogae* L.) tại Trà Vinh 24-30
- PHẠM CHÂU THÙY, NGUYỄN THỊ MINH. Đánh giá hiệu quả sử dụng phân hữu cơ từ xử lý phân gà đến sinh trưởng, năng suất, chất lượng của cây nghệ và cà chua tại Khoái Châu, Hưng Yên 31-38
- NGUYỄN VĂN LẸ, HÀ NGỌC BẰNG, NGUYỄN MINH KHOA, BÙI XUÂN KHANH. Phân lập và tuyển chọn một số chủng nấm sợi có khả năng đối kháng sâu tơ (*Plutella xylostella*) hại rau màu tại huyện Châu Thành, tỉnh Kiên Giang 39-45
- NGUYỄN TẤN HÙNG, PHAN THỊ NGỌC HẠNH. Nghiên cứu khả năng sản xuất bột hòa tan từ thân cây non của giống lúa IR50404 46-53
- PHAN THỊ BÍCH TRÂM, LÂM THỊ VIỆT HÀ. Khảo sát các hoạt chất chống oxy hóa trên hai loài trùn đất *Perionyx excavatus* và *Lampito mauritii* 54-60
- NGUYỄN THỊ MỸ HƯƠNG. Đặc tính dinh dưỡng và chức năng của sản phẩm thủy phân protein từ khung xương cá chẽm (*Lates calcarifer*) 61-67
- LÊ THANH TÙNG, NGUYỄN THỊ KIM DUNG, NGUYỄN VĂN NGUYÊN. Nghiên cứu và ứng dụng vi tảo trong nuôi trồng thủy sản 68-78
- VŨ THỊ THANH HƯƠNG, PHẠM THỊ PHƯƠNG THẢO, PHẠM NGỌC LƯU. Nghiên cứu tác động của các nguồn thải thuộc diện không phải cấp phép xả thải đến công trình thủy lợi vùng đồng bằng sông Hồng 79-87
- TẠ THỊ PHƯƠNG HOA, VŨ HUY ĐẠI, NGUYỄN THẾ NGHIỆP, TỐNG THỊ PHƯỢNG, NGUYỄN THỊ YÊN. Nghiên cứu xây dựng quy trình công nghệ xẻ tạo phôi gỗ hình thang dùng để sản xuất gỗ ghép khối 88-97
- NGUYỄN TRỌNG KIÊN, TRẦN VĂN TRƯỜNG, NGUYỄN THỊ VĨNH KHÁNH. Ảnh hưởng của thời gian ép và lượng keo trải đến độ bền kéo trượt màng keo và độ bền uốn của ván ghép thanh gỗ cao su bằng phương pháp ép cao tần 98-105
- ĐỖ THỊ TÁM, NGUYỄN CHÍ ĐÔ, NGUYỄN ĐẮC LỰC, NGUYỄN THỊ HỒNG HẠNH, PHẠM ANH TUẤN. Đánh giá hoạt động của văn phòng đăng ký đất đai tỉnh Sơn La 106-118

VIETNAM JOURNAL OF AGRICULTURE AND RURAL DEVELOPMENT

ISSN 1859 - 4581

THE TWENTY SECOND YEAR

No. 425 - 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
Badinh - Hanoi - Vietnam
Tel: 024.37711072
Fax: 024.37711073
E-mail: tapchinongnghiep@vnn.vn
Website:www.tapchikhoahocnongnghiep.vn

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

Printing in Hoang Quoc Viet technology and science joint stock company

CONTENTS

- LE QUY TUONG, LE QUY TUNG. Assessment of the combining ability and yield of inbreed lines of waxy corn 3-8
- LE BAO LONG, TRAN THI BICH VAN. Effects of substrates on growth and flowering of globe amaranth (*Gomphrena globosa* L.) 9-15
- TRINH XUAN VIET, LE VAN HOA. Investigating on some factors on the dry juice sac symptoms of Hong mandarin *(Citrus reticulata* Blanco*)* in Lai Vung district, Dong Thap province 16-23
- LE HOANG PHUONG, NGUYEN THI KHANH TRAN, NGUYEN TRONG PHUOC, NGUYEN THI LANG. Influence of row spacing and N, P, K fertilizer on the growth and yield of peanut (*Arachis hypogaea* L.) varieties on Tra Vinh province 24-30
- PHAM CHAU THUY, NGUYEN THI MINH. Effect of organic fertilizer treated from chickend manure on the growh, yield and quality of curcuma and tomato at Khoai Chau, Hung Yen 31-38
- NGUYEN VAN LE, HA NGOC BANG, NGUYEN MINH KHOA, BUI XUAN KHANH. Isolation and selection of some filamentous fungi having the ability to antagonize the silkworm (*Plutella xylostella*) vegetable damage in Chau Thanh district, Kien Giang province 39-45
- NGUYEN TAN HUNG, PHAN THI NGOC HANH. Research on the production of young rice plant powder from the IR50404 variety 46-53
- PHAN THI BICH TRAM, LAM THI VIET HA. Determination of antioxydant compounds in the *Perionyx excavatus* and *Lampito mauritii* earthworm 54-60
- NGUYEN THI MY HUONG. Nutritional and functional properties of protein hydrolysate from barramundi *(Lates calcarifer*) frames 61-67
- LE THANH TUNG, NGUYEN THI KIM DUNG, NGUYEN VAN NGUYEN. Research and application of microalgae in aquaculture 68-78
- VU THI THANH HUONG, PHAM THI PHUONG THAO, PHAM NGOC LUU. Study on impacts of waste sources, which are not required to be licensed for disposal on waster resources projects in Red river delta 79-87
- TA THI PHUONG HOA, VU HUY DAI, NGUYEN THE NGHIEP, TONG THI PHUONG, NGUYEN THI YEN. A study on the schematic technique of sawing a log into trapezoidal cross-section to manufacture wood blockboards 88-97
- NGUYEN TRONG KIEN, TRAN VAN TRUONG, NGUYEN THI VINH KHANH. Effects of pressing time and amount of spread glue on bonding and bending strength of finger joint board by high frequency pressing machine 98-105
- DO THI TAM, NGUYEN CHI DO, NGUYEN DAC LUC, NGUYEN THI HONG HANH, PHAM ANH TUAN. Assess the performance of land registration office in Son La province 106-118

ĐÁNH GIÁ KHẢ NĂNG KẾT HỢP VÀ NĂNG SUẤT CỦA CÁC DÒNG NGÔ NẾP THUẦN

Lê Quý Tường[1 *], Lê Quý Tùng[2]

TÓM TẮT

Đánh giá khả năng kết hợp và năng suất của 22 dòng ngô nếp thuần (S5) trong 3 vụ tại Hà Nội và Quảng Ngãi. Kết quả đã xác định được 11 dòng ngô nếp thuần có khả năng kết hợp chung cao và giá trị khả năng kết hợp riêng cao gồm: N2, N12, N14, N15, N22, N23, N26, N27, N31, N51, N52 và 5 tổ hợp lai tốt, năng suất bắp tươi vượt giống HN88 từ 0,3% - 0,9% và vượt giống MX6 39,7% - 40,7% gồm: N22 x N7B, N22 x D666, N02 x D666, N15 x D666, N23 x N7B.

Từ khóa: *Dòng ngô nếp thuần, khả năng kết hợp, năng suất cao, Hà Nội và Quảng Ngãi.*

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Ngô nếp *(Zea mays* L. *subsp. Ceratina* Kulesh*)* được dùng làm thực phẩm, sử dụng chính dưới dạng luộc, nướng, đồ xôi hoặc chiên, xào, nấu súp, làm sữa ngô, vì trong hạt ngô nếp giàu chất dinh dưỡng như đường, protein, lipit, vitamin, sắt, magie, kali và các axit amin không thay thế (trytophan, threonin…) [5]. Sản phẩm phụ của cây ngô nếp sau khi thu bắp tươi, gồm thân, lá, bẹ tươi từ 40 - 45 tấn/ha dùng làm thức ăn cho gia súc có giá trị [4]. Năm 2020, diện tích ngô ở nước ta 943,8 nghìn ha, năng suất trung bình (TB) 4,87 tấn/ha và sản lượng 4.591,8 nghìn tấn, trong đó ngô nếp chiếm 10% tổng diện tích trồng ngô [3].

Sản xuất ngô ở nước ta đang bị ảnh hưởng nặng nề bởi biến đổi khí hậu toàn cầu, biểu hiện rõ là phân bố mưa không đều, hạn gia tăng về quy mô [7], nên lượng ngô chưa đáp ứng được nhu cầu tiêu thụ nội địa. Năm 2020, Việt Nam nhập khẩu 12,072 triệu tấn ngô, giá trị 2,388 tỷ USD để sản xuất thức ăn chăn nuôi [2]. Tại các tỉnh phía Bắc, năm 2020 diện tích ngô là 598,9 nghìn ha, năng suất trung bình 4,23 tấn/ha, sản lượng 2536,0 nghìn tấn; ở miền Trung, diện tích 173,8 nghìn ha, năng suất trung bình 4,89 tấn/ha, sản lượng 835,5 nghìn tấn [3]. Khó khăn lớn nhất của sản xuất ngô nếp ở các tỉnh phía Bắc và miền Trung đó là đang thiếu các giống ngắn ngày, năng suất, chất lượng, chịu hạn; một số giống ngô nếp đang gieo trồng chủ yếu là giống nhập nội, do trồng lâu trong sản xuất nên bị nhiễm sâu, bệnh nặng, năng suất không ổn định và đang có xu hướng thoái hóa giống. Mặt khác giá giống ngô nếp nhập nội cao gấp 2 - 3 lần so với giống ngô nếp sản xuất trong nước. Vì vậy, nghiên cứu xác định các dòng ngô nếp tốt có khả năng kết hợp cao để tạo ra các giống ngô nếp lai triển vọng với giá hạt giống thấp hơn giống nhập nội từ 30% - 40%, phục vụ sản xuất tại Hà Nội và Quảng Ngãi là rất cần thiết.

2. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Vật liệu nghiên cứu

- Dòng ngô nếp (S5): 22 dòng và 2 Tester thử: T1 (D666), T2 (N7B).

Bảng 1. Nguồn gốc và đặc điểm nông học chính của các dòng ngô nếp và Tester thử

TT	Dòng	Đặc điểm nông học chính	Nguồn gốc
1	N1	Thời gian sinh trưởng 96 ngày (vụ xuân), 88 ngày (thu đông), năng suất 18 tạ/ha - 21 tạ/ha, ít nhiễm sâu, bệnh, cứng cây	Thái Lan
2	N2	Thời gian sinh trưởng 97 ngày (vụ xuân), 89 ngày (thu đông), năng suất 28 tạ/ha - 30 tạ/ha, ít nhiễm sâu, bệnh, cứng cây	Trung Quốc
3	N3	Thời gian sinh trưởng 96 ngày (vụ xuân), 87 ngày (thu đông), năng suất 18 tạ/ha - 20 tạ/ha, ít nhiễm sâu, bệnh, cứng cây	Thái Lan
4	N4	Thời gian sinh trưởng 98 ngày (vụ xuân), 88 ngày (thu đông), năng suất 19 tạ/ha - 22 tạ/ha, ít nhiễm sâu, bệnh, cứng cây	Thái Lan

[1] Trung tâm Khảo kiểm nghiệm giống, Sản phẩm cây trồng Quốc gia
[*]Email: lequytuong@gmail.com
[2] Trường Đại học Công nghệ Rajamangala Lanna, Thái Lan

5	N5	Thời gian sinh trưởng 97 ngày (vụ xuân), 89 ngày (thu đông), năng suất 17 tạ/ha - 20 tạ/ha, ít nhiễm sâu, bệnh, cứng cây	Thái Lan
6	N9	Thời gian sinh trưởng 98 ngày (vụ xuân), 88 ngày (thu đông), năng suất 18 tạ/ha - 20 tạ/ha, ít nhiễm sâu, bệnh, cứng cây	Thái Lan
7	N12	Thời gian sinh trưởng 95 ngày (vụ xuân), 90 ngày (thu đông), năng suất 26 tạ/ha - 30 tạ/ha, ít nhiễm sâu, bệnh, cứng cây	Trung Quốc
8	N14	Thời gian sinh trưởng 97 ngày (vụ xuân), 87 ngày (thu đông), năng suất 25 tạ/ha - 31 tạ/ha, ít nhiễm sâu, bệnh, cứng cây	Trung Quốc
9	N15	Thời gian sinh trưởng 95 ngày (vụ xuân), 87 ngày (thu đông), năng suất 25 tạ/ha - 30 tạ/ha, ít nhiễm sâu, bệnh, cứng cây	Trung Quốc
10	N19	Thời gian sinh trưởng 96 ngày (vụ xuân), 90 ngày (thu đông), năng suất 19 tạ/ha - 27 tạ/ha, ít nhiễm sâu, bệnh, cứng cây	Thái Lan
11	N21	Thời gian sinh trưởng 96 ngày (vụ xuân), 91 ngày (thu đông), năng suất 26 tạ/ha - 32 tạ/ha, ít nhiễm sâu, bệnh, cứng cây	Trung Quốc
12	N22	Thời gian sinh trưởng 97 ngày (vụ xuân), 87 ngày (thu đông), năng suất 25 tạ/ha - 29 tạ/ha, ít nhiễm sâu, bệnh, cứng cây	Trung Quốc
13	N23	Thời gian sinh trưởng 93 ngày (vụ xuân), 88 ngày (thu đông), năng suất 28 tạ/ha - 31tạ/ha, ít nhiễm sâu, bệnh, cứng cây	Trung Quốc
14	N26	Thời gian sinh trưởng 92 ngày (vụ xuân), 87 ngày (thu đông), năng suất 28 tạ/ha - 31 tạ/ha, ít nhiễm sâu, bệnh, cứng cây	Thái Lan
15	N27	Thời gian sinh trưởng 99 ngày (vụ xuân), 95 ngày (thu đông), năng suất 29 tạ/ha - 33 tạ/ha, ít nhiễm sâu, bệnh, cứng cây	Thái Lan
16	N31	Thời gian sinh trưởng 95 ngày (vụ xuân), 89 ngày (thu đông), năng suất 27 tạ/ha - 30 tạ/ha, ít nhiễm sâu, bệnh, cứng cây	Thái Lan
17	N32	Thời gian sinh trưởng 94 ngày (vụ xuân), 88 ngày (thu đông), năng suất 22 tạ/ha - 29 tạ/ha, ít nhiễm sâu, bệnh, cứng cây	Thái Lan
18	N35	Thời gian sinh trưởng 96 ngày (vụ xuân), 91 ngày (thu đông), năng suất 18 tạ/ha - 24 tạ/ha, ít nhiễm sâu, bệnh, cứng cây	Thái Lan
19	N37	Thời gian sinh trưởng 96 ngày (vụ xuân), 91 ngày (thu đông), năng suất 19 tạ/ha - 25 tạ/ha, ít nhiễm sâu, bệnh, cứng cây	Thái Lan
20	N80B	Thời gian sinh trưởng 96 ngày (vụ xuân), 90 ngày (thu đông), năng suất 26 tạ/ha - 30 tạ/ha, ít nhiễm sâu, bệnh, cứng cây	Thái Lan
21	N51	Thời gian sinh trưởng 95 ngày (vụ xuân), 90 ngày (thu đông), năng suất 28 tạ/ha - 30 tạ/ha, ít nhiễm sâu, bệnh, cứng cây	Trung Quốc
22	N52	Thời gian sinh trưởng 93 ngày (vụ xuân), 89 ngày (thu đông), năng suất 25 tạ/ha - 30 tạ/ha, ít nhiễm sâu, bệnh, cứng cây	Thái Lan
	T1 (D666)	Thời gian sinh trưởng 95 ngày (vụ xuân), 88 ngày vụ thu đông, năng suất 28 tạ/ha - 32 tạ/ha, ít nhiễm sâu, bệnh, cứng cây	Trung Quốc
	T2 (N7B)	Thời gian sinh trưởng 94 ngày (vụ xuân), 89 ngày vụ thu đông, năng suất 29 tạ/ha - 33 tạ/ha, ít nhiễm sâu, bệnh, cứng cây	Thái Lan

- Giống khảo nghiệm: 44 tổ hợp lai và giống HN88 làm đối chứng.

2.2. Phương pháp nghiên cứu

- Tạo dòng ngô nếp thuần theo phương pháp truyền thống (tự thụ phấn cưỡng bức các dòng ngô nếp).

- Bố trí thí nghiệm đánh giá các tổ hợp lai đỉnh, áp dụng theo "Quy chuẩn kỹ thuật Quốc gia về khảo nghiệm giá trị canh tác và giá trị sử dụng của giống ngô" – QCVN 01-55/2011/BNNPTNT của Bộ Nông nghiệp và PTNT [1].

- Phân tích khả năng kết hợp chung (KNKHC) và giá trị khả năng kết hợp riêng (KNKHR) của các dòng theo lý thuyết lai đỉnh (Topcross) [5], [6], [7].

- Xử lý số liệu thí nghiệm khảo nghiệm theo bảng tính Excel 3.2, phần mềm SAS 9.2, R 4.1 và IRRISTAT 5.0 [6].

2.3. Địa điểm và thời gian nghiên cứu

- Địa điểm: Trạm Khảo kiểm nghiệm Giống cây trồng và Phân bón Từ Liêm, Hà Nội và Trại Khảo nghiệm và Hậu kiểm Giống cây trồng Sơn Tịnh, Quảng Ngãi.

- Thời gian: Vụ thu đông năm 2019, gieo ngày 5/9/2019, thu bắp tươi ngày 25 - 30/11/2019. Vụ xuân năm 2020, gieo ngày 10/02/2020, thu bắp tươi ngày 30/4/2020 đến ngày 5/5/2020. Vụ hè thu năm 2020, gieo ngày 30/5/2020, thu bắp tươi ngày 15 - 20/8/2020.

3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

3.1. Khả năng kết hợp của các dòng ngô nếp thuần (S5)

Bảng 2. Khả năng kết hợp chung (gi) của 22 dòng ngô nếp (S5) trong 3 vụ tại Sơn Tịnh, Quảng Ngãi và Từ Liêm, Hà Nội

TT	Tên dòng và Test thử	Lai đỉnh vụ thu đông năm 2019 (gi)	Lai đỉnh vụ xuân năm 2020 (gi)	Lai đỉnh vụ hè thu năm 2020 (gi)	Trung bình 3 vụ lai đỉnh (gi)
1	N1	-15,6818	-16,81894	-18,5735	-17,0247
2	N2	8,1182	8,66439	12,14318	9,6419
3	N3	-19,9652	-12,18561	-11,54015	-14,5636
4	N4	-13,7818	-16,61894	-13,34015	-14,5803
5	N5	-15,3818	-15,76894	-15,74015	-15,6303
6	N9	-13,2652	-6,80227	-10,4735	-10,1803
7	N12	8,1015	7,33106	10,75985	8,7308
8	N14	8,0848	7,63106	9,15985	8,2919
9	N15	8,5682	7,94773	11,59318	9,3697
10	N19	-7,0318	-5,18561	-21,52348	-11,2470
11	N21	7,1182	7,38106	4,84318	6,4475
12	N22	9,5682	8,48106	12,69318	10,2475
13	N23	8,4515	7,66439	11,64318	9,2530
14	N26	7,6348	7,63106	9,90985	8,3919
15	N27	8,4015	8,21439	11,67652	9,4308
16	N31	7,8682	8,21439	11,30985	9,1308
17	N32	7,5682	-5,60227	-10,97348	-3,0025
18	N35	-15,5652	-9,71894	-20.87348	-15,3859
19	N37	-12,5985	-13,40227	-10,4902	-12,1636
20	N80B	8,0682	-7,59773	11,0932	8,9197
21	N51	8,2848	8,14773	11,39318	9,2753
22	N52	7,4348	7,19773	5,30985	6,6475
	D666 (T1)	-0,5242	0,103788	0,917424	0,1656566
	N7B (T2)	8,0682	7,59773	11,09318	-0,165657

Ghi chú: Vụ thu đông năm 2019 và vụ xuân năm 2020 thực hiện tại Trạm Khảo nghiệm giống, Sản phẩm cây trồng Từ Liêm, Hà Nội; vụ hè thu năm 2020 thực hiện tại Trạm Khảo nghiệm Giống cây trồng Sơn Tịnh, Quảng Ngãi.

Bảng 2 cho thấy: 7 dòng ngô nếp (S5) có KNKHC cao (gi), trung bình 3 vụ cao (xếp hạng từ 1-7) gồm: N22 (gi: 10,2475), N2 (gi: 9,6419), N27 (gi: 9,4308); N15 (gi: 9,3697); N51 (gi: 9,2753); N23 (gi: 9,2530); N31 (gi: 9,1308). 5 dòng ngô nếp (S5) có KNKHC khá (gi), trung bình 3 vụ cao (xếp hạng từ 8-11) gồm: N80B (gi: 8,9197), N12 (gi: 8,7308), N26 (gi: 8,3919); N14 (gi: 8,2919), N52 (gi: 6,6475).

3.2. Giá trị khả năng kết hợp riêng của 22 dòng ngô nếp (S5)

Bảng 3. Giá trị khả năng kết hợp riêng (s_{ij}) của 22 dòng ngô nếp (S5) trong 3 vụ tại Sơn Tịnh, Quảng Ngãi và Từ Liêm, Hà Nội

Test thử	Tên dòng	Giá trị KNKHR (s_{ij}) vụ thu đông năm 2019	Giá trị KNKHR (s_{ij}) vụ xuân năm 2020	Giá trị KNKHR (s_{ij}) hè thu năm 2020	Giá trị KNKHR (s_{ij}) tổng 3 vụ
T1	N1	-1,55909	3,42955	-0,6841	0,3955
T2	N1	1,55909	-3,42955	0,6841	-0,3995
T1	N2	0,47424	0,67955	-1,3674	-0,0712
T2	N2	-0,47424	-0,67955	1,3674	0,0712
T1	N3	0,42424	-0,13712	-4,1508	-1,2879
T2	N3	-0,42424	0,13712	4,1508	1,2879
T1	N4	1,34091	-1,43712	-5,9841	-2,0268
T2	N4	-1,34091	1,43712	5,9841	2,0268
T1	N5	-1,9242	0,74621	1,7429	0,3677
T2	N5	1,39242	-0,74621	-1,7429	-0,3677
T1	N9	0,52424	0,97955	3,0826	1,5288
T2	N9	-0,52424	-0,97955	-3,0826	-1,5288
T1	N12	0,02424	0,58712	-0,6508	-0,4045
T2	N12	-0,02424	-0,58712	0,6508	0,4045
T1	N14	1,30758	-0,38712	-2,1508	-0,4101
T2	N14	-1,30758	0,38712	2,1508	0,4101
T1	N15	0,65758	0,42955	-0,9841	0,0343
T2	N15	-0,65758	-0,42955	0,9841	-0,0343
T1	N19	-3,60909	-0,40379	4,4659	0,1510
T2	N19	3,60909	0,40379	-4,4659	-0,1510
T1	N21	0,27424	0,29621	4,5992	1,7232
T2	N21	-0,27424	-0,29621	-4,5992	-1,7232
T1	N22	0,02424	-0,10379	-1,7841	-0,6212
T2	N22	-0,02424	0,10379	1,7841	0,6212
T1	N23	0,17424	0,01288	-1,4008	-0,4045
T2	N23	-0,17424	-0,01288	1,4008	0,4045
T1	N26	0,55758	-0,28172	-0,5341	-0,0879
T2	N26	-0,55758	0,28172	0,5341	0,0879
T1	N27	-0,04242	0,42955	-0,9674	-0,1934
T2	N27	0,04242	-0,42955	0,9674	0,1934
T1	N31	0,39091	-0,00379	-1,6341	-0,4157
T2	N31	-0,39091	0,00379	1,6341	0,4157
T1	N32	0,62424	5,17955	1,68159	7,5399
T2	N32	-0,62424	-5,17955	-1,68159	-7,5399
T1	N35	-0,94242	-5,83712	0,5159	-2,0879
T2	N35	0,94242	5,83712	-0,5159	2,0879
T1	N37	-1,54242	-2,62045	-9,0341	-4,3990
T2	N37	1,54242	2,62045	9,0341	4,3990
T1	N80B	0,85758	0,01288	-0,4174	0,1510
T2	N80B	-0,85758	-0,01288	0,4174	-0,1510
T1	N51	0,77424	0,06288	-1,1508	-0,1045
T2	N51	-0,77424	-0,06288	1,1508	0,1045
T1	N52	0,65758	-0,45379	1,6659	0,6232
T2	N52	-0,65758	0,45379	-1,6659	-0,6232

Ghi chú: Vụ thu đông năm 2019 và vụ xuân năm 2020 thực hiện tại Trạm Khảo nghiệm giống, Sản phẩm cây trồng Từ Liêm, Hà Nội; vụ hè thu năm 2020 thực hiện tại Trạm Khảo nghiệm Giống cây trồng Sơn Tịnh, Quảng Ngãi.

Bảng 3 cho thấy: Giá trị KNKHR (s_{ij}) cao của các dòng ngô nếp với test thử (T1- D666): N32 x T1 (s_{ij}: 7,5399), N21 x T1 (s_{ij}: 1,7232), N9 x T1 (s_{ij}: 1,5288), N52 x T1 (s_{ij}: 0,6232), N1 x T1 (s_{ij}: 0,3955), N19 x T1 (s_{ij}: 0,1510), N80B x T1 (s_{ij}: 0,1510), N2 x T1 (s_{ij}: 0,0712), N15 x T1 (s_{ij}: 0,0343). Giá trị KNKHR (s_{ij}) cao của các dòng ngô nếp thuần với test thử (T2- N7B) gồm: N37 x T2 (s_{ij}: 4,3990), N35 x T2 (s_{ij}: 2,0879), N4 x T2 (s_{ij}: 2,0268), N3 x T2 (s_{ij}: 1,2879), N22 x T2 (s_{ij}: 0,6212), N31 x T2 (s_{ij}: 0,4157), N14 x T2 (s_{ij}: 0,4101), N12 x T2 (s_{ij}: 0,4045), N23 x T2 (s_{ij}: 0,4045), N27 x T2 (s_{ij}: 0,1934), N51 x T2 (s_{ij}: 0,1045), N26 x T2 (s_{ij}: 0,0879), N15 x T2 (s_{ij}: - 0,0343).

3.3. Năng suất của một số tổ hợp nếp lai triển vọng

Bảng 4. Năng suất bắp tươi của một số tổ hợp nếp lai triển vọng

TT	Tên tổ hợp lai	Năng suất bắp tươi thực thu (tạ/ha)				Năng suất vượt đối chứng HN88 (%)	Năng suất vượt đối chứng MX6 (%)
		Lai đỉnh vụ thu đông năm 2019	Lai đỉnh vụ xuân năm 2020	Lai đỉnh vụ hè thu năm 2020	Trung bình 3 vụ		
1	N02 x D666	119,1	121,6	119,2	119,9	0,3	39,9
2	N14 x D666	119,9	119,5	115,5	119,6	0,1	39,5
3	N15 x D666	119,8	120,6	119,1	119,8	0,3	39,7
4	N22 x D666	120,1	120,6	119,4	120,0	0,4	40,0
5	N52 x D666	118,9	120,9	119,2	119,6	0,1	39,5
6	N02 x N7B	119,2	120,0	120,1	119,7	0,2	39,6
7	N22 x N7B	121,1	120,6	120,1	120,6	0,9	40,7
8	N23 x N7B	119,9	119,7	119,7	119,8	0,3	39,7
9	N27 x N7B	120,1	119,8	119,3	119,7	0,2	39,6
10	N51 x N7B	119,1	120,2	119,6	119,6	0,1	39,5
11	HN88 (đ/c 1)	119,6	119,3	119,7	119,5	-	39,4
	MX6 (đ/c 2)	*86,5*	*83,0*	*87,8*	*85,7*	-	-
	CV (%)	*3,9*	*5,3*	*5,0*	-	-	-
	$LSD_{0,05}$	*6,87*	*9,45*	*8,56*	-	-	-

Bảng 4 cho thấy: các tổ hợp lai đơn, năng suất bắp tươi trung bình vượt hơn giống HN88 từ 0,3% - 0,9% và vượt hơn giống MX6 từ 39,7% - 40,7%, bao gồm: N22 x N7B, năng suất bắp tươi trung bình 120,6 tạ/ha, vượt giống HN88 là 0,9% và vượt giống MX6 là 40,7% và N22 x D666, năng suất bắp tươi trung bình 120,0 tạ/ha, vượt giống HN88 là 0,4% và vượt giống MX6 là 40%; N02 x D666, năng suất bắp tươi trung bình 119,9 tạ/ha, vượt giống HN88 là 0,3% và vượt giống MX6 là 39,9%; N15 x D666, năng suất bắp tươi trung bình 119,8 tạ/ha, vượt giống HN88 là 0,3% và vượt giống MX6 là 39,7%; N23 x N7B, năng suất bắp tươi trung bình 119,8 tạ/ha, vượt giống HN88 là 0,3% và vượt giống MX6 là 39,7%. Các tổ hợp lai: N14 x D666, N52 x D666, N02 x N7B, N27 x N7B, N51 x N7B có năng suất cao hơn giống HN88 (0,1% - 0,2%) và cao hơn giống MX6 từ 39,5% - 39,6%.

4. KẾT LUẬN VÀ ĐỀ NGHỊ

4.1. Kết luận

Đã xác định được 11 dòng ngô ngô nếp thuần (S5) có khả năng kết hợp chung cao và giá trị khả năng kết hợp riêng cao gồm các dòng: N2, N12, N14, N15, N22, N23, N26, N27, N31, N51, N52. Đây là 11 dòng ngô nếp thuần tốt (S5), để sử dụng trong tạo giống ngô lai mới (lai đơn, lai ba, lai kép…) tại Hà Nội và Quảng Ngãi.

Đã chọn tạo được 5 tổ hợp nếp lai mới (giống ngô nếp lai đơn) có triển vọng: Năng suất bắp tươi cao, vượt giống HN88 từ 0,3% - 0,9% và vượt giống MX6 từ 39,7% - 40,7% gồm: N22 x N7B, N22 x D666, N02 x D666, N15 x D666, N23 x N7B.

4.2. Đề nghị

Sử dụng 11 dòng ngô nếp thuần (S5) để tạo giống ngô nếp lai mới (lai đơn, lai ba, lai kép) tại Hà Nội và Quảng Ngãi.

Khảo nghiệm diện hẹp và diện rộng 5 tổ hợp nếp lai triển vọng trong các vụ trồng ngô chính tại các tỉnh phía Bắc và Nam Trung bộ.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Bộ Nông nghiệp và PTNT, 2011. *Quy chuẩn kỹ thuật Quốc gia về khảo nghiệm giá trị canh tác và giá trị sử dụng của giống ngô* – QCVN 01-55 /2011/BNNPTNT.

2. Bộ Công thương, 2021. *Báo cáo xuất nhập khẩu Việt Nam năm 2020.* Nhà xuất bản Bộ Công thương.

3. Cục Trồng trọt, 2020. *Báo cáo kết quả công tác năm 2020 và kế hoạch triển khai, năm 2021.*

4. Lê Quý Kha, Lê Quý Tường, 2019. *Ngô sinh khối, kỹ thuật canh tác, thu hoạch và chế biến phục vụ chăn nuôi.* Nhà xuất bản Nông nghiệp, Hà Nội.

5. Ngô Hữu Tình, 2009. *Chọn lọc và lai tạo giống ngô.* Nhà xuất bản Nông nghiệp Hà Nội.

6. Ngô Hữu Tình và Nguyễn Đình Hiền, 1996. *Các phương pháp lai thử và phân tích khả năng kết hợp trong các thí nghiệm về ưu thế lai.* Nhà xuất bản Nông nghiệp Hà Nội.

7. Trần Thục, 2011. Biến đổi khí hậu có xu hướng gia tăng "Climate Change Tends to Increase". Ministry of Natural Resouces and Environment of Viet Nam.

8. R. K, Singh., B. D, Chaudhary, 1977. Biometrical methods in quantitative genetic analysis. Kalyani publishers New Delhi Ludhiana.

ASSESSMENT OF THE COMBINING ABILITY AND YIELD OF INBREED LINES OF WAXY CORN

Le Quy Tuong[1], Le Quy Tung[2]

[1]National Center for Plant Testing

[2]Rajamangala Universty of Technology Lanna, Thailan

Summary

Evaluation of the combining ability and yield of 22 Inbreed lines of Waxy Corn (S5) in 3 crops in Ha Noi city and Quang Ngai province. The results identified 11 Inbreed lines of Waxy Corn with high general combining ability and high specific combining ability, including: N2, N12, N14, N15, N22, N23, N26, N27, N31, N51, N52 and 5 good hybrid combinations, fresh corn higher yield than HN88 by 0.3% - 0.9% and higher yield than MX6 by 39.7% - 40.7%, including: N22 x N7B, N22 x D666, N02 x D666, N15 x D666, N23 x N7B.

Keywords: *Inbreed lines of Waxy Corn, combining ability, high yield, Ha Noi city and Quang Ngai province.*

Người phản biện: TS. Lương Văn Vàng

Ngày nhận bài: 28/7/2021

Ngày thông qua phản biện: 30/8/2021

Ngày duyệt đăng: 6/9/2021

ẢNH HƯỞNG CỦA GIÁ THỂ ĐẾN SINH TRƯỞNG VÀ RA HOA CỦA CÂY CÚC BÁCH NHẬT (*Gomphrena globosa* L.)

Lê Bảo Long[1*], Trần Thị Bích Vân[1]

TÓM TẮT

Nghiên cứu được thực hiện từ tháng 12/2018 đến tháng 3/2019 tại nhà lưới Khoa Nông nghiệp, Trường Đại học Cần Thơ nhằm xác định giá thể thích hợp cho sự sinh trưởng và ra hoa của cây cúc Bách Nhật trồng chậu. Nghiên cứu được bố trí theo thể thức hoàn toàn ngẫu nhiên, gồm 5 nghiệm thức. Mỗi nghiệm thức có 10 lần lặp lại, mỗi lần lặp lại tương ứng với 1 chậu và mỗi chậu trồng một cây. Trong đó, các nghiệm thức bao gồm mụn xơ dừa, mụn xơ dừa: trấu tươi (4: 1), mụn xơ dừa: trấu tươi (3: 2), mụn xơ dừa: trấu tươi (2: 3), mụn xơ dừa: trấu tươi (1: 4). Tất cả các nghiệm thức đều có cùng chế độ chăm sóc. Kết quả cho thấy, giá thể mụn xơ dừa thích hợp cho sự sinh trưởng và ra hoa của cây cúc Bách Nhật. Cây có chiều cao (33,5 cm), đường kính thân (5,8 mm), đường kính tán (19,5 cm), tổng số hoa (19,4 hoa/cây), chiều cao hoa (2,1 cm), đường kính hoa (2,08 cm), đường kính cuống hoa (2,1 mm), ngày hoa nở hoàn toàn sau khi trồng (49,1 ngày), hàm lượng chlorophyll lá (267,4 mg/m^2).

Từ khóa: *Cúc Bách Nhật, giá thể, mụn xơ dừa, trấu tươi, ra hoa, sinh trưởng.*

1. MỞ ĐẦU

Cúc Bách Nhật thường được trồng để trang trí cảnh quan sân vườn, tiểu cảnh, tạo bồn hoa,… Hoa nở nhiều và liên tục, màu sắc đa dạng (trắng, vàng kim, tím đỏ, tím than,…), độ bền hoa lâu, khi khô không hề phai sắc nên thường được dùng làm hoa khô. Cúc Bách Nhật được trồng chậu khoảng 2 năm gần đây ở đồng bằng sông Cửu Long (ĐBSCL), được nhiều người ưa thích và có tiềm năng kinh tế cao. Có nhiều yếu tố ảnh hưởng đến hoa trồng chậu, trong đó giá thể có vai trò rất quan trọng đến sinh trưởng của cây. Shylla và cs (2018) [14] cho thấy, giá thể lý tưởng có thể cung cấp đủ độ xốp, khả năng thoáng khí và giữ nước cho cây. Ngoài ra, giá thể trồng hoa phải là vật liệu tương đối rẻ tiền và dễ tìm. Mỗi loại hoa thích ứng với loại giá thể khác nhau và mỗi loại giá thể có đặc tính lý - hóa học khác nhau, trong thực tế sản xuất thay vì sử dụng trực tiếp người ta phối trộn một số loại giá thể với nhau. Ở ĐBSCL, nguồn phụ phẩm trong sản xuất nông nghiệp rẻ và dễ tìm có thể dùng làm giá thể tương đối đa dạng và sẵn có như rơm, mụn xơ dừa, trấu,... Mụn xơ dừa có hàm lượng một số chất dinh dưỡng cao [1], khả năng giữ ẩm [10], khả năng chống phân hủy [9]. Trấu là loại giá thể thoáng khí và thoát nước nhanh [4]. Hiện nay, mặc dù trấu và mụn xơ dừa đã được nghiên cứu cũng như sử dụng làm giá thể trồng nhiều loại hoa kiểng như hoa Chuông, Mai vàng, Hồng,… nhưng chưa có nghiên cứu nào được thực hiện ở cây cúc Bách Nhật. Mục tiêu của nghiên cứu này là tìm ra loại giá thể thích hợp cho sự sinh trưởng và ra hoa của cây cúc Bách Nhật.

2. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Vật liệu nghiên cứu

Cây cúc Bách Nhật: hạt giống do Công ty TNHH Thương mại và Sản xuất Quốc tế Rồng Vàng phân phối.

Giá thể: mụn xơ dừa, trấu tươi.

Chậu nhựa chuyên dùng: chiều cao x đường kính đáy lớn x đường kính đáy bé (16 cm x 22 cm x 17 cm).

Phân bón lá: HVP 401N - Super Siêu Sắc Màu (Công ty Cổ phần Dịch vụ Kỹ thuật nông nghiệp thành phố Hồ Chí Minh). Phân bón Đầu Trâu NPK (16 - 16 - 8, Nhà máy phân bón Bình Điền - Long An).

Thuốc trừ sâu, bệnh: Ascend 20SP (Acetamiprid 200 g/kg, Công ty TNHH ALFA). Coc 85WP (Copper Oxychloride 85% w/W, Công ty TNHH Ngân Anh).

2.2. Phương pháp nghiên cứu

2.2.1. Bố trí thí nghiệm

Thí nghiệm được thực hiện từ tháng 12/2018 đến tháng 3/2019 tại nhà lưới Khoa Nông nghiệp, Trường Đại học Cần Thơ và được bố trí theo thể thức hoàn toàn ngẫu nhiên, gồm 5 nghiệm thức là 5 công thức trộn giá thể theo thể tích khác nhau. Mỗi nghiệm thức có 10 lần lặp lại, mỗi lần lặp lại tương

[1] Khoa Nông nghiệp, Trường Đại học Cần Thơ
[*] Email: lblong@ctu.edu.vn

ứng với 1 chậu và mỗi chậu trồng một cây. Trong đó, các nghiệm thức bao gồm mụn xơ dừa, mụn xơ dừa: trấu tươi (4: 1), mụn xơ dừa: trấu tươi (3: 2), mụn xơ dừa: trấu tươi (2: 3), mụn xơ dừa: trấu tươi (1: 4). Tất cả các nghiệm thức đều có cùng chế độ chăm sóc.

2.2.2. Các chỉ tiêu theo dõi

Chỉ tiêu sinh trưởng theo dõi ở giai đoạn 60 ngày sau khi trồng. Chiều cao cây, đo từ mặt giá thể đến đỉnh sinh trưởng cao nhất của cây. Đường kính thân, đo tại lóng thứ 2 của cây tính từ mặt giá thể. Đường kính tán cây, đo theo hai hướng Đông - Tây và Nam - Bắc, lấy giá trị trung bình. Số chồi, đếm tất cả chồi có chiều cao ≥ 2 cm. Chiều cao chồi cấp 1, đo từ vị trí tiếp giáp của chồi với thân chính đến điểm sinh trưởng cao nhất của chồi. Đường kính chồi cấp 1, đo lóng to nhất của chồi. Chiều cao chồi cấp 2, đo từ vị trí tiếp giáp của chồi với thân chồi cấp 1 đến điểm sinh trưởng cao nhất của chồi. Đường kính chồi cấp 2, đo lóng to nhất của chồi. Số lá, đếm tất cả lá có chiều dài ≥ 1 cm. Hàm lượng chlorophyll lá, đo bằng máy Chlorophyll Opti - Sciences CCM-300.

Chỉ tiêu hoa: thời điểm hoa ở thân chính nở hoàn toàn sau khi trồng. Tổng số hoa, đếm tổng số hoa đang nở và nở hoàn toàn trên cây giai đoạn 60 ngày sau khi trồng. Chiều cao hoa, tính từ đế hoa đến đỉnh của hoa. Đường kính hoa, đo theo đường chéo vuông góc, lấy giá trị trung bình. Đường kính cuống hoa, đo cách đế hoa 5 mm.

2.2.3. Phương pháp xử lí số liệu

Số liệu thí nghiệm được tổng hợp và xử lý bằng phần mềm Excel, phân tích thống kê bằng phần mềm SPSS 20.0. Phân tích phương sai ANOVA để phát hiện sự khác biệt giữa các nghiệm thức, so sánh các trung bình bằng kiểm định Duncan.

2.2.4. Chuẩn bị cây con và giá thể

Chuẩn bị cây con: hạt giống được ngâm nước 12 giờ, gieo vào khay ươm với giá thể mụn xơ dừa, phun sương vào sáng sớm giúp hạt giữ ẩm mau nẩy mầm. Khi cây có 2 cặp lá thật (≈ 20 ngày sau khi gieo), chọn cây phát triển bình thường và đồng đều bố trí thí nghiệm.

Chuẩn bị giá thể: giá thể trồng gồm 5 công thức giá thể với tỷ lệ như trên. Mụn xơ dừa xử lý theo phương pháp của Võ Hoài Chân *và cộng sự* (2008) [16]: ngâm mụn xơ dừa với dung dịch vôi nồng độ 5% trong 15 ngày. Xử lý trấu tươi theo Đinh Trần Nguyễn (2008) [5]: ngâm trấu với chlorin (2%) trong 24 giờ, sau đó xả nước 02 lần và phơi khô.

2.2.5. Kỹ thuật trồng và chăm sóc

Cách trồng: cây được trồng trong chậu nhựa chuyên dùng có kích thước chiều cao x đường kính đáy lớn x đường kính đáy bé là 16 cm x 22 cm x 17 cm. Cho giá thể vào 3/4 chậu lần lượt theo từng giá thể. Cho cây con vào chậu và tiến hành tưới phun sau khi trồng để giữ độ ẩm cần thiết cho cây.

Chăm sóc: định kỳ 7 ngày/lần tưới phân urea + N - P - K (16 - 16 - 8) theo tỷ lệ 1: 2, liều lượng 100 g/20 lít nước cho 10 m^2 mặt chậu, phun phân bón lá HVP 401N - Super Siêu Sắc Màu (16 - 20 ml/bình 8 lít), phun thuốc trừ sâu bệnh Coc 85WP 500 (20 g/bình 8 lít) và Ascend 20SP (5 g/8 lít nước). Tưới nước giữ ẩm cho cây 1 lần/ngày vào lúc sáng sớm.

3. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

3.1. Ảnh hưởng của giá thể đến sinh trưởng của cây cúc Bách Nhật

Hình 1 cho thấy giá thể trồng có ảnh hưởng đến sinh trưởng của cây cúc Bách Nhật. Nhìn chung, giá thể có tỷ lệ mụn xơ dừa so với trấu tươi càng cao thì cây sinh trưởng càng tốt.

Hình 1. Ảnh hưởng của giá thể đến sinh trưởng của cây cúc Bách Nhật thí nghiệm

Ghi chú: NT1: mụn xơ dừa, NT2: mụn xơ dừa và trấu tươi (4: 1), NT3: mụn xơ dừa : trấu tươi (3: 2); NT4: mụn xơ dừa : trấu tươi (2: 3) và NT5: mụn xơ dừa : trấu tươi (1: 4).

** Chiều cao, đường kính thân và đường kính tán cây*

Bảng 1 cho thấy, ở nghiệm thức mụn xơ dừa cho chiều cao cây cao nhất (33,5 cm), kết quả phân tích thống kê cho thấy có sự khác biệt ở mức ý nghĩa 1% so với các nghiệm thức khác. Tiếp đến là các nghiệm thức có tỷ lệ mụn xơ dừa: trấu tươi (4: 1) và (3: 2) có

chiều cao theo thứ tự là 25,4 cm và 17,6 cm. Hai nghiệm thức mụn xơ dừa: trấu tươi (2: 3) và (1: 4) có chiều cao cây thấp nhất (11,6 cm và 9,3 cm).

Đường kính thân cây ở nghiệm thức mụn xơ dừa (5,8 mm), tiếp đến là mụn xơ dừa: trấu tươi (4 : 1) có đường kính than cây 4,0 cm, có sự khác biệt thống kê giữa 2 nghiệm thức này cũng như so với các nghiệm thức còn lại. Các nghiệm thức mụn xơ dừa: trấu tươi (3: 2), (2: 3) và (1: 4) có đường kính thân cây tương ứng 3,3 cm, 3,4 cm và 3,1 cm.

Kết quả trình bày ở bảng 1 cũng cho thấy, nghiệm thức mụn xơ dừa có đường kính tán cây cao nhất (19,5 cm), tiếp đến là mụn xơ dừa: trấu tươi (4: 1), (3: 2), (2: 3) và (1: 4). Có sự khác biệt thống kê giữa các nghiệm thức ở mức ý nghĩa 1%.

Bảng 1. Ảnh hưởng của giá thể đến chiều cao đường kính thân và đường kính tán cây cúc Bách Nhật (Thời gian theo dõi: 60 ngày sau khi trồng)

Nghiệm thức	Chiều cao cây (cm)	Đường kính thân cây (cm)	Đường kính tán cây (cm)
Mụn xơ dừa	33,5a	5,8a	19,5a
Mụn xơ dừa: trấu tươi (4: 1)	25,4b	4,0b	15,7b
Mụn xơ dừa: trấu tươi (3: 2)	17,6c	3,3c	12,9c
Mụn xơ dừa: trấu tươi (2: 3)	11,6d	3,4c	9,8d
Mụn xơ dừa: trấu tươi (1: 4)	9,3d	3,1c	8,5d
CV %	13,8	14,4	6,4
F tính	**	**	**

*Ghi chú: những số có chữ theo sau giống nhau trong cùng một cột thì khác biệt không có ý nghĩa qua phép thử Duncan. **: khác biệt ở mức ý nghĩa 1%.*

** Số chồi, chiều cao và đường kính thân chồi cấp 1*

Kết quả ở bảng 2 cho thấy, nghiệm thức mụn xơ dừa có số chồi cấp 1 (10,5 chồi/cây), có sự khác biệt có ý nghĩa thống kê ở mức 1% so với các nghiệm thức còn lại; tiếp đến là nghiệm thức 4 mụn xơ dừa: 1 trấu tươi (8,4 chồi/cây), các nghiệm thức còn lại dao động từ 5,5 - 6,0 chồi/cây (Bảng 2).

Cũng tương tự như số chồi, có sự khác biệt thống kê ở mức ý nghĩa 1% giữa các nghiệm thức về chiều cao chồi. Chiều cao chồi cấp 1 ở nghiệm thức mụn xơ dừa (27,5 cm) cao hơn so với nghiệm thức mụn xơ dừa: trấu tươi (4: 1) là 6,6 cm, cao hơn ở nghiệm thức mụn xơ dừa: trấu tươi (3: 2) là 13,9 cm, và cao hơn 2 nghiệm thức còn lại 19,2 cm - 19,3 cm.

Giá thể có ảnh hưởng đến đường kính chồi cấp 1 và có sự khác biệt thống kê ở mức ý nghĩa 1%. Nghiệm thức có đường kính chồi cấp 1 lớn nhất là nghiệm thức mụn xơ dừa (3,1 mm), nghiệm thức 1 mụn xơ dừa: trấu tươi (1:4) thấp nhất (2,1 mm), có sự khác biệt thống kê giữa 2 nghiệm thức này với 3 nghiệm thức còn lại.

Bảng 2. Ảnh hưởng của giá thể đến số chồi, chiều cao và đường kính chồi cấp 1 của cây cúc Bách Nhật (thời gian theo dõi: 60 ngày sau khi trồng)

Nghiệm thức	Số chồi cấp 1 (chồi/cây)	Chiều cao chồi cấp 1 (mm)	Đường kính chồi cấp 1 (mm)
Mụn xơ dừa	10,5a	27,5a	3,1a
Mụn xơ dừa: trấu tươi (4: 1)	8,4b	20,9b	2,7b
Mụn xơ dừa: trấu tươi (3: 2)	5,7c	13,6c	2,5b
Mụn xơ dừa: trấu tươi (2: 3)	6,0c	8,3c	2,5b
Mụn xơ dừa: trấu tươi (1: 4)	5,5c	8,2c	2,1c
CV %	12,5	19,7	11,7
F tính	**	**	**

*Ghi chú: những số có chữ theo sau giống nhau trong cùng một cột thì khác biệt không có ý nghĩa qua phép thử Duncan. **: khác biệt ở mức ý nghĩa 1%.*

** Số chồi, chiều cao và đường kính thân chồi cấp 2*

Tương tự như số chồi cấp 1, số chồi cấp 2 nhiều nhất ở nghiệm thức mụn xơ dừa (23,8 chồi/cây), khác biệt có ý nghĩa thống kê với các nghiệm thức còn lại ở mức ý nghĩa 1%. Tiếp đến là nghiệm thức mụn xơ dừa: trấu tươi (4:1) (15,6 chồi/cây). Ba nghiệm thức còn lại có số chồi dao động 7,8 chồi/cây - 9,2 chồi/cây (Bảng 3).

Chiều cao chồi cấp 2 ở nghiệm thức mụn xơ dừa (16,2 cm), cao hơn 4,9 lần so với nghiệm thức mụn xơ dừa: trấu tươi (1:4) (3,3 cm), tiếp đến là nghiệm thức mụn xơ dừa: trấu tươi (4:1) (12,6 cm).

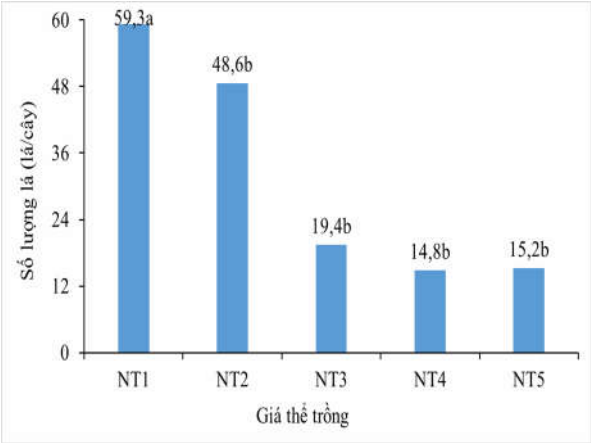
Bảng 3 cho thấy, có sự khác biệt thống kê về đường kính chồi cấp 2 giữa các nghiệm thức ở mức ý nghĩa 1%. Nghiệm thức có đường kính chồi cấp 2 lớn nhất vẫn là nghiệm thức mụn xơ dừa (2,5 mm), nghiệm thức mụn xơ dừa: trấu tươi (4: 1) và (2: 3) có đường kính chồi cấp 2 là 1,4 mm, 2 nghiệm thức còn lại có 1,2 mm.

Bảng 3. Ảnh hưởng của giá thể đến số chồi, chiều cao và đường kính chồi cấp 2 cây cúc Bách Nhật (thời gian theo dõi: 60 ngày sau khi trồng)

Nghiệm thức	Số chồi cấp 2 (chồi/cây)	Chiều cao chồi cấp 2 (cm)	Đường kính chồi cấp 2 (mm)
Mụn xơ dừa	23,8a	16,2a	2,5a
Mụn xơ dừa: trấu tươi (4: 1)	15,6b	12,6b	1,4b
Mụn xơ dừa: trấu tươi (3: 2)	9,2c	4,0c	1,2c
Mụn xơ dừa: trấu tươi (2: 3)	7,8c	5,8c	1,4b
Mụn xơ dừa: trấu tươi (1: 4)	8,3c	3,3c	1,2c
CV % F tính	13,5 **	16,7 **	17,2 **

*Ghi chú: những số có chữ theo sau giống nhau trong cùng một cột thì khác biệt không có ý nghĩa qua phép thử Duncan. **: khác biệt ở mức ý nghĩa 1%.*

** Số lá*

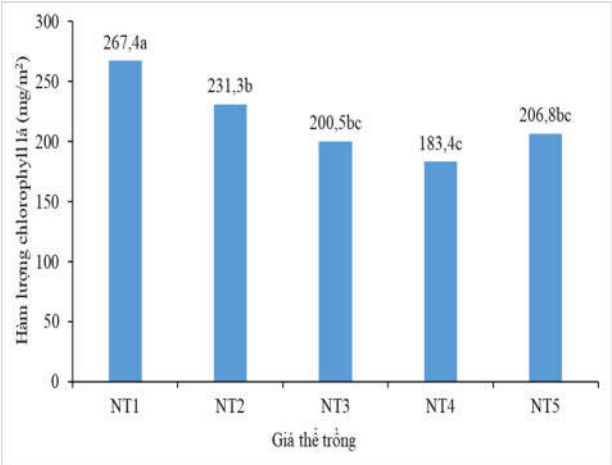


Hình 2. Ảnh hưởng của giá thể đến số lá cây cúc Bách Nhật

Ghi chú: (NT1: mụn xơ dừa, NT2: mụn xơ dừa : trấu tươi (4:1), NT3: mụn xơ dừa : trấu tươi (3: 2); NT4: mụn xơ dừa : trấu tươi (2: 3), và NT5: mụn xơ dừa : trấu tươi (1: 4).

Kết quả trình bày ở hình 2 cho thấy có sự khác biệt thống kê về số lá của cây cúc Bách Nhật trồng với các giá thể khác nhau ở mức ý nghĩa 1%. Nghiệm thức mụn xơ dừa có số lá trên cây cao nhất (59,3 lá/cây), tiếp đến nghiệm thức 4 mụn xơ dừa: 1 trấu tươi (48,6 lá/cây), các nghiệm thức còn lại có số lá trên cây dao động 14,8 lá/cây đến 19,4 lá/cây.

** Hàm lượng chlorophyll lá*



Hình 3. Ảnh hưởng của giá thể đến hàm lượng chlorophyll lá cây cúc Bách Nhật

Ghi chú: (NT1: mụn xơ dừa, NT2: mụn xơ dừa : trấu tươi (4:1), NT3: mụn xơ dừa : trấu tươi (3: 2); NT4: mụn xơ dừa : trấu tươi (2: 3) và NT5: mụn xơ dừa : trấu tươi (1: 4).

Kết quả trình bày ở hình 3 cho thấy nghiệm thức mụn xơ dừa có hàm lượng chlorophyll lá cao nhất

(267,4 mg/m^2), sự khác biệt có ý nghĩa thống kê với các nghiệm thức còn lại. Tiếp đến là nghiệm thức mụn xơ dừa: trấu tươi (4 : 1) (231,3 mg/m^2), nghiệm thức mụn xơ dừa: trấu tươi (3: 2) và (1: 4) dao động 200,5 mg/m^2 - 206,8 mg/m^2, nghiệm thức còn lại có hàm lượng chlorophyll lá thấp nhất (183,4 mg/m^2).

Giá thể trồng có ảnh hưởng rất lớn đến sinh trưởng và ra hoa của cây trồng chậu, mỗi loại hoa thích hợp với loại giá thể khác nhau. Theo Bilderback và cs (2005) [3], giá thể trồng hoa phải có khả năng cung cấp dinh dưỡng, đảm bảo giữ phân, giữ nước và thoáng khí. Các vật liệu hữu cơ hoặc vô cơ đều có thể làm giá thể [12, 13]. Giá thể trồng thường được phối trộn từ vật liệu hoặc thành phần khác nhau để có độ thoáng khí và khả năng giữ nước thích hợp cho cây sinh trưởng [11]. Kết quả nghiên cứu cho thấy, giá thể trồng có ảnh hưởng đến sinh trưởng và ra hoa của cây cúc Bách Nhật. Giá thể mụn xơ dừa thích hợp hơn các giá thể thử nghiệm khác, nguyên nhân mụn xơ dừa có chứa hàm lượng một số chất dinh dưỡng như K, Na và Mg cao [1], khả năng giữ nước lớn [2]. Kết quả nghiên cứu phù hợp với nghiên cứu của Hongpakdee và Ruamrungsri (2015) [8] ở Vạn Thọ (*Tagetes erecta*) trồng chậu, nghiên cứu này cho thấy, sự sinh trưởng của cây tăng khi tăng tỷ lệ mụn xơ dừa trong giá thể do giảm thất thoát chất dinh dưỡng, tăng hiệu quả sử dụng nước. Giá thể có tỷ lệ mụn xơ dừa so với trấu tươi càng thấp thì cây sinh trưởng càng kém, nguyên nhân có thể do khả năng giữ nước kém không cung cấp đủ nhu cầu nước cho cây bởi trấu là giá thể thoáng khí, khả năng hút nước tốt nhưng lại không có khả năng giữ nước [15]. Khi nghiên cứu về ảnh hưởng của giá thể đến sự sinh trưởng của cây hoa Chấm Bi (*Gypsophila paniculata*) và Cát Tường (*Eustoma grandiflorum* (Raf.) Shinn), Höhn và cs (2018, 2019) [6, 7] cũng nhận thấy rằng cây sinh trưởng rất kém khi trồng với giá thể 100% trấu tươi.

3.2. Ảnh hưởng của giá thể đến sự ra hoa của cây cúc Bách Nhật

** Thời điểm hoa nở hoàn toàn*

Thời điểm hoa nở hoàn toàn sau khi trồng có sự chênh lệch giữa các nghiệm thức 9,1 ngày. Nghiệm thức mụn xơ dừa: trấu tươi (1: 4) sớm nhất (40,0 ngày) và hoa nở hoàn toàn muộn nhất ở nghiệm thức mụn xơ dừa là 49,1 ngày, có sự khác biệt giữa các nghiệm thức ở mức ý nghĩa 1% (Bảng 4).

** Số hoa*

Nghiệm thức mụn xơ dừa có số hoa cao hơn 1,8 lần so với ở nghiệm thức mụn xơ dừa: trấu tươi (4: 1) hoa nở hoàn toàn; cao hơn so với các nghiệm thức mụn xơ dừa: trấu tươi (3: 2), (2: 3) và (1: 4) tương ứng 3,5 lần, 6,1 lần và 8,4 lần (Bảng 4).

Bảng 4. Ảnh hưởng của giá thể đến thời điểm hoa nở hoàn toàn sau trồng và tổng số hoa của cây cúc Bách Nhật

Nghiệm thức	Thời điểm hoa nở hoàn toàn (ngày)	Tổng số hoa (hoa/cây)
Mụn xơ dừa	49,1a	19,4a
Mụn xơ dừa: trấu tươi (4: 1)	47,3ab	11,0b
Mụn xơ dừa: trấu tươi (3: 2)	45,7b	5,5c
Mụn xơ dừa: trấu tươi (2: 3)	41,0c	3,2d
Mụn xơ dừa: trấu tươi (1: 4)	40,0c	2,3d
CV % F tính	7,7 **	13,1 **

*Ghi chú: những số có chữ theo sau giống nhau trong cùng một cột thì khác biệt không có ý nghĩa qua phép thử Duncan. **: khác biệt ở mức ý nghĩa 1%.*

** Chất lượng hoa*

Bảng 5 cho thấy, giá thể trồng có ảnh hưởng đến chất lượng hoa, có sự khác biệt ý nghĩa thống kê giữa các nghiệm thức. Nghiệm thức mụn xơ dừa có chất lượng hoa cao nhất, chiều cao hoa 2,1 cm, đường kính hoa 2,08 cm và đường kính cuống hoa 2,1 mm. Chất lượng hoa giảm khi tỷ lệ trấu tươi trong giá thể tăng lên. Nghiệm thức mụn xơ dừa: trấu tươi (1: 4) cho chất lượng hoa kém nhất, chiều cao hoa 1,7 cm, đường kính hoa 1,77 cm và đường kính cuống hoa 1,4 mm.

Giá thể trồng có ảnh hưởng đến sự ra hoa và chất lượng hoa của cây hoa cúc Bách Nhật. Trong đó, giá thể mụn xơ dừa có kích thước hoa cao hơn so với các loại giá thể khác. Giá thể có ảnh hưởng đến sự ra hoa và kích thước hoa chủ yếu do ảnh hưởng đến sự sinh trưởng. Kết quả nghiên cứu cũng cho thấy, cây sinh trưởng tốt ở giá thể mụn xơ dừa. Kết quả nghiên cứu trồng Vạn Thọ của Hongpakdee và Ruamrungsri (2015) [8] ở giá thể có tỷ lệ mụn xơ dừa khác nhau cho thấy, số hoa và kích thước hoa tăng khi tỷ lệ mụn xơ dừa tăng. Khi nghiên cứu về ảnh hưởng của giá thể đến sinh trưởng của cây hoa Cát Tường, Höhn và cs (2019) [7] nhận thấy rằng cây

sinh trưởng rất kém và không ra hoa khi trồng với giá thể 100% trấu tươi.

Bảng 5. Ảnh hưởng của giá thể đến chiều cao, đường kính hoa và đường kính cuống hoa của cây cúc Bách Nhật

Nghiệm thức	Chiều cao hoa (cm)	Đường kính hoa (cm)	Đường kính cuống hoa (mm)
Mụn xơ dừa	2,1a	2,08a	2,1a
Mụn xơ dừa: trấu tươi (4: 1)	1,9ab	1,84ab	1,7b
Mụn xơ dừa: trấu tươi (3: 2)	1,9ab	1,76b	1,4c
Mụn xơ dừa: trấu tươi (2: 3)	1,8bc	1,80b	1,5c
Mụn xơ dừa: trấu tươi (1: 4)	1,7c	1,77b	1,4c
CV % F tính	6,3 **	12,5 *	11,4 **

*Ghi chú: những số có chữ theo sau giống nhau trong cùng một cột thì khác biệt không có ý nghĩa qua phép thử Duncan. *: khác biệt ở mức ý nghĩa 5%, **: khác biệt ở mức ý nghĩa 1%.*

4. KẾT LUẬN VÀ ĐỀ NGHỊ

4.1. Kết luận

Nghiên cứu trồng cúc Bách Nhật trên 5 loại giá thể là mụn xơ dừa, hoặc hỗn hợp phối trộn giữa mụn xơ dừa và trấu tươi với các tỷ lệ khác nhau cho thấy, cây sinh trưởng và ra hoa tốt ở giá thể mụn xơ dừa. Cây có chiều cao 33,5 cm, đường kính thân 5,8 mm, đường kính tán 19,5 cm, tổng số hoa 19,4 hoa/cây, chiều cao hoa 2,1 cm, đường kính hoa 2,08 cm, đường kính cuống hoa 2,1 mm, hoa nở hoàn toàn sau khi trồng 49,1 ngày, hàm lượng chlorophyll lá 267,4 mg/m^2.

4.2 Đề nghị

Có thể khuyến cáo sử dụng giá thể mụn xơ dừa để trồng cúc Bách Nhật chậu. Tuy nhiên, cần nghiên cứu thêm các loại giá thể khác nhằm đa dạng thêm giá thể trồng cây cúc Bách Nhật chậu.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Abad, M., P. Noguera, R. Puchades, A. Maquieira, and V. Noguera, 2002. Physico - chemical and chemical properties of some coconut coir dusts for use as a peat substitute for containerised ornamental plants. Bioresource Technology, 82 (3), 241 - 245.

2. Awang, Y., A. S. Shaharom, R. B. Mohamad, and A. Selamat, 2009. Chemical and physical characteristics of cocopeat-based media mixtures and their effects on the growth and development of *Celosia cristata*. American Journal of Agricultural and Biological Sciences, 4 (1), 63 - 71.

3. Bilderback, T. E., S. L. Warren, Jr. S. Owen, and J. P. Albano, 2005. Healthy substrates need physicals too!. HortTechnology, 15, 747 - 751.

4. Caldeira, M. V. W., W. M. Delarmelina, J. C. T. Faria and R. S. Juvanhol, 2013. Alternative substrates in the production of seedlings of *Chamaecrista desvauxii*. Revista Árvore, 37(1), 31 - 39. Doi: 10.1590/S0100-67622013000100004.

5. Đinh Trần Nguyễn, 2008. *Hiệu quả của các loại giá thể và dinh dưỡng trên sự sinh trưởng và ra hoa của cây hoa cúc TN169* (*Callistephus chinensis*) *trong hệ thống thủy canh*. Luận văn tốt nghiệp kỹ sư trồng trọt. Trường Đại học Cần Thơ.

6. Höhn, D., R. M. N. Peil, L. Perin, P. M. Marchi, P. R. Grolli and A. R. Wieth, 2018. Rice husk substrates and pruning time for gypsophila production. Revista Colombiana De Ciencias Hortícolas, 12 (2), 475-483. Doi.org/10.17584/rcch.2018v12i2.7894.

7. Höhn, D., R. M. N. Peil, P. M. Marchi, P. R. Grolli, L. Perin and D. S B. da. Rosa, 2019. Growth and quality of lisianthus *[Eustoma grandiflorum (Shinn.)]* cultivated in rice husk substrates in troughs with leaching recirculation. Revista Colombiana De Ciencias Hortícolas, 13(3), 458-465. Doi.org/10.17584/rcch.2019v13i3.9891

8. Hongpakdee, P. and S. Ruamrungsri, 2015. Water use efficiency, nutrient leaching, and growth in potted marigolds affected by coconut coir dust amended in substrate media. Horticulture Environment and Biotechnology, 56 (1), 27 - 35.

9. Lê Thị Thúy Kiều, 2010. *Ảnh hưởng của tổ hợp giá thể đất feralit vàng đỏ Phú Quốc với xơ dừa DASA lên sự sinh trưởng năng suất và phẩm chất của cải mầm và cà chua Red Crow 250.* Luận văn tốt nghiệp thạc sĩ trồng trọt. Trường Đại học Cần Thơ.

10. Lương Bảo Uyên và Phạm Thị Ánh Hồng, 2008. Xử lý mạt dừa sau trồng nấm bào ngư xạ khuẩn. *Tạp chí Khoa học và Công nghệ*, tập 11 (1), 82 - 89.

11. Nair, A., M. Ngouajio and J. Biernbaum, 2011. Alfalfa-based organic amendment in peat-

compost growing medium for organic tomato transplant production. HortScience, 46, 253-259.

12. Nguyễn Bảo Toàn, 2009. *Giáo trình phương pháp thủy canh.* Tủ sách Đại học Cần Thơ.

13. Schroeder, F. and H. Sell, 2009. *Use of compost made from livestock manure as an organic substrate for cucumber (Cucumis sativus L.)* grown in greenhouse. Acta Horticultural, 819, 367 - 372.

14. Shylla, B., A. Sharma, M. Thakur, and A. Handa, 2018. Perlite - An Effective Soilless Substrate for Producing Strawberry Plants Free from Nematode Transmitted Viruses. International Journal of Current Microbiology and Applied Sciences, 7 (03): 398 - 403.

15. Tzortzakis, N. G. and C. D. Economakis, 2008. Impacts of the substrate medium on tomato yield and fruit quality in soilless cultivation. Journal of Horticultural Science, 35 (2), 83 - 89.

16. Võ Hoài Chân, Võ Thị Gương và Dương Minh, 2008. Hiệu quả của phân hữu cơ từ mụn dừa trên năng suất bắp trồng trên đất nghèo dinh dưỡng. *Tạp chí Khoa học* - Trường Đại học Cần Thơ, 10, 221 - 228.

EFFECTS OF SUBSTRATES ON GROWTH AND FLOWERING OF GLOBE AMARANTH (*Gomphrena globosa* L.)

Le Bao Long, Tran Thi Bich Van

Summary

The study was carried out from december 2018 to march 2019 at the net-house of the College of Agriculture - Can Tho University to determine the suitable substrate for the growth and flowering of Globe Amaranth in pot. The study was arranged in Completely Randomized Design, including 5 treatments. Each treatment had 10 replicates, each replicate corresponds to one pot, and each pot planted plant. In which, the treatments included coconut coir dust, coconut coir dust: rice husk (4: 1), coconut coir dust: rice husk (3: 2), coconut coir dust: rice husk (2: 3), coconut coir dust: rice husk (1: 4). All treatments had the same care regime. The results showed that the coconut coir dust substrate is suitable for the growth and flowering of *Gomphrena globosa* L. Plant height 33.5 cm, stem diameter 5.8 mm, canopy diameter 19.5 cm, total number of flowers 19.4 flowers/plant, flower height 2.1 cm, flower diameter 2.08 cm, peduncle diameter 2.1 mm, full bloom day after planting 49.1 days, leaf chlorophyll content 267.4 mg/m^2.

Keywords: *Globe Amaranth, substrate, coconut coir dust, rice husk, flowering, growth.*

Người phản biện: PGS.TS. Nguyễn Thị Kim Lý

Ngày nhận bài: 20/9/2021

Ngày thông qua phản biện: 20/10/2021

Ngày duyệt đăng: 27/10/2021

KHẢO SÁT CÁC YẾU TỐ LIÊN QUAN ĐẾN HIỆN TƯỢNG KHÔ ĐẦU MÚI TRÁI QUÝT HỒNG (*Citrus reticulata* Blanco) TẠI HUYỆN LAI VUNG, TỈNH ĐỒNG THÁP

Trịnh Xuân Việt[1*], Lê Văn Hòa[2]

TÓM TẮT

Quýt Hồng (*Citrus reticulata* Blanco) là một trong những loại trái cây đặc sản có giá trị kinh tế của tỉnh Đồng Tháp. Các yếu tố môi trường sống và thời gian sinh trưởng có tác động rất lớn lên năng suất và phẩm chất của các loại cây ăn trái. Hiện tượng khô đầu múi trái quýt Hồng làm giảm giá trị thương phẩm và gây thiệt hại kinh tế cho các nhà vườn. Nghiên cứu khảo sát các yếu tố liên quan đến hiện tượng khô đầu múi trên trái quýt Hồng được thực hiện bằng phương pháp khảo sát và phỏng vấn trực tiếp 60 hộ trồng quýt Hồng có diện tích vườn trên 1.000 m^2 từ tháng 2/2019 đến tháng 01/2020 tại huyện Lai Vung của tỉnh Đồng Tháp. Hiện tượng khô đầu múi trên quýt Hồng được kể đến là khô đầu múi của trái và trái bị chai. Kết quả khảo sát cho thấy, các yếu tố bón phân không cân đối, mật độ cây trồng và tuổi của cây là các nguyên nhân chính gây ra hiện tượng khô đâu múi của trái quýt Hồng. Ngoài ra yếu tố nước tưới, đất trồng và thời tiết cũng có tác động đáng kể đến hiện tượng này

Từ khóa: *Chai trái, hiện tượng khô đầu múi trái, khảo sát, quýt Hồng.*

1. MỞ ĐẦU

Quýt Hồng là một cây ăn trái có giá trị kinh tế rất cao, là cây trồng chủ lực và đã được Cục sở Hữu trí tuệ công nhận và cấp giấy chứng nhận đăng ký nhãn hiệu độc quyền của huyện Lai Vung, tỉnh Đồng Tháp. Huyện Lai Vung được mệnh danh là vương quốc quýt Hồng, diện tích quýt Hồng là 801,96 ha, trong đó có 318 ha diện tích quýt Hồng đang mang trái với sản lượng khoảng 4.000 tấn/năm. Trong thời gian qua hiện tượng cây có múi chết do bệnh vàng lá thối rễ xảy ra vào năm 2017 nhưng bùng phát mạnh vào năm 2018. Qua thống kê, toàn huyện có hơn 2.000 ha cây có múi bị thiệt hại; trong đó, thiệt hại nặng nhất là cây quýt Hồng với 337 ha [7]. Trái quýt Hồng khi chín có màu vàng đậm, hầu như là loại trái cây có múi duy nhất ở đồng bằng sông Cửu Long có màu sắc đẹp khi so sánh với các loại trái cây có múi ở vùng á nhiệt đới. Ngoài màu sắc tươi đẹp bên ngoài thì phẩm chất bên trong cũng là yếu tố rất được quan tâm. Nhiều kết quả nghiên cứu trên cây có múi đã được công bố, tuy nhiên, trên cây quýt Hồng vẫn chưa được đầu tư nghiên cứu đúng mức so với tầm quan trọng của nó và đến nay tài liệu khoa học ở nước ta về loại trái cây này còn hạn chế.

Trong canh tác nông nghiệp, các yếu tố môi trường như: dinh dưỡng, ánh sáng, nhiệt độ, nguồn nước, giống, loại đất… đều có ảnh hưởng đáng kể đến chất lượng và năng suất của cây trồng. Môi trường không ổn định sẽ dẫn đến nhiều ảnh hưởng đến sự tích lũy các chất trong cây [2]. Chức năng chính của các chất chuyển hóa dinh dưỡng thứ cấp được cho là do sự thích nghi của thực vật đối với môi trường của chúng [3]. Hơn nữa các thực vật cùng loài sống trong các môi trường khác nhau có thể khác nhau đáng kể về hàm lượng các chất chuyển hóa thứ cấp [8]. Việc đánh giá tích lũy hàm lượng sản phẩm thứ cấp trong cây thay đổi cho thấy thông tin chính xác hơn về ảnh hưởng của các yếu tố môi trường trên con đường trao đổi chất [11]. Từ những cơ sở trên, việc tìm hiểu các yếu tố tác động đến hiện tượng khô đầu múi trái quýt Hồng là nghiên cứu cần thiết. Từ đó giúp người trồng có thể khắc phục các nhược điểm trong canh tác cũng như nâng cao phẩm chất và góp phần tăng thêm giá trị thương phẩm của trái quýt Hồng tại Lai Vung, tỉnh Đồng Tháp.

2. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Vật liệu nghiên cứu

Cây quýt Hồng 7 năm tuổi, có cùng điều kiện canh tác (bón phân và phòng trừ sâu, bệnh như nhau) được sử dụng để làm thí nghiệm. Cây được chọn làm thí nghiệm là các cây phát triển tốt, mỗi cây có trên 50 trái và trái được phân bố đều trên các cành.

[1] Khoa Nông nghiệp - Thủy sản, Trường Cao đẳng Cộng đồng Đồng Tháp

[*]Email: txviet@dtcc.edu.vn

[2] Khoa Nông nghiệp, Trường Đại học Cần Thơ

Một số thiết bị và dụng cụ chính dùng cho phân tích bao gồm: Khúc xạ kế hiệu ATAGO (Nhật) để đo độ Brix (%), máy đo quang phổ hấp thu Spectrophotometer UV - 1201 V hiệu Shimadzu (Nhật), pH kế cầm tay HANA (Nhật), cân phân tích TANITA (Nhật) để cân khối lượng trái và cân mẫu, water path hiệu SIBATA WK - 40 (Nhật), máy ly tâm 5.000 vòng Vari Hi-speed Centricone (Hoa Kỳ), máy lắc VELP (Ý), máy đo nhiệt độ và ẩm độ kết hợp, ống nghiệm, ống ly tâm, các dụng cụ đựng mẫu.

2.2. Phương pháp điều tra

Thí nghiệm được thực hiện tại huyện Lai Vung, tỉnh Đồng Tháp và Phòng thí nghiệm Sinh lý thực vật thuộc Bộ môn Sinh lý Sinh hóa, Khoa Nông nghiệp, Trường Đại học Cần Thơ từ tháng 02 năm 2019 đến tháng 01 năm 2020. Tiến hành điều tra ngẫu nhiên từng nông hộ trồng quýt Hồng (có diện tích vườn trên 1.000 m^2) bằng phương pháp phỏng vấn trực tiếp theo mẫu phiếu đã in sẵn. Điều tra ngẫu nhiên 60 hộ ở ba xã, mỗi xã 20 hộ có trồng quýt Hồng Lai Vung theo hướng dẫn của cán bộ khuyến nông địa phương.

2.3. Phương pháp khảo sát

Phân tích các chỉ tiêu về đặc tính trái (kích thước trái, khối lượng, khối lượng và độ dày vỏ trái) và phẩm chất trái (hàm lượng vitamin C, chất khô, Brix, axit tổng số) và hàm lượng các chất dinh dưỡng trong lá của cây quýt Hồng tại các vườn điều tra.

Mẫu trái quýt được thu trực tiếp từ những cây quýt khảo sát tại huyện Lai Vung, tỉnh Đồng Tháp và chuyển về Phòng thí nghiệm Sinh lý thực vật để phân tích các chỉ tiêu phẩm chất trái. Nghiên cứu được thực hiện trên 10 cây quýt Hồng 7 năm tuổi nhân giống bằng phương pháp chiết cành, tại vườn của người dân thuộc xã Long Hậu, huyện Lai Vung, tỉnh Đồng Tháp. Các chỉ tiêu phẩm chất trái như: tỷ lệ trái bị khô đầu múi, chai trái, độ Brix, axit tổng số chuẩn độ được (TA), hàm lượng dịch quả, hàm lượng vitamin C được phân tích theo Muri (1900), (được trích dẫn theo tài liệu tham khảo [6].

3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

3.1. Kích thước mương và liếp trồng

Kích thước mương và liếp trồng sẽ tạo thuận lợi cho quá trình canh tác như chăm sóc (làm cỏ, xới đất, tỉa cành tạo tán, bón phân, vun gốc, tưới nước và phòng trừ sâu, bệnh hại), thu hoạch và vận chuyển sau này. Khoảng cách giữa các hàng cây ăn trái là một trong những yếu tố quan trọng nhằm tạo điều kiện thuận để thực hiện các công đoạn chăm sóc và thu hoạch giữa các hàng cây. Hơn nữa trong sản xuất nông nghiệp hiện đại, cây ăn trái cần phải được tỉa cành và tạo tán phù hợp nhằm tạo điều kiện tốt nhất và đồng đều nhất cho cây quang hợp và phát triển. Nếu để cây phát triển quá cao, cây sẽ cần nhiều năng lượng hơn để vận chuyển nước và dinh dưỡng từ bộ rễ lên đến những cành trên cao. Bên cạnh đó, khả năng quang hợp của cây cũng bị giảm đi. Điều này làm cho trái trên các cành khác nhau sẽ phát triển không đều nhau, dẫn đến năng suất trái thấp, kích thước và chất lượng của trái cũng không đồng đều. Mặt khác, cây phát triển quá cao sẽ gây nhiều khó khăn và tốn nhiều công lao động cho các hoạt động chăm sóc cây, phun thuốc trừ sâu, bệnh và thu hoạch.

Bảng 1. Tỷ lệ (%) nông hộ được điều tra về kích thước mương, liếp của vườn quýt Hồng tại Lai Vung, Đồng Tháp

STT	Giá trị	Tỷ lệ (%)
1	Phương pháp lên liếp	
	- Chở đất ruộng	0,00
	- Đào mương	100,00
2	Liếp trồng	
	- Dài	
	60 m - 80 m	72,45
	30 m - 50 m	27,55
	- Rộng	
	7 m - 8 m	82,37
	4 m - 6 m	17,63
	- Chiều cao liếp từ 50 cm - 60 cm	
3	Mương	
	- Dài	
	50 m - 70 m	72,45
	20 m - 40 m	27,55
	- Rộng từ 2 m - 3 m	100,00
	- Độ sâu mương từ 1,5 m - 1,7 m	100,00
4	Bờ bao	
	- Dài	
	60 m - 80 m	72,45
	30 m - 50 m	27,55
	- Rộng từ 4 m - 6 m	100,00
	- Chiều cao từ 60 cm - 70 cm	100,00

Bảng 1 cho thấy, tất cả 100% nông hộ trồng quýt Hồng tại Lai Vung đều đào mương và lên liếp. Trong đó có 2 dạng liếp với kích thước chiều dài (dài 60 m - 80 m, chiếm 72,45% và dài 30 m - 50 m, chiếm 27,55%); chiều rộng liếp 7 m - 8 m, chiếm 82,37% và 4 m - 6 m, chiếm 17,63% trong tổng số các nông hộ được khảo sát; đều có bờ bao chống lũ cũng như mương chứa nước trong quá trình canh tác cây quýt Hồng.

3.2. Cây giống và mật độ trồng

3.2.1. Cây giống

Kết quả điều tra cho thấy, 100% nhà vườn ở Lai Vung trồng quýt Hồng bằng cách chọn vườn quýt có trái vài năm, thân, cành phân bố có dáng đồng đều, lá màu xanh bóng láng, không sâu, bệnh thì tiến hành chiết cành đem về trồng.

3.2.2. Mật độ

Do nhà vườn trồng dặm liên tục khi có cây quýt Hồng bị chết do bị thối rễ nên khoảng cách trồng khá phức tạp. Khoảng cách trồng thưa nhất là 3 m – 4 m x 3 m - 4 m tương ứng mật độ 62,5 cây - 110 cây, chiếm 51,67% và khoảng cách dày nhất là 1,5 m - 2,0 m x 1,5 m - 2,0 m, tương ứng với mật độ 250 cây - 440 cây chiếm 1,67% (Bảng 2). Nhìn chung, quýt Hồng ở Lai Vung được trồng với mật độ khá cao, cây quýt Hồng vươn cao do bị che rợp ánh sáng. Đây có thể là nguyên nhân gây ra nhiều dịch bệnh cho lá và trái.

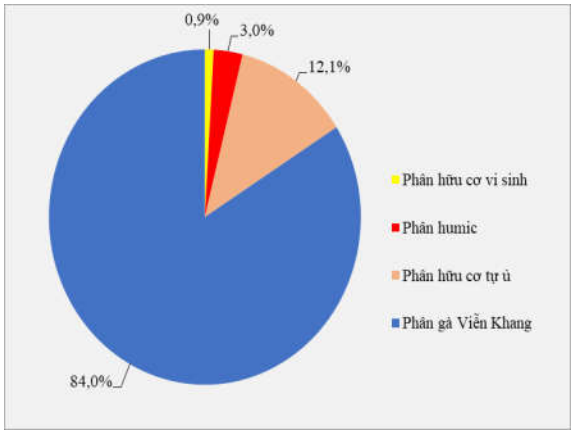
Bảng 2. Mật độ trồng quýt Hồng được điều tra tại huyện Lai Vung, tỉnh Đồng Tháp

Chỉ tiêu	Tỉ lệ (%)
Khoảng cách trồng (mật độ cây/1.000 m^2)	
3 m – 4 m x 3 m - 4 m (62,5 cây - 110 cây)	51,67
2,5 m - 3,0 m x 2,5 m - 3 m (110 cây - 160 cây)	31,67
2,0 m - 2,5 m x 2,0 m - 2,5 m (160 cây - 250 cây)	13,33
1,5 m- 2,0 m x 1,5 m - 2,0 m (250 cây-440 cây)	1,67

3.3. Phân bón

3.3.1. Phân hữu cơ

Việc bón phân hữu cơ nhất là phân chuồng rất quan trọng trong canh tác cam quýt vì có tác dụng làm cho đất tơi xốp, giữ được dinh dưỡng nhiều hơn để cung cấp cho cây, hạn chế các bệnh gây hại trên rễ [5]. Đa số nhà vườn ở đây đều nhận thức được vai trò của phân hữu cơ đối với sự sinh trưởng và phát triển của cây quýt nên phân hữu cơ được hầu hết các nhà vườn quan tâm sử dụng. Loại phân hữu cơ được ưa chuộng là phân gà Viễn Khang (84,0%), tiếp theo là phân hữu cơ tự ủ bằng các loại phân chuồng hay rơm rạ (12,1%), phân humic và phân hữu cơ vi sinh ít được sử dụng hơn, chiếm tỷ lệ lần lượt là 3,0% và 0,9% (Hình 1). Các loại phân hữu cơ do nông dân tự ủ đều có kèm theo các sản phẩm có chứa nấm *Trichoderma* sp. giúp phân giải nhanh chất hữu cơ đồng thời có thể phòng trừ bệnh thối rễ cho cây quýt Hồng. Ngoài chất lượng, giá cả cũng là yếu tố quyết định sự chọn lựa loại phân của nhà vườn, một số loại phân hữu cơ vi sinh ít được ưa chuộng do giá thành cao. Phân gà Viễn Khang được ưa chuộng có lẽ vì đây là loại phân hữu cơ đồng thời cũng có thành phần N: P: K theo công thức 6-5-5 nên hiệu quả tức thời của loại phân bón này đã gây ra sự hấp dẫn đối với nông dân.



Hình 1. Tỷ lệ (%) từng loại phân hữu cơ bón cho quýt Hồng ở từng thời kỳ sinh trưởng khác nhau được điều tra tại huyện Lai Vung, tỉnh Đồng Tháp

3.3.2. Phân hóa học

Cam quýt cần được bón nhiều phân, cân đối các nguyên tố dinh dưỡng và đủ vi lượng cây mới sinh trưởng khỏe mạnh, sung sức, chống chịu tốt với sâu bệnh hại, bền cây và cho năng suất cao [1]. Kết quả điều tra cho thấy, nông dân bón phân nhiều lần/năm, nhà vườn ở đây nhận thức được tầm quan trọng của phân hóa học trong canh tác quýt Hồng nhưng cũng do kinh nghiệm canh tác và hiểu biết của từng người nên số lần bón phân cũng thay đổi tùy theo hộ gia đình, có thể chia thành 4 giai đoạn bón phân chính (Bảng 3). Trong các giai đoạn từ khi ra hoa đến thu hoạch có 100% nhà vườn thực hiện là bón sau khi thu hoạch, tưới phân cho cây ra hoa và nuôi trái ba lần. Nhìn chung, nhà vườn bón phân theo từng giai đoạn sinh trưởng từ khi ra hoa đến khi trái phát triển và trưởng thành, đáp ứng được nhu cầu phát triển của trái.

Phân bón có ảnh hưởng quan trọng đến hình dạng, kích thước, màu sắc và phẩm chất của trái cam quýt. Do vậy việc bón cân đối N, P, K với một liều lượng đầy đủ là cần thiết. Gần 90% vườn quýt Hồng ở đây có tuổi cây từ 4 - 9 năm nghĩa là lượng phân cần cung cấp cho mỗi cây trong một năm là: N 150 g - 500 g; P_2O_5 100 g - 200 g; K 100 g - 420 g [12]. Bảng 3 cho thấy, lượng phân lân cung cấp cho cây hàng năm là quá dư thừa, gần 600 g/cây điều này vừa ảnh hưởng đến chất lượng của trái, vừa gây tổn thất về kinh tế. Lượng phân đạm và kali được bón là khá phù hợp với khuyến cáo. Điều cần thiết của nhà vườn ở đây là điều chỉnh lượng phân lân cho phù hợp.

Bảng 3. Liều lượng phân hóa học bón cho quýt Hồng ở từng thời kỳ sinh trưởng được điều tra tại Lai Vung, tỉnh Đồng Tháp

TT	Thời kỳ bón	Liều lượng bón (g/cây)		
		N	P_2O_5	K_2O
1	Sau thu hoạch	67,5	172,8	53,2
2	Trước ra hoa	116,1	168,6	58,6
3	Tăng trưởng trái	185,2	198,1	143,3
4	Trái trưởng thành	62,8	49,2	52,1
Tổng cộng cả năm		431,6	588,7	307,2

3.4. Hiện tượng khô đầu múi (KĐM) trên trái quýt Hồng

Kết quả điều tra 60 hộ nông dân canh tác cây quýt Hồng trên địa bàn huyện Lai Vung, tỉnh Đồng Tháp về các yếu tố có liên quan đến hiện tượng khô đầu múi trái quýt Hồng cho thấy, tất cả vườn quýt Hồng của các nông hộ được điều tra đều bị hiện tượng KĐM của trái. Tỷ lệ cây có hiện tượng KĐM trong vườn chiếm tỷ lệ khá cao (46%) nhưng tỷ lệ trái có hiện tượng chai trên cây tương đối thấp, trung bình 5% (Bảng 4). Những cây có hiện tượng trái bị KĐM thường tập trung ở những cây tốt và trồng dày, hay những liếp quýt nằm cập vườn cây lâu năm hay trái nằm khuất phía dưới tán cây.

Bảng 4. Hiện tượng khô đầu múi trên cây quýt Hồng được điều tra tại huyện Lai Vung, tỉnh Đồng Tháp

TT	Chỉ tiêu	Có	Không
1	Tỷ lệ (%) vườn có hiện tượng KĐM	100	0
2	Tỷ lệ (%) cây có hiện tượng KĐM trong vườn	46,0	54,0
3	Tỷ lệ (%) trái có hiện tượng chai/cây	5,0	95,0

Kết quả điều tra hiện tượng bất thường trên trái quýt Hồng biểu hiện qua hình thức trái bị chai và KĐM. Hiện tượng trái bị chai bắt đầu ghi nhận khi trái ở giai đoạn "da lươn", khi trái chuyển qua giai đoạn chín. Trái bị chai sẽ không chuyển qua giai đoạn chín, vỏ trái vẫn có màu xanh, hơi cứng, tất cả các múi quýt bị khô. Trái quýt bị chai có thể nhận biết bằng cách bóp nhẹ vào vỏ trái thấy hơi cứng so trái trái bình thường vỏ trái mềm. Vỏ trái quýt bị chai thường không bóng và láng như trái bình thường mà nhìn kỹ có thể thấy vỏ trái hơi nhám, túi dầu hơi thô. Hiện tượng quýt bị chai thường xuất hiện ở phía dưới tán cây, hơi râm mát, cây ra hoa ít, năng suất thấp (40 kg/cây - 50 kg/cây so với cây có năng suất từ 100 kg/cây - 150 kg/cây) thường dễ bị chai hơn cây cho năng suất cao. Cây còn tơ, cây sinh trưởng mạnh do bón nhiều phân đạm giai đoạn trái sắp chuyển qua giai đoạn trưởng thành, cây ra đọt non thường có hiện tượng trái bị chai. Mặt khác, trái có hiện tượng KĐM được ghi nhận là đầu múi quýt bị khô một phần, nửa múi hay cả múi quýt. Trái quýt có hiện tượng KĐM thường là trái có kích thước lớn, phía trên cuống nhô lên, tạo thành những nếp nhăn, trái quýt hơi nhẹ hơn trái bình thường.

3.4.1. Phân bón

Sử dụng phân bón không hợp lý là nguyên nhân quan trọng gây ra hiện tượng KĐM (96,7%), trong đó bón thừa đạm, lân, bón thiếu hay thừa kali, phân vi lượng và phân bón lá là những nguyên nhân có liên quan đến hiện tượng KĐM (Bảng 5). Kết quả điều tra cho thấy, có 31,7% hộ cho rằng việc bón phân không hợp lý, trong đó đạm là nguyên nhân dẫn đến KĐM trên quýt Hồng, tất cả chủ vườn đều cho rằng bón thừa đạm lúc trái đã lên da lươn làm cho tỷ lệ KĐM gia tăng. Như vậy, việc bón thừa đạm trong quá trình phát triển trái cũng là một trong những nguyên nhân gây nên hiện tượng KĐM. Thừa đạm có ảnh hưởng xấu đến chất lượng trái: trái to, vỏ dày, phẩm chất trái kém, trái lên mã chậm, màu sắc của trái đậm hơn bình thường [1]. Ngoài ra, có 20,0% hộ cho rằng bón nhiều lân vào giai đoạn mang trái và trái phát triển cũng làm cho hiện tượng KĐM nhiều hơn. Bón nhiều lân vào giai đoạn kích thích ra hoa cũng làm gia tăng tỷ lệ KĐM. Theo chủ vườn cho biết bón nhiều lân vào giai đoạn mang trái sẽ làm cho vỏ trái bị dày hơn, cây tập trung ra đọt chứ không nuôi trái. Như vậy nếu bón càng thừa lân thì càng làm gia tăng tỷ lệ KĐM quýt Hồng. Bón lân nhiều có

thể gây ra sự thiếu hụt một số nguyên tố vi lượng, làm mất cân đối việc sử dụng đạm [4]. Đây cũng có thể là nguyên nhân gây ra hiện tượng KĐM. Kết quả khảo sát cũng cho thấy, có 15,0% số hộ cho rằng việc bón không cân đối nguyên tố kali cho cây cũng là một trong những nguyên nhân gây nên hiện tượng KĐM quýt Hồng. Hàm lượng kali cao hay thấp cho thấy, việc bón kali cho từng giai đoạn phát triển của trái còn chưa hợp lý. Nhu cầu kali cao nhất vào lúc cây đậu trái và trái lớn. Cần bón kali với số lượng đủ, nhằm bảo đảm cho trái phát triển tối ưu [10]. Bên cạnh đó, có 13,3% số hộ cho rằng bón nhiều phân bón lá làm cho cây tập trung ra đọt và phát triển lá nhiều hơn, nên việc nuôi trái không được cung cấp dinh dưỡng đầy đủ dẫn đến hiện tượng KĐM.

3.4.2. Ánh sáng

Yếu tố ánh sáng có liên quan đến hiện tượng KĐM, có 78,3% ý kiến cho rằng trái bị thiếu sáng hay cây trồng với mật độ cao là yếu tố có liên quan đến hiện tượng KĐM (Bảng 5). Có 48,3% chủ vườn cho rằng các trái quýt Hồng trên cây nằm ở những vị trí thiếu ánh sáng hoặc bị che rợp, không nhận được đầy đủ ánh sáng mặt trời thì sẽ bị KĐM nhiều hơn các cây nhận được đầy đủ ánh sáng, những trái dễ bị khô nhất thường là những trái nằm ở vị trí phía dưới tán cây, hoặc bị cây kế bên che khuất, trái bị thiếu ánh sáng. Những cây ngoài sáng thì không thấy xuất hiện KĐM, trái càng bị thiếu ánh sáng thì tỷ lệ trái bị KĐM càng tăng. Mật độ trồng cũng là một trong những yếu tố mà người dân cho là nguyên nhân gây nên hiện tượng KĐM trên quýt Hồng. Có 30% hộ cho rằng việc trồng quýt với mật độ trồng càng cao, khoảng cách trồng càng dày thì sẽ làm cho cây bị che khuất, thiếu ánh sáng, cây không nhận được đầy đủ ánh sáng cần thiết cho sự phát triển, trái sẽ dễ bị KĐM hơn những cây được trồng với khoảng cách hợp lí, không bị che khuất.

3.4.3. Tuổi cây

Tuổi cây cũng được nhiều chủ vườn cho là nguyên nhân gây hiện tượng KĐM cao nhất trong tất cả các nguyên nhân (56,7%), trong đó có 51,7% cho rằng hiện tượng KĐM có liên quan đến cây còn tơ. Theo chủ vườn thì những cây tơ sẽ có tỷ lệ trái KĐM cao hơn những cây được trồng lâu năm từ 6 năm trở lên, vì những cây quýt tơ được cho là cần tập trung nuôi cành nhiều hơn nuôi trái nên tỷ lệ cho trái bị KĐM sẽ cao hơn các cây lâu năm khác. Nghĩa là tuổi cây càng nhỏ thì tỷ lệ KĐM càng cao. Các cây còn tơ sẽ dễ bị KĐM hơn và tỷ lệ KĐM cũng sẽ lớn hơn các cây già, trồng lâu năm. Bên cạnh đó, cũng có 5% ý kiến cho rằng cây già sẽ cho trái KĐM cao hơn những cây còn tơ, nhưng cây già chủ yếu là những cây lâu năm, cằn cỗi và mất khả năng cho trái. Như vậy, cây sinh trưởng kém cũng có thể gây ra hiện tượng trái KĐM.

3.4.4. Thời tiết

Có 6,7% ý kiến cho rằng vào tháng 10 âm lịch hay vào tháng cây ra hoa đậu trái nếu gặp mưa thì cây cho trái dễ bị KĐM hơn. Vào tháng 10 âm lịch thời tiết chuyển sang mùa khô. Ở thời điểm này trái quýt Hồng đi vào giai đoạn trưởng thành và chuyển sang giai đoạn chín (da lươn) nếu mùa mưa kéo dài sẽ làm chậm quá trình chín và có lẽ thúc đẩy sự ra đọt, cạnh tranh dinh dưỡng với sự phát triển của trái. Bên cạnh mưa thì nắng cũng được cho là một trong những nguyên nhân gây nên hiện tượng KĐM ở quýt Hồng, có 5% hộ cho rằng nắng nhiều vào giai đoạn trái phát triển sẽ làm cho trái dễ bị nám, thiếu nước và dễ bị KĐM hơn nhưng sự tương quan giữa hai yếu tố này không có ý nghĩa thống kê. Tuy nhiên, Trần Thế Tục và *cs* (1998), cho rằng nếu có quá nhiều ánh sáng, nhiệt độ cao trái cũng phát triển kém, vỏ dễ bị nám, múi ít nước, khô, xốp [9]. Vì vậy, nắng gắt, thiếu nước đều không có lợi cho cam quýt

3.4.5. Đất đai

Có 4,9% nông dân cho rằng yếu tố đất đai có liên quan đến hiện tượng KĐM ở quýt Hồng (Bảng 5). Nhà vườn cho rằng trồng quýt Hồng trên vùng đất đai không tốt, kém dinh dưỡng là một trong số các nguyên nhân dẫn đến tình trạng KĐM, trong đó có 1,7% hộ cho là do yếu tố đất bùn, hộ còn lại cho rằng đất bị chai và thiếu hữu cơ mới là nguyên nhân làm KĐM. Theo chủ vườn khi để trái chín quá không thu hoạch thì trái bắt đầu chuyển sang giai đoạn già, đầu múi quýt sẽ bắt đầu khô lại, trái bị mất nước.

3.4.6. Các yếu tố khác

Ngoài các yếu tố trên, các yếu tố tỷ lệ ra hoa, năng suất trái trên cây, bồi liếp, che mát và đặc biệt nhà vườn khẳng định sâu, bệnh không phải là nguyên nhân gây ra hiện tượng KĐM. Theo điều tra có 100% số hộ cho rằng thì tỷ lệ ra hoa hàng năm không có ảnh hưởng đến KĐM trên quýt Hồng. Yếu tố về bồi liếp được 100% hộ cho rằng không ảnh hưởng đến hiện tượng KĐM quýt Hồng. Các chủ vườn thường bồi liếp bằng đất mua ở ruộng để bồi

cho liếp nên chất dinh dưỡng trong đất ruộng sẽ giúp cây phát triển tốt hơn. Ngoài ra, hiện tượng KĐM cũng không phải do sâu, bệnh gây nên.

Bảng 5. Tỷ lệ (%) ý kiến về các nguyên nhân khác gây ra hiện tượng KĐM quýt Hồng được điều tra tại huyện Lai Vung, tỉnh Đồng Tháp (số liệu điều tra 60 hộ nông dân canh tác cây quýt Hồng trên địa bàn huyện Lai Vung, tỉnh Đồng Tháp)

TT	Yếu tố	Số hộ	Tỷ lệ (%)
1	Phân bón	52	96,7
	Bón nhiều phân đạm	19	31,7
	Bón nhiều phân lân	12	20,0
	Bón thiếu kali	5	8,3
	Bón nhiều kali	4	6,7
	Bón nhiều Bo	2	3,3
	Bón nhiều Ca	1	1,7
	Bón nhiều kali đỏ	1	1,7
	Sử dụng nhiều phân bón lá	8	13,3
2	Ánh sáng	47	78,3
	Cây trong mát, trái bị thiếu ánh sáng	29	48,3
	Trồng dày	18	30,0
3	Tuổi cây	34	56,7
	Cây tơ	31	51,7
	Cây già	3	5,0
4	Thời tiết	7	9,8
	Mưa	4	6,7
	Nắng	3	5,0
5	Đất đai	4	4,9
	Đất bùn	1	1,7
	Đất bị chai, thiếu hữu cơ	3	5,0
6	Để trái chín quá không thu hoạch	8	8,3
7	Yếu tố khác	6	12,2
	Phun nhiều thuốc gốc đồng	2	3,3
	Năng suất trái thấp vào mùa nghịch	2	3,3
	Trái quá lớn	1	1,7
	Tưới nước vào thời điểm trái "da lươn"	1	1,7

3.5. Biện pháp khắc phục

Nhà vườn có nhiều cách khắc phục hiện tượng KĐM nhưng tập trung nhiều nhất là sử dụng phân bón (hóa học, hữu cơ, bón cân đối các loại phân) và kỹ thuật trồng, trong đó quan tâm nhiều đến kỹ thuật trồng và tỉa cành để cây quýt nhận được ánh sáng nhiều hơn (Bảng 6). Trong kỹ thuật sử dụng phân bón, nhà vườn chú ý giảm bón phân lân (30,0%), bổ sung kali (20,0%), giảm bón phân đạm (18,3%), bón phân cân đối và chú ý bón cân đối phân Can-xi. Ngoài ra, các chủ vườn còn quan tâm đến việc hạn chế sử dụng phân bón lá. Trong kỹ thuật canh tác nhà vườn hạn chế trồng dày (21,7%), tỉa cành tạo tán tạo sự thông thoáng cho cây (18,3%), tỉa bớt những trái trên cành để đảm bảo năng suất và để cây có đủ dinh dưỡng nuôi trái nhằm hạn chế KĐM, bổ sung nước cho cây. Một số nhà vườn không "neo trái" quá lâu hay áp dụng biện pháp không mang tính kỹ thuật là ngắt bỏ trái bị KĐM. Tuy vậy, cũng có 10,0% nhà vườn không quan tâm đến biện pháp khắc phục hiện tượng KĐM.

Bảng 6. Các biện pháp khắc phục hiện tượng KĐM quýt Hồng của nông dân được điều tra tại huyện Lai Vung, tỉnh Đồng Tháp

TT	Biện pháp khắc phục	Số hộ	Tỷ lệ (%)
1	Phân bón	63	105,0
	Giảm bón phân P	18	30,0
	Bổ sung phân kali	12	20,0
	Giảm phân N	11	18,3
	Bón phân cân đối	9	15,0
	Bón phân hữu cơ	7	11,7
	Hạn chế sử dụng phân bón lá	4	6,7
	Bón cân đối Ca	2	3,3
2	Kỹ thuật canh tác	42	70,0
	Hạn chế trồng dày	13	21,7

	Tỉa cành để cây không bị che khuất	11	18,3
	Tưới thêm nước	6	10,0
	Phun thuốc gốc đồng	6	10,0
	Sử dụng thuốc làm bóng trái để cho vỏ mỏng	4	6,7
	Hạn chế tưới nước khi trái lên da lươn	2	3,3
3	Biện pháp khác	13	21,7
	Không để trái quá chín	7	11,7
	Ngắt bỏ trái bị KĐM	4	6,7
	Tỉa bớt những trái to	2	3,3
4	Không khắc phục	9	10,0

4. KẾT LUẬN VÀ ĐỀ NGHỊ

4.1. Kết luận

Kết quả khảo sát cho thấy, hiện tượng khô đầu múi trái quýt Hồng là do tác động của ba nguyên nhân chính: bón phân không cân đối nhất là phân đạm, vườn trồng thiếu ánh sáng và tuổi cây. Ngoài ra yếu tố neo trái không thu hoạch, lượng nước tưới và đất đai cũng là những nguyên nhân gây ra hiện tượng này.

4.2. Đề nghị

Để khắc phục hiện tượng KĐM, nhà vườn cần bón phân cân đối theo từng giai đoạn phát triển của quýt, cắt, tỉa cành, tạo tán thông thoáng. Ngoài ra cũng cần quan tâm đến chế độ dinh dưỡng và nước trong quá trình phát triển trái.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Đường Hồng Dật (2003). *Nghề làm vườn cây ăn quả ba miền.* Nhà xuất bản Nông nghiệp Hà Nội.

2. Jolita R., Birute K., Zydrunas S. (2012). Effect of external and internal factors on secondary metabolites accumulation in ST. John's worth. Botanica Lithuanica. 18 (2):101-108.

3. Kliebenstein D. J. (2004). Secondary metabolites and plant environment interactions: a view through *Arabidopsis thaliana* tinged glasses. Plant Cell Environment, 27: 675 - 684.

4. Nguyễn Bảo Vệ, Nguyễn Huy Tài (2004). *Giáo trình dinh dưỡng khoáng cây trồng.* Tủ sách Đại học Cần Thơ.

5. Nguyễn Bảo Vệ, Lê Thanh Phong (2004). *Giáo trình cây đa niên - Phần I: Cây ăn trái.* Tủ sách Đại học Cần Thơ.

6. Nguyễn Minh Chơn, Phan Thị Bích Trâm, Nguyễn Thị Thu Thủy (2005). *Giáo trình thực tập sinh hóa.* Tủ sách Đại học Cần Thơ.

7. Phòng Nông nghiệp và PTNT huyện Lai Vung (2020). *Đề án bảo tồn và khôi phục quýt hồng huyện Lai Vung giai đoạn 2020 - 2021.*

8. Szakiel A, Paczkowski C, Henry M. (2010). Influence of environmental abiotic factors on the content of saponins in plants. Phytochem Rev. 2: 25; DOI: 10.1007/ s11101-010-9177-x.

9. Trần Thế Tục, Cao Anh Long, Phạm Văn Côn, Hoàng Ngọc Thuận và Đoàn Thế Lữ (1998). *Giáo trình cây ăn quả.* Trường Đại học Nông nghiệp I. Nxb Nông nghiệp Hà Nội. Trang 106 - 137.

10. Trần Thượng Tuấn, Lê Thanh Phong, Dương Minh, Trần Văn Hòa và Nguyễn Bảo Vệ (1994). *Cây ăn trái đồng bằng sông Cửu Long (Tập 1).* Sở Khoa học Công nghệ và Môi trường An Giang.

11. Zobayed S. M. A., Afreen F., Goto E., Kozai T. (2006). Plant-environment interactions: accumulation of hypericin in dark glands of *Hypericum perforatum.* Annals of Botany 98: 793–804.

12. Vũ Công Hậu (1999). *Trồng cây ăn quả ở Việt Nam.* Nhà xuất bản Nông nghiệp Hà Nội, tr. 100-146.

INVESTIGATING ON SOME FACTORS ON THE DRY JUICE SAC SYMPTOMS OF HONG MANDARIN *(Citrus reticulata* Blanco) IN LAI VUNG DISTRICT, DONG THAP PROVINCE

Trinh Xuan Viet, Le Van Hoa

Summary

Hong mandarin (*Citrus reticulata* Blanco) is one of the special fruits with economic value of Dong Thap province. The external biotic and abiotic factors and the plant growth phases can considerably impact on the fruit quality and yield fruit crops. The dry juice sac phenomenon not only has been reducing commercial value but also causes economic losses for Hong mandarin planting - based gardeners. Direct interview with precomposed questionnaire was carried out from february 2019 to january 2020, in which 60 growers possessing mandarin orchard larger than 1,000 square meters were questioned. The results indicated that: dry juice sac phenomenon consists of dry sac and granulation phenomenon. The are three critical factors relating to the dry juice sac phenomenon, i.e. unbalanced fertilization, plant density and age of the Hong mandarin plant. In addition, water irrigation frequency, soil physical property and seasonal factors also have a significant impact on this phenomenon as well.

Keywords: *Dry juice sac phenomenon, granulation, 'Hong' mandarin, investigation.*

Người phản biện: TS. Trần Thị Oanh Yến

Ngày nhận bài: 9/12/2021

Ngày thông qua phản biện: 11/01/2022

Ngày duyệt đăng: 18/01/2022

ẢNH HƯỞNG CỦA MẬT ĐỘ VÀ PHÂN BÓN ĐẾN SINH TRƯỞNG, PHÁT TRIỂN VÀ NĂNG SUẤT CÂY ĐẬU PHỘNG (*Arachis hypogae* L.) TẠI TRÀ VINH

Lê Hoàng Phương[1], Nguyễn Thị Khánh Trân[1],
Nguyễn Trọng Phước[1], Nguyễn Thị Lang[1]

TÓM TẮT

Thí nghiệm được thực hiện tại huyện Trà Cú, tỉnh Trà Vinh từ tháng 5 đến tháng 10 năm 2021 để xác định ảnh hưởng của khoảng cách hàng và lượng phân bón N, P, K đối với sự tăng trưởng và năng suất hạt của 2 giống đậu phộng trong điều kiện vụ hè thu năm 2021. Thử nghiệm gồm 3 yếu tố: giống, khoảng cách hàng, lượng phân bón được thiết kế theo khối đầy đủ ngẫu nhiên với 3 lần lập lại. Các yếu tố được nghiên cứu bao gồm: (A) giống [(A1) giống MD7 và (A2) giống L14]; (B) khoảng cách hàng [(B1) 20 cm x 20 cm, (B2) 15 cm x 20 cm, (B3) 15 cm x 15 cm, (B4) 10 cm x 20 cm, (B5) mật độ trồng theo nông dân 10 cm x 10 cm]; (C) tỷ lệ phân bón [(C1) 100% N, P, K, Ca, Mg (tổng 35 - 60 - 60 + 150 Ca + 40 Mg - kg/ha), (C2) 75% tổng N, P, K, Ca, Mg, (C3) 50% tổng N, P, K, Ca, Mg và (C4) phân bón của nông dân (tổng N, P, K, Ca là 120 - 60 - 60 + 200 Ca - kg/ha) (đối chứng)]. Kết quả cho thấy, giống MD7 cho số nhánh trên cây, khối lượng 100 hạt và năng suất cao hơn so với giống L14. Khoảng cách 15 cm x 20 cm và 15 cm x 15 cm cho năng suất trái (hạt còn vỏ) và năng suất hạt (nhân) tương đương nhau. Hiệu ứng tương tác giữa giống x khoảng cách và giống x khoảng cách x phân bón là đáng kể với các tính trạng về chiều cao cây, số lượng lá trên cây, năng suất trái (hạt còn vỏ), năng suất hạt (nhân) và số nốt sần trên cây. Khuyến cáo nông dân sử dụng giống MD7 trồng với khoảng cách 15 cm x 20 cm và 15 cm x 15 cm, bón phân mức C1, C2 (100% và 75% mức bón N, P, K, Ca, Mg (35 - 60 - 60 + 150 Ca + 40 Mg - kg/ha) để nâng cao khả năng sinh trưởng, tăng năng suất và chất lượng đậu phộng.

Từ khóa: *Đậu phộng, khoảng cách, phân bón, N, P, K, năng suất, yếu tố cấu thành năng suất.*

1. MỞ ĐẦU

Mặc dù có sẵn các giống đậu phộng (*Arachis hypogae* L.) được cải tiến, nhưng tiềm năng năng suất trên các cánh đồng của nông dân vẫn còn thấp. Sự suy giảm năng suất có thể là do áp dụng không đúng cách các biện pháp canh tác nông học như khoảng cách trồng, mật độ cây trồng và lạm dụng phân bón N, P, K. Việc quản lý khoảng cách trồng cũng như sử dụng phân bón hợp lý là chủ đề thảo luận giữa các nhà nông học trong nhiều năm nghiên cứu. Trong điều kiện tự nhiên của địa phương khác nhau như: đất, nước, khí hậu và mưa, có rất ít thông tin về khoảng cách hàng cách hàng, cây cách cây tối ưu cho các giống mới được nghiên cứu. Phản ứng giống đậu phộng đối với khoảng cách trồng đã được Konlan và cs (2013) công bố [5]. Khoảng cách 30 cm x 15 cm và 50 cm x 15 cm tạo điều kiện cho cây cao hơn, số lượng cành cao nhất, tán rộng hơn; năng suất và chất lượng đậu phộng cao liên quan đến khối lượng hạt tương ứng cũng như sử dụng phân hỗn hợp NPK 15 - 15 - 15 ở mức 20 kg/ha ở giai đoạn tăng trưởng ban đầu để thúc đẩy tăng trưởng và phát triển hạt đậu phộng [3]. Nếu kéo giãn khoảng cách hàng thì khối lượng 100 hạt và năng suất đã tăng lên. Akpalu và cs (2012) cho rằng trong trường hợp đặc biệt, các loại đậu phộng được trồng ở mật độ cao có thể cho năng suất cao hơn do tăng khả năng cố định nitơ [1]. Mục đích của nghiên cứu này là đánh giá ảnh hưởng của khoảng cách trồng và mức phân bón đến khả năng sinh trưởng, phát triển và năng suất đậu phộng (*Arachis hypogaea* L.) tại Trà Vinh.

[1] Viện Nghiên cứu Nông nghiệp Công nghệ cao đồng bằng sông Cửu Long

2. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Giống

Sử dụng 2 giống đậu phộng MD7 và L14.

2.2. Bố trí thí nghiệm

Thí nghiệm được tiến hành tại huyện Trà Cú, tỉnh Trà Vinh trên đất giồng cát. Đất thí nghiệm là đất trồng đậu phộng trong mười năm và trong những năm gần đây được quản lý trong hệ thống bảo tồn cho vùng đậu phộng. Trước thí nghiệm lớp đất tầng mặt từ 0 cm đến 30 cm đã được thu thập ở mỗi khu vực để phân tích các chỉ tiêu hóa học theo phương pháp của Raij và cs (2001) [9] và thành phần cơ giới theo Camargo và cs (2009) [2].

- Bố trí thí nghiệm: Thí nghiệm đồng ruộng gồm 3 yếu tố: giống (2), khoảng cách trồng (5) và lượng phân bón (4) được thiết kế theo khối đầy đủ ngẫu nhiên với 3 lần lập lại (A - Giống MD7 và L14; B: Khoảng cách (B1: 20 cm x 20 cm - 25 cây/m^2; B2: 15 cm x 20 cm - 33 cây/m^2; B3: 15 cm x 15 cm - 44 cây/m^2; B4: 10 cm x 20 cm - 50 cây/m^2; B5: Mật độ trồng của nông dân - 10 cm x 10 cm - 100 cây/m^2); C: phân bón (C1: 100% lượng phân bón N, P, K, Ca, Mg (tổng 35 - 60 - 60 + 150 Ca và 40 Mg kg/ha); C2: 75% lượng phân bón N, P, K, Ca, Mg; C3: 50% lượng phân bón N, P, K, Ca, Mg; C4: thực tế bón phân của nông dân (N, P, K, Ca - 120 - 60 - 60 + 200 Ca kg/ha)), 3 lần lặp lại tại Trà Cú; diện tích ô thí nghiệm là 25 m^2.

- Quy trình kỹ thuật trồng và chăm sóc (chuẩn bị đất, mật độ gieo trồng, chăm sóc, thu hoạch, phân bón hữu cơ) được thực hiện theo Hướng dẫn số 52/HD – SNN [1].

2.3. Chỉ tiêu theo dõi

Chiều cao cây: được xác định bằng thước kẻ cm vào cuối chu kỳ thu hoạch (90 ngày) từ bề mặt đất đến cuối thân chính của 10 cây trong mỗi nghiệm thức.

Số lượng lá và số lượng cành: được tính vào cuối thời kỳ thu hoạch, sử dụng mẫu của 10 cây trên mỗi nghiệm thức.

Các yếu tố cấu thành năng suất và năng suất:

Số lượng trái trên mỗi cây, số lượng hạt trên mỗi cây được xác định bằng cách đếm vỏ và hạt của 10 cây được chọn từ mỗi nghiệm thức.

Khối lượng 100 hạt: Cân khối lượng 100 hạt ở mỗi nghiệm thức.

Năng suất hạt: Cân khối lượng hạt của cây, thu trên 3 m^2.

Kích thước hạt được đo bằng thước.

2.4. Phương pháp thống kê

Tất cả các dữ liệu đã được phân tích phương sai theo phương pháp của Snedecor và Cochran (1982) [10]. Sự khác biệt có ý nghĩa nhỏ nhất (LSD) ở mức 5% để so sánh sự khác biệt giữa các nghiệm thức.

3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

3.1. Tính chất đất thí nghiệm

Kết quả phân tích đất sau khi thu hoạch vụ 1 ở hai địa điểm huyện Trà Cú (Bảng 1) cho thấy, các thông số đạm tổng số trong đất là 0,874%. Hàm lượng các bon hữu cơ không cao trước thử nghiệm từ 0,92% [8] tăng lên 1,04%. Như vậy các bon hữu cơ có tăng lên sau vụ thứ 1 từ 0,12%.

Một số đặc tính hóa lý của đất không được xử lý, đất được xử lý và vỏ đậu phộng. Từ kết quả thử nghiệm, độ pH, chất hữu cơ, nitơ, phốt pho, kali và magiê của các mẫu đã được thể hiện ở bảng 1. Theo kết quả, các giá trị pH trong mẫu đất (6,05), mẫu đất sau vụ 1 (6,10) được tìm thấy phù hợp với độ pH được khuyến nghị của đất tức là giá trị pH từ 5,8 đến 6,8 [12]. Các thành phần hóa học của đất cho biết hàm lượng nitơ đất, phốt pho, kali và các bon hữu cơ cao hơn sau khi canh tác đậu một vụ (bảng 1).

Bảng 1. Tính chất đất trước và sau khi thu hoạch vụ thứ 1

Thông số	Các chỉ tiêu lý hóa học đất	
	Trước thử nghiệm	Sau khi thu hoạch vụ thứ nhất
pH_{KCl}	6,05	6,10
Các bon hữu cơ (OC - %)	0,92	1,04
N tổng số (%)	0,089	0,874
P_2O_5 tổng số (%)	0,69	0,92
K_2O tổng số (%)	0,55	1,02
Lân dễ tiêu (mg P_2O_5/100 g đất)	3,12	3,52
Kali dễ tiêu (mg K_2O/100 g đất)	20,19	28,7
CEC (lđl/100 g đất	2,09	2,66

Mg (%)	1,26	1,35
Cát (%)	58,4	58,4
Limôn (%)	31,5	31,5
Sét (%)	10,1	10,1

3.2. Ảnh hưởng của khoảng cách, phân bón đến sinh trưởng, phát triển và các yếu tố cấu thành năng suất đậu phộng

3.2.1. Phân tích sự tác động của phân bón đến sinh trưởng của cây

Phân tích này dựa trên ba yếu tố: chiều cao cây, số nhánh trên cây và số lá trên cây ở các giống khác nhau.

Chiều cao cây biến động có ý nghĩa thống kê. Chiều cao trung bình của giống MD7 là 62,2 cm, trong khi giống L14 có chiều cao là 52,3 cm. Chiều cao ở khoảng cách B5 cao nhất 58,2 cm. Cây cao trung bình ở các nghiệm thức là 56,82 cm. Như vậy ở nghiệm thức B5 mật độ cây nhiều nên chiều cao cây cao hơn so với các nghiệm thức khác. Sự tương tác của chiều cao với phân bón cho thấy chiều cao trung bình của các nghiệm thức là 56,18 cm. Nghiệm thức C4 (theo công thức phân bón của nông dân) có chiều cao cây cao nhất 56,7 cm.

Số nhánh trên cây ở các nghiệm thức đều khác biệt không có ý nghĩa thống kê.

Số lá trên cây của giống L14 cao hơn giống MS7. Xét về khoảng cách trung bình của các nghiệm thức thì số lá trên cây cao nhất ở nghiệm thức B4, kế đến là B1; thấp nhất ở nghiệm thức B2. Phân tích số lá trên cây thông qua các nghiệm thức phân bón cho thấy nghiệm thức cho số lá cao nhất là C1, kế đến là C2.

Số trái trên cây của giống L14 cao hơn MD7. Khoảng cách ảnh hưởng đến số trái trên cây. Hầu hết ghi nhận số trái trên cây ở nghiệm thức B1 (20 cm x 20 cm) cao nhất 18,6 trái/cây. Về lượng phân bón thì nghiệm thức C1 cho số lượng trái cao nhất.

Đối với số hạt trên cây thì ở hầu hết các nghiệm thức có sự tương tác giữa giống và khoảng cách. Số hạt cao nhất là khoảng cách ở nghiệm thức B1 (20 cm x 20 cm) và B2 (15 cm x 20 cm). Tuy nhiên, giữa các lượng phân bón sự sai khác về số hạt trên cây không có ý nghĩa thống kê.

Khối lượng 100 hạt của giống MD7 cao hơn giống L14. Sự khác biệt giữa giống, khoảng cách và phân bón không có ý nghĩa thống kê.

Sự tương tác giữa giống và khoảng cách có ý nghĩa thống kê về chiều cao, số lá trên cây, số trái/cây. Điều này cũng ghi nhận sự tương tác giữa khoảng cách và lượng phân bón; giữa giống x phân bón và khoảng cách. Về sự tương tác giữa giống và phân bón thì sự khác biệt về chiều cao cây, số lá trên cây cũng có ý nghĩa thống kê (Bảng 2).

Bảng 2. Ảnh hưởng của khoảng cách, phân bón và giống đến sự phát triển và các yếu tố cấu thành năng suất đậu phộng trong vụ hè thu 2021

Nghiệm thức	Chiều cao cây (cm)	Số nhánh/cây	Số lá trên cây	Số trái/cây	Số hạt/cây	Khối lượng 100 hạt (g)
Giống						
A1 = MD7	62,2a	11,5a	75,2b	16,3b	30,3a	45,6a
A2 = L14	52,3b	10,3b	92,4a	17,1a	25,8b	35,7b
Trung bình	57,25	10,9	83,8	16,7	28,05	40,65
$LSD_{0,05}$	*	*	*	*	*	*
Khoảng cách (cm)						
B1 (20 x 20)	56,4b	10,5b	88,4b	18,6a	35,3a	40,6a
B2 (15 x 20)	56,5b	11,4a	83,2e	17,4b	35,6a	40,5a
B3 (15 x 15)	56,7b	10,4b	87,8c	16,9c	30,6c	40,5a
B4 (10 x 20)	56,3b	10,5b	89,3a	16,8c	30,7c	40,5a
B 5: Theo nông dân (10 x 10)	58,2a	10,2b	85,2d	16,3c	31,3b	40,1a

Trung bình	56,82	10,6	86,78	17,2	32,7	40,44
$LSD_{0,05}$	*	ns	*	*	*	ns
Phân bón						
C1: 100% công thức phân cơ bản	56,1a	10,7c	88,5a	17,5a	32,2a	40,9a
C2: 75% công thức phân cơ bản	56,4a	10,5	88,4a	16,6b	32,3a	40,6a
C3: 50% công thức phân cơ bản	55,5b	10,7	83,2c	17,4a	32,6a	40,5a
C4: Theo nông dân	56,7a	10,4	87,8b	16,9b	32,6a	40,5a
Trung bình	56,18	10,58	86,98	17,1	32,43	40,63
$LSD_{0,05}$	**	ns	*	*	ns	ns
Giống x phân bón	**	ns	*	*	ns	ns
Giống x khoảng cách	**	ns	*	ns	ns	ns
Phân bón x khoảng cách	*	ns	*	ns	ns	ns
Giống x khoảng cách x phân bón	*	ns	*	ns	ns	ns

*Ghi chú: ns: Không ý nghĩa thống kê; *, ** Có ý nghĩa thống kê theo thứ tự P = 0,05 và P = 0,01.*

3.2.2. Phân tích sự tác động của khoảng cách đến các yếu tố cấu thành năng suất và kích thước hạt

Số lượng nốt sần trên cây trung bình của giống MD7 cao hơn giống L14. Nếu xét về khoảng cách trồng thì sự biến động số nốt sần trên cây cho thấy, có khác biệt ý nghĩa thống kê. Khoảng cách ở nghiệm thức B1 và B2 cho số nốt sần trên cây cao lần lượt là 41,2 nốt sần/cây và 41,8 nốt sần/cây. Đối với nghiệm thức phân bón thì tỷ lệ nốt sần trên cây cao nhất ở nghiệm thức C1, C2, C3. Rõ ràng sự thay đổi lượng phân bón giữa các nghiệm thức C1, C2, C3 không khác biệt thống kê về số nốt sần trên cây, tuy nhiên có khác biệt so với mức phân bón của nông dân (Bảng 3).

Đối với năng suất trái (hạt còn vỏ) thì MD7 cao hơn L14. Nghiệm thức khoảng cách cũng có ý nghĩa thống kê đặc biệt khoảng cách nghiệm thức B3 là cao nhất, tiếp đến là B2. Trong khi phân tích trên nghiệm thức phân bón ghi nhận: trên nghiệm thức C1 và C4. Trong ba nghiệm thức phân bón năng suất trái (hạt còn vỏ) không khác biệt ý nghĩa so với C1, C2 và C3.

Năng suất hạt (nhân) cũng ghi nhận các nghiệm thức có ý nghĩa thống kê. Năng suất hạt (nhân) cao nhất trên B2, B3 và B5.

Phân tích trên nghiệm thức phân bón ghi nhận cho thấy năng suất hạt (nhân) cao trên nghiệm thức phân bón C4 và C1.

Kích thước hạt hầu như các nghiệm thức không có ý nghĩa thống kê trên nghiệm thức phân bón và khoảng cách trồng.

Bảng 3 ghi nhận ba tính trạng số lượng nốt sần/cây, năng suất trái (hạt còn vỏ) và năng suất hạt (nhân) ghi nhận có sự tương tác giống x phân bón; giống x khoảng cách và khoảng cách x phân bón tương tác có ý nghĩa thống kê.

Bảng 3. Ảnh hưởng của khoảng cách, phân bón và giống đến các yếu tố cấu thành năng suất và kích thước hạt

Nghiệm thức	Số lượng nốt sần/cây	Năng suất trái (g/cây)	Năng suất hạt (g/cây)	Chiều dài trái (cm)	Chiều dài hạt (cm)	Chiều rộng hạt (cm)
Giống						
A1 = MD7	40,6 a	28,9a	18,7a	3,5	1,6	1,1
A2 = L14	37,8b	23,2b	15,9b	2,8	1,2	1,0
Trung bình	39,2	26,05	17,3	3,15	1,4	1,05
$LSD_{0,05}$	*	*	*	*	ns	ns

Khoảng cách (cm)						
B1 (20 x 20)	41,2a	28,1a	18,5a	3,1	1,5	1,1
B2 (15 x 20)	41,8a	28,2a	18,7a	3,0	1,6	1,1
B3(15 x 15)	40,8b	28,6a	18,8a	3,1	1,5	1,1
B4 (10 x 20)	40,1b	28,3a	17,2b	3,0	1,4	0,9
B5 theo nông dân (10 x 10)	40,6 b	26,9c	18,7a	2,8	1,2	0,9
Trung bình	40,9	28,02	18,38	3,0	1,44	1,02
$LSD_{0,05}$				ns	ns	ns
Phân bón						
C1: 100% công thức phân cơ bản	42,3a	28,8a	18,1a	3,2a	1,8a	1,1a
C2: 75% công thức phân cơ bản	42,2a	27,1b	17,5b	3,0a	1,8a	1,1a
C3: 50% công thức phân cơ bản	42,1a	25,2c	16,3c	3,0a	1,6a	1,0a
C4: Theo nông dân	41,8b	28,6a	18,2a	3,0a	1,6a	1,0a
Trung bình	42,1	27,43	17,53	3,05	1,7	1,05
$LSD_{0,05}$	*	*	*	ns	ns	ns
Giống x phân bón	*	*	*	ns	ns	ns
Giống x khoảng cách	*	*	*	ns	ns	ns
Phân bón x khoảng cách	*	*	*	ns	ns	ns
Giống x khoảng cách x phân bón	ns	ns	ns	ns	ns	ns

*Ghi chú: ns: Không ý nghĩa thống kê; * Có ý nghĩa thống kê P=0,05*

3.3. Thảo luận

Giống MD7 có giá trị đáng kể về chiều cao, số nhánh/cây, số hạt/cây, khối lượng 100 hạt, số lượng nốt sần/cây. Năng suất trái (hạt còn vỏ) và năng suất hạt (nhân) cũng như kích thước hạt đều cao hơn giống L14, trừ chỉ tiêu số lá trên/cây. Điều này là do sự trưởng thành sớm và tiềm năng năng suất cao của giống MD7. Ngoài ra, MD7 là một giống cây trồng hạt to nên cần sử dụng lượng phân bón cao hơn so với L14. Các tính trạng về số lượng trái trên cây trong nghiên cứu này biến đổi có ý nghĩa đáng kể và tương đồng với kết quả của Waghmode và cs (2017)[12]. Đối với giống MD7, khoảng cách 15 cm x 20 cm số lượng trái (hạt còn vỏ) trên cây cao hơn đáng kể và mối tương tác giữa phân bón x khoảng cách có thể là do sự khác biệt về kiểu gen của giống và phản ứng của chúng đối với khoảng cách hẹp và lượng phân bón N, P, K. Điều này phù hợp với kết quả của Jaiswal và cs (2018) cho rằng khoảng cách 30 cm x 15 cm tỏ ra vượt trội về số lượng trái trên cây ngày càng tăng so với khoảng cách gần hơn 22,5 cm x 10 cm [6]. Báo cáo trước đó cho thấy, hiệu ứng tương tác đáng kể tồn tại giữa khoảng cách trồng x mức độ phân hữu đối với số lượng hạt (nhân) đậu phộng [4]. Phân bón thúc đẩy tăng trưởng thực vật cũng như tăng trưởng rễ và tăng năng suất của đậu phộng [7]. Mặc dù có sự khác biệt về năng suất (g/cây), không có sự khác biệt đáng kể giữa giống, khoảng cách trồng, phân bón và tương tác của chúng. Năng suất cao hơn có thể đạt được với khoảng cách rộng (20 cm x 15 cm) so với khoảng cách hẹp hơn (10 cm x 10 cm) vào mùa mưa. Trong thí nghiệm này với mùa mưa kéo dài nhưng năng suất của 2 giống cho thấy có sự khác biệt rất có ý nghĩa về các chỉ tiêu năng suất và các yếu tố cấu thành. Năng suất trái (hạt còn vỏ), năng suất hạt (nhân) và số nốt sần/cây có sự tương tác có ý nghĩa thống kê giữa giống và khoảng cách (Bảng 3).

4. KẾT LUẬN

Giống đậu phộng MD7 có khối lượng 100 hạt, số lượng cành/cây, tán lá rộng và năng suất cao hơn đáng kể so với giống L14.

Khoảng cách trồng 15 cm x 20 cm cho tán lá rộng, chiều cao cây, số lượng cây được thu hoạch và các yếu tố cấu thành năng suất cao hơn so với khoảng cách 20 cm x 20 cm và 15 cm x 15 cm trong vụ hè thu 2021. Khoảng cách 15 cm x 20 cm và 15 cm x 15 cm cho năng suất cao nhất. Hiệu ứng tương tác giữa giống x khoảng cách, khoảng cách x phân bón; phân bón x giống và giống x khoảng cách x phân bón là đáng kể với chiều cao cây, số lượng cành, số lá, năng suất trái (hạt còn vỏ)/cây, năng suất hạt (nhân)/cây. Tuy nhiên, sự sai khác về khối lượng 100 hạt chưa có ý nghĩa thống kê ở các nghiệm thức. Để sản xuất hạt đậu phộng bền vững, cần chú ý đến chọn giống thích hợp.

LỜI CẢM ƠN

Nhóm tác giả cảm ơn Ủy ban Nhân dân tỉnh Trà Vinh và Sở Khoa học và Công nghệ tỉnh Trà Vinh đã cung cấp kinh phí để thực hiện đề tài này. Cảm ơn nông dân của hai huyện Cầu Ngang và Trà Cú giúp diện tích đất để bố trí thí nghiệm. Cảm ơn Viện Nghiên cứu Nông nghiệp Công nghệ cao đồng bằng sông Cửu Long tạo điều kiện bố trí phòng thí nghiệm để phân tích số liệu.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Akpalu, M. M., J. Sarkodie - Addo and S. E. Akpalu, 2012. Effect of spacing on growth and yield of five bambara groundnut (*Vigna subterranea* (L.) Verdc.) landraces. J. Sci. Technol. (Ghana), 32: 9 - 19.

2. Camargo, O. A., Moniz, A. C., Jorge, J. A., Valadares, J. M., 2009. Métodos de análise química, mineralógica e física de solos do Instituto Agronômico de Campinas. Rev. andupdated ed. Instituto Agronômico de Campinas, Campinas, Boletim técnico, 106. 77p.

3. Essilfie M. E., 2020. Influence of row spacing and NPK fertilizer on the growth and yield of two groundnut (*Arachis hypogaea* L.) varieties under rain - fed condition in the Transitional Zone of Ghana. International Journal of Agricultural Research, 15: 28 - 40.

4. Gadade, G. D., R. V. Dhopte and U. M. Khodke, 2018. Effect of different spacing on growth and yield of BBF raised summer groundnut (*Arachis hypogeal* L.) under drip irrigation. Int. J. Curr. Microbiol. Applied Sci., 6: 593 - 597.

5. Konlan, S., J. Sarkodie - Addo, E. Asare and M. J. Kombiok, 2013. Groundnut (*Arachis hypogaea* L.) varietal response to spacing in the Guinea Savanna agro - ecological zone of Ghana: Nodulation and nitrogen fixation. Agric. Biol. J. North Am., 4: 324 - 335.

6. Jaiswal, A. B., P. H. Gourkhede and S. H. Narale, 2018. Studies of different plant geometry on yield and quality of groundnut genotypes drought prone area of Marathwada region. Int. J. Chem. Stud., 6: 312 - 316.

7. Jakusko, B. B. and M. E. Dakato, 2015. Effects of NPK fertilizer rates on seed yield of some local cultivars of bambara groundnut (*Vigna subterranean* (L.) Verdc.). Int. J. Chem. Environ. Biol. Sci., 3: 67 - 70.

8. Nguyễn Thị Khánh Trân, Lê Hoàng Phương, Nguyễn Trọng Phước, Nguyễn Thị Lang, 2021. Ảnh hưởng của phân bón đến tình trạng dinh dưỡng và năng suất đậu phộng đến đất Trà Vinh. Tạp chí Nông nghiệp và Phát triển nông thôn. Số 17. Trang 45 - 53.

9. Raij, Van B., Andrade, J. C., Cantarella, H., Quaggio, J. A., 2001. Análise química para avaliação da fertilidade de solos tropicais. Instituto Agronômico, Fundação IAC, Campinas, 285 p.

10. Snedecor, G. W. and Cochran, W. G. 1982. Statistical Methods. 7 th Edition, Iowa State University Press, Towa, 51.

11. Sở Nông nghiệp và PTNT tỉnh Trà Vinh 2019. Hướng dẫn số 52/HD - SNN ngày 22 tháng 4 năm 2019, quy trình hướng dẫn kỹ thuật trồng và chăm sóc đậu phộng.

12. Thermo Fisher Scientific (n.d.). 2013. Gardening & soil pH. Retrived from ww.eutechinst.com/tips/ph/15- soil-ph.pdf

13. Waghmode, B. D., A. S. Kambale, V. C. Navhale, P. D. Chendge and U. V. Mahadkar, 2017. Effect of plant population and fertilizer doses on yield attributes, yield and economics of summer groundnut. Int. J. Curr. Microbio. Applied Sci., 6: 2670 - 2675.

INFLUENCE OF ROW SPACING AND N, P, K FERTILIZER ON THE GROWTH AND YIELD OF PEANUT (*Arachis hypogaea* L.) VARIETIES ON TRA VINH PROVINCE

Le Hoang Phuong, Nguyen Thi Khanh Tran,

Nguyen Trong Phuoc, Nguyen Thi Lang

Summary

Field experiments were conducted at the research field of the Tra Cu, Tra Vinh from may to october to determine the influence of row spacing and N, P, K fertilizer on growth and yield of peanut under wet season (2021). The experimental design was a 2 x 5 x 4 factorial was a split - split plot experiment laid out in randomized complete block design with three replicates. The factors studied included: Variety [(A1) MD7 and (A2) L14]; (B) Row spacing [(B1) 20 cm x 20 cm, (B2) 15 cm x 20 cm, (B3) 15 cm x 15 cm, (B4) 10 cm x 20 cm, (B5) fellow farmers 10 cm x 10 cm] and (C) Fertilizer rates [(C1) 100% of N, P, K, Ca, Mg (total 35 - 60 - 60 + 150 Ca + 40 Mg kg/ha), (C2) 75% of N, P, K, Ca, Mg, (C3) 50% N, P, K, Ca, Mg and (C4) fellowing farmers N, P, K, Ca – 120 - 60 - 60 + 200 Ca kg/ha]. The result showed that MD7 peanut variety was found promising to produce high vegetative biomass and for high yield and weight of 100 seeds. The 15 cm x 20 cm and 15 cm x 15 cm spacing produced heaviest pod weight and high yield respectively. Interaction effect between variety x spacing and variety x spacing x fertilizer was significant with number of branches, yield and is significant with tree height characteristics, number of leaves on the plant, bark yield, seed yield and nodules on the tree. Farmers are encouraged to grow MD7 peanut variety using (15 cm x 20 cm and 15 cm x 15 cm) spacing for taller plants, highest number of branches, wider canopy spread and high yield and quality seeds with regard to weight respectively as well as apply C1, C2 to peanut growth and development.

Keywords: *Peanut, row spacing, N, P, K, yield and yield components.*

Người phản biện: TS. Bùi Huy Hiền

Ngày nhận bài: 9/12/2021

Ngày thông qua phản biện: 11/01/2022

Ngày duyệt đăng: 18/01/2022

ĐÁNH GIÁ HIỆU QUẢ SỬ DỤNG PHÂN HỮU CƠ TỪ XỬ LÝ PHÂN GÀ ĐẾN SINH TRƯỞNG, NĂNG SUẤT, CHẤT LƯỢNG CỦA CÂY NGHỆ VÀ CÀ CHUA TẠI KHOÁI CHÂU, HƯNG YÊN

Phạm Châu Thuỳ[1*], Nguyễn Thị Minh[2]

TÓM TẮT

Nghiên cứu đánh giá hiệu quả sử dụng phân hữu cơ từ xử lý phân gà đến sinh trưởng, năng suất và chất lượng của cây nghệ và cà chua tại Khoái Châu, Hưng Yên. Thí nghiệm được tiến hành trên đồng ruộng, gồm 3 công thức, lặp lại 3 lần, bố trí theo khối ngẫu nhiên đối với mỗi loại cây. Đối với cây nghệ, kết quả cho thấy công thức sử dụng phân hữu cơ từ xử lý phân gà có năng suất 39,5 tấn/ha, tăng 10% so với công thức đối chứng chỉ bón phân vô cơ (36 tấn/ha). Hàm lượng một số chỉ tiêu chất lượng củ nghệ có xu hướng tăng khi sử dụng phân hữu cơ từ phân gà. Khi bón phân gà qua xử lý, hàm lượng curcumin trong củ nghệ đạt 3,02%, hàm lượng vitamin C đạt 10,71 mg/100 g, tăng 16,7% và 36% tương ứng so với đối chứng. Đối với cà chua, trên cùng một nền bón phân vô cơ, bón phân hữu cơ xử lý từ phân gà giúp cây cà chua đạt số quả trung bình là 24,5 quả/cây, năng suất cá thể đạt 1,8 kg quả/cây, năng suất thực thu 44,2 tấn/ha. Các chỉ số về số quả/cây và năng suất cá thể đối với cây cà chua có sự khác biệt giữa công thức bón phân hữu cơ từ phân gà qua xử lý và bón phân hữu cơ từ phân gà nhập từ Nhật Bản. Tuy nhiên, năng suất thực thu chỉ có sự khác biệt giữa bón phân hữu cơ và phân vô cơ đối chứng. Đánh giá hiệu quả kinh tế cho thấy, bón bổ sung phân hữu cơ từ xử lý phân gà đối với cây nghệ và cà chua đều cho hiệu quả kinh tế cao hơn so với chỉ bón phân vô cơ. Vì vậy, sử dụng phân hữu cơ sản xuất từ phân gà cần được phổ biến rộng rãi cho bà con nông dân, không những cải thiện chất lượng đất, nâng cao chất lượng nông sản mà còn mang lại hiệu quả kinh tế cao.

Từ khoá: *Phân bón hữu cơ, phân gà, năng suất, chất lượng, cây nghệ, cây cà chua.*

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Nghệ là cây gia vị, cây dược liệu quý có khả năng thích ứng với nhiều loại đất khác nhau. Để cung ứng nguyên liệu nghệ cho các cơ sở sản xuất, chế biến trong nước cũng như xuất khẩu, nhiều tỉnh phía Bắc như: Hưng Yên, Bắc Ninh, Quảng Ninh, Hoà Bình…đã mở rộng phát triển các giống nghệ địa phương trên quy mô lớn. Tuy nhiên, việc sử dụng giống và kỹ thuật canh tác theo phương thức truyền thống đã và đang làm hạn chế năng suất và hiệu quả canh tác, không đáp ứng được yêu cầu của sản xuất [1].

Bón phân hữu cơ làm tăng năng suất một số loại cây trồng và chất lượng nông sản [2], [5]. Phân hữu cơ ủ hoai mục từ phân gà là một trong những nguồn vật liệu hữu cơ có hàm lượng dinh dưỡng cao có khả năng làm tăng năng suất và chất lượng cây trồng [6], [7]. Bón phân hữu cơ làm hạn chế sự biến động ẩm độ đất, làm tăng độ xốp và khả năng giữ nước của đất, tăng hàm lượng chất hữu cơ, N và P hữu dụng, K và Ca trao đổi trong đất [8], [10].

Tình hình sản xuất và tiêu thụ nghệ ở Hưng Yên cho thấy, xã Chí Tân là một trong những xã có quy mô trồng nghệ lớn nhất thuộc huyện Khoái Châu, với giống nghệ sản xuất là nghệ vàng Khoái Châu. Sản xuất nghệ ở Chí Tân có phương án bón phân ở mức trung bình, chưa chú trọng đến bón phân hữu cơ và cải tạo đất, nâng cao chất lượng nghệ. Trong những năm gần đây tỉnh Hưng Yên đã quan tâm, chỉ đạo đẩy mạnh phát triển công nghiệp hóa - hiện đại hóa nông nghiệp, nông thôn, trong đó lĩnh vực chăn nuôi gia cầm được quan tâm nhằm góp phần tăng thu nhập, cải thiện đời sống vật chất của các hộ gia đình ở khu vực nông thôn [11]. Vì vậy, lượng phân gà tạo ra rất lớn là nguồn cung cấp phân hữu cơ tốt cho cây trồng. Tận dụng nguồn phân gà sẵn có tại địa phương để sản xuất phân gà thành loại phân bón hữu cơ bón trực tiếp cho cây trồng chủ lực tại địa phương, quay vòng sản phẩm, đảm bảo môi trường phát triển bền vững là điều rất cần thiết. Nghiên cứu này thử nghiệm bón phân hữu cơ từ xử lý phân gà cho cây

[1] Khoa Công nghệ Nông nghiệp, Trường Đại học Công nghệ, Đại học Quốc gia Hà Nội
[*]Email: thuypc@vnu.edu.vn
[2] Khoa Tài nguyên và Môi trường, Học viện Nông nghiệp Việt Nam

nghệ và cây cà chua nhằm xác định hiệu quả về năng suất, sinh trưởng, năng suất và chất lượng củ nghệ cũng như quả cà chua trên đất phù sa xã Chí Tân, huyện Khoái Châu, tỉnh Hưng Yên.

2. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Vật liệu thí nghiệm

Thí nghiệm được thực hiện trên giống nghệ vàng Khoái Châu và giống cà chua Savio chịu nhiệt. Phân bón hữu cơ được xử lý từ phân gà lấy trực tiếp tại một số trang trại chăn nuôi gà điển hình trên địa bàn Khoái Châu và một loại sản phẩm phân hữu cơ khác được sản xuất từ phân gà, nhập từ Nhật Bản có bán trên thị trường để so sánh. Chế phẩm vi sinh được sử dụng để xử lý phân gà là chế phẩm Vnua-MiosV, sản phẩm nghiên cứu của Học viện Nông nghiệp Việt Nam.

2.2. Thí nghiệm đồng ruộng

Thí nghiệm đồng ruộng đánh giá hiệu quả sử dụng phân hữu cơ từ xử lý phân gà so với phương pháp bón phân được bà con nông dân đang sử dụng theo truyền thống và phương pháp sử dụng phân hữu cơ khác đã dùng trên thị trường (phân gà nhập từ Nhật Bản). Thí nghiệm đồng ruộng gồm 3 công thức, 3 lần lặp lại, bố trí theo khối ngẫu nhiên. Các công thức thí nghiệm được thể hiện trong bảng 1.

+ Đối với cây nghệ: Thí nghiệm được bố trí với diện tích mỗi ô thí nghiệm là 20 m^2, tổng diện tích thí nghiệm là 180 m^2, định mức bón phân hữu cơ là 20 tấn/ha.

+ Đối với cây cà chua: Thí nghiệm được bố trí tương tự như thí nghiệm đối với cây nghệ, tổng diện tích thí nghiệm 90 m^2 cho 3 công thức, 3 lần lặp lại, định mức bón phân hữu cơ là 15 tấn/ha.

Thời gian thí nghiệm tại Khoái Châu, Hưng Yên: từ tháng 9 năm 2019 đến tháng 12 năm 2019 đối với cây cà chua và từ tháng 1/2019 đến tháng 12 năm 2019 đối với cây nghệ.

Theo dõi, đánh giá các chỉ tiêu chiều cao cây, khối lượng sinh khối theo thời gian; đánh giá các chỉ tiêu hóa học của sản phẩm sau thu hoạch.

Bảng 1. Nội dung công thức thí nghiệm đồng ruộng

Công thức	Nội dung	Phương pháp bón phân, chăm sóc
CT1	Đối chứng - nền: Bón phân theo phương pháp truyền thống của nông dân tại địa phương (không có phân hữu cơ)	Theo quy trình của nông dân tại địa phương. Liều lượng bón trên 1 ha: 200 kg N + 120 kg P_2O_5 + 200 kg K_2O cho cây nghệ và 120 kg N + 90 kg P_2O_5 + 100 kg K_2O cho cây cà chua
CT2	Nền + bón bổ sung phân hữu cơ trên thị trường (phân gà nhập từ Nhật Bản)	Theo quy trình của nông dân tại địa phương
CT3	Nền + bón bổ sung phân hữu cơ từ xử lý phân gà tại Khoái Châu theo quy trình của nghiên cứu	Theo quy trình của nông dân tại địa phương

Ghi chú: Thành phần chất lượng của hai loại phân hữu cơ được bổ sung như sau: phân gà nhập từ Nhật Bản: NPK: 3-2-2, CaO: 7,5%, hữu cơ: 65% (các chỉ tiêu chất lượng được công bố). Phân hữu cơ được xử lý từ phân gà theo quy trình của nghiên cứu: 37,31% OM; 1,53% N; 3,99% P_2O_5; 5,68% K_2O; độ ẩm tuyệt đối: 23%; As: 7 ppm; Pb<5 ppm; Hg: KPH; Cd<5 ppm; vi khuẩn Samonella: KPH; vi khuẩn Coliform: 48 CFU/g; Fe: 0,38 ppm; Cu: 75,94 ppm; Zn: 307,5 ppm (KPH: Không phát hiện).

2.3. Các chỉ tiêu theo dõi

Phương pháp theo dõi các chỉ tiêu sinh trưởng, phát triển, năng suất của cây cà chua theo QCVN 01 - 63: 2011/BNNPTNT như sau:

- Chiều cao cây: đo chiều cao cây từ cổ rễ sát mặt đất đến đỉnh sinh trưởng. Theo dõi tất cả các cây đã đánh dấu trong một ô. Theo dõi định kỳ 30 ngày 1 lần tính từ khi cây bén rễ hồi xanh tới kết thúc thu hoạch.

Theo dõi 5 cây trồng đã đánh dấu trong ô thí nghiệm theo đường chéo với các chỉ tiêu:

- Số quả cho thu hoạch/cây: đếm tổng số quả cho thu hoạch trên từng cây theo dõi.

- Khối lượng trung bình quả: xác định khối lượng trung bình quả ở 3 giai đoạn: giai đoạn đầu cho thu hoạch; giai đoạn thu hoạch rộ; giai đoạn cuối thu hoạch. Ở mỗi giai đoạn, tiến hành cân khối lượng quả thu hoạch trên từng cây theo dõi sau đó lấy giá trị trung bình của ô thí nghiệm.

- Năng suất cá thể (kg/cây): là khối lượng quả trung bình của một cây theo dõi trên từng công thức

ở từng lần nhắc lại, trong toàn bộ thời gian thu hoạch.

- Năng suất thực thu (tấn quả (củ)/ha): là khối lượng quả (củ) thực tế cho thu hoạch trên từng công thức ở từng lần nhắc lại, trong toàn bộ thời gian thu hoạch. Đối với cây nghệ: Các chỉ tiêu về chiều cao cây, số lá, số nhánh, năng suất thực thu (khối lượng củ/ha) thực tế được xác định tại thời điểm thu hoạch.

2.4. Phương pháp phân tích đất, chất lượng củ, quả

Để đánh giá hiệu quả của việc sử dụng phân bón hữu cơ, cần đánh giá dựa trên các tiêu chí như: năng suất cây trồng, chất lượng đất trồng cây và chất lượng nông sản. Vì vậy đã phân tích đánh giá chất lượng đất trước và sau khi trồng cây, bón phân và phân tích chất lượng nông sản sau thu hoạch nhằm đánh giá kết quả cải thiện chất lượng đất của phân bón hữu cơ và chất lượng nông sản khi sử dụng phân bón hữu cơ đã sản xuất.

Hàm lượng các bon hữu cơ tổng số trong đất (OC) (TCVN 8941: 2011), hàm lượng N tổng số được phân tích theo theo TCVN 6498: 1999, hàm lượng các nguyên tố kim loại trong đất được phân tích theo TCVN 6649: 2000 và TCVN 6496: 2009. Chất lượng nông sản được đánh giá thông qua các chỉ tiêu như hàm lượng đường tổng số, hàm lượng vật chất khô, các vitamin... Hàm lượng các nguyên tố dinh dưỡng trong củ, quả gồm: tinh bột (TCVN 4594: 1988), protein (TCVN 4295: 1986), cacbonhydrat (TCVN 4594: 1988), vitamin A và B1 được phân tích theo phương pháp AOAC 2000, vitamin C và hàm lượng cucumin được phân tích bằng phương pháp sắc ký lỏng hiệu nâng cao HPLC.

2.5. Phương pháp tính hiệu quả kinh tế

Tính toán lợi nhuận thu được từ việc bón phân hữu cơ so với công thức không sử dụng phân hữu cơ theo công thức sau:

- Lợi nhuận (thu nhập hỗn hợp) (1.000 đ): TNHH = GR – TVC

Trong đó: GR (Tổng thu) = Qi*Pi (Qi: tổng sản lượng; Pi: giá thành sản phẩm); TVC: Tổng chi (gồm chi phí cho vật tư và công lao động).

- Hiệu quả kinh tế (ED) trên 1 ha được tính bằng chênh lệch về tổng thu - chi phí cho sử dụng phân bón hữu cơ (do chi phí các vật tư khác như các loại phân bón vô cơ, thuốc bảo vệ thực vật, giống và công lao động là như nhau trên các công thức).

2.6. Phương pháp xử lý số liệu

Số liệu được xử lý bằng phần mềm Excel 2020; phân tích ANOVA bằng phần mềm Cropstat; $LSD_{0,05}$ được sử dụng để đánh giá sự sai khác của các chỉ tiêu theo dõi giữa các công thức thí nghiệm.

3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

3.1. Hiệu quả của phân hữu cơ trên cây nghệ

Phân bón hữu cơ sản xuất từ phân gà theo quy trình được thử nghiệm bón trên cây nghệ. Tuy thời gian từ lúc bắt đầu trồng đến lúc thu hoạch nghệ khoảng 11 tháng nhưng chất lượng đất trước và sau khi trồng nghệ có sự khác biệt. Kết quả phân tích đất trước và sau thí nghiệm được thể hiện ở bảng 2.

Bảng 2. Kết quả phân tích đất trồng nghệ tại Chí Tân

STT	Thông số		Đơn vị	Trước thí nghiệm	Sau thu hoạch
1	Thành phần cơ giới	sét	%	8,75	-
		limon	%	33,5	-
		cát	%	57,75	-
2	CEC		meq/100 đất	8,90	8,87
3	OC		%	0,49	0,52
4	N tổng số		%	0,10	0,10
5	N thuỷ phân		mg/100 g đất	4,76	5,80
6	P_2O_5		mg/100 g đất	63,2	55,50
7	K_2O		mg/100 g đất	50,5	37,50
8	Độ ẩm		%	32	25
9	Cu		ppm	30,3	28,5
10	Pb		ppm	28,1	25,6
11	Zn		ppm	111,5	91,54
12	Ca		ppm	109,8	80,50
13	Mg		ppm	11,4	8,87

Kết quả phân tích cho thấy, chất lượng đất trồng nghệ là thích hợp, đất có chỉ số các bon hữu cơ (OC) thuộc loại rất thấp (0,49%), đạm tổng số (0,1%) và đạm thuỷ phân (4,76 mg/100 g đất) thuộc loại trung bình, giàu lân (63,2 mg/100 g đất) và kali dễ tiêu (50,5 mg/100 g đất). Kết quả này là phù hợp so với thực tế tại vùng nghiên cứu. Nông dân trồng nghệ tại đây thường dùng tro bếp rắc thêm cho cây, một số ít có sử dụng nguồn phân hữu cơ như phân vịt. Sau thu hoạch, chỉ số các bon hữu cơ (OC) và đạm thuỷ phân trong đất trồng nghệ bón phân hữu cơ đã tăng lên lần lượt là 6% và 21,8% so với chất lượng đất ban đầu (0,52% và 5,8 mg/100 g đất). Tuy nhiên các chỉ số P và K dễ tiêu và các nguyên tố vi lượng như: Cu, Zn trong đất sau thu hoạch lại giảm đi so với ban đầu. Điều này có thể lý giải là do cây trồng sử dụng nhiều các nguyên tố vi lượng trong đất làm cho hàm lượng giảm đi.

Chất lượng củ nghệ của từng công thức cũng được theo dõi và cho thấy các công thức có sử dụng phân hữu cơ ủ từ phân gà cho tỉ lệ phát triển tốt nhất, kể cả về chiều cao cây nghệ, số lá, số nhánh và khối lượng củ. Số lá nghệ ở công thức bón phân hữu cơ chế biến từ phân gà (29 ± 4,11) cao hơn hẳn so với hai công thức còn lại (21,39 ± 4,57 và 21 ± 2,56). Chiều cao cây nghệ ở công thức bón phân hữu cơ từ phân gà (1,77 ± 0,08) cao hơn so với công thức đối chứng (chỉ bón phân vô cơ) và công thức bón thêm phân hữu cơ khác trên thị trường. Về mặt trực quan, các công thức có bón phân hữu cơ chế biến từ phân gà cho củ nghệ mập hơn, màu vàng đậm hơn so với công thức bón phân hữu cơ khác trên thị trường và công thức đối chứng. Năng suất củ nghệ được xác định sau thí nghiệm bằng cách cân khối lượng nghệ tươi khi thu hoạch ở từng công thức. Kết quả cho thấy, công thức sử dụng bón phân gà đã qua xử lý có năng suất 39,5 tấn/ha, cao hơn so với đối chứng (36 tấn/ha). Công thức có bón phân hữu cơ khác trên thị trường cho năng suất 37,4 tấn/ha, cao hơn so với đối chứng nhưng thấp hơn so với công thức bón phân hữu cơ từ xử lý phân gà theo quy trình của nghiên cứu. Năng suất của công thức bón phân hữu cơ từ phân gà tại công thức thí nghiệm 2 và 3 tăng 5,6% và 10% so với đối chứng. Năng suất của cây nghệ vàng trong công thức bón phân tại thí nghiệm nghiên cứu có giá trị tương đồng với năng suất giống nghệ N8, N9 trong báo cáo của Lê Khả Tường, 2017 [1].

Bảng 3. Sinh trưởng và năng suất nghệ tại Chí Tân

Chỉ tiêu theo dõi / Công thức thí nghiệm	Chiều cao (m)		Số nhánh		Số lá		Năng suất nghệ (tấn/ha)	
	Mean	SD	Mean	SD	Mean	SD	Mean	SD
CT1 (ĐC)	1,69	0,08	3,72	0,83	21,39	4,57	36	3,9
CT2	1,71	0,15	3,6	0,51	21	2,56	37,4	1,0
CT3	1,77	0,08	3,78	0,81	29	4,11	39,5	2,8

Bảng 4 cho thấy, các chỉ tiêu chất lượng nghệ có sự chênh lệch nhưng không đáng kể giữa các công thức. Tuy nhiên, có một số chỉ tiêu như hàm lượng curcumin, hàm lượng vitamin C, B1 và tinh bột trong công thức sử dụng phân bón sản xuất từ phân gà (công thức 3) là vượt trội so với các công thức khác. Đặc biệt hàm lượng curcumin trong công thức bón phân gà tăng 10% và 16% tương ứng ở công thức bón phân gà nhập từ Nhật Bản và công thức bón phân gà theo quy trình xử lý của nghiên cứu. Ngoài ra các chỉ số khác không có sự khác biệt đáng kể. Điều đó cho thấy sử dụng phân hữu cơ bón cho cây nghệ làm tăng chất lượng củ nghệ đối với một số thành phần đặc trưng của nghệ.

Như vậy sử dụng phân hữu cơ từ xử lý phân gà có tác dụng nâng cao chất lượng củ, đặc biệt là hàm lượng curcumin và một số vitamin. Điều này cho thấy rõ tác dụng của phân hữu cơ từ phân gà không những làm tăng sinh trưởng, phát triển của cây mà còn nâng cao chất lượng củ giúp cho việc khuyến cáo người dân phát triển cây nghệ theo hướng hữu cơ; củ nghệ sau thu hoạch đạt mức an toàn để làm nguyên liệu cho chế biến các sản phẩm tăng cường sức khoẻ. Đồng thời, việc bón phân hữu cơ từ phân gà cho cây nghệ trong thời gian dài còn giúp cải thiện chất lượng đất, ngăn ngừa suy thoái đất, đảm bảo canh tác bền vững trong thời gian dài.

Bảng 4. Chất lượng củ nghệ sau thu hoạch

STT	Chỉ tiêu phân tích	Đơn vị	Kết quả phân tích		
			CT1(ĐC)	CT2	CT3
1	Tinh bột	g/100 g	15,70	13,89	17,59
2	Protein	g/100 g	10,20	10,09	11,85
3	Đường tổng	g/100 g	2,07	2,11	2,27
4	Vitamin C	mg/100 g	7,85	10,25	10,71
5	Vitamin A	mcg/100 g	KPH	KPH	KPH
6	Vitamin B1	mcg/100 g	12,39	11,80	13,21
7	NO_3^-	g/100 g	0,80	0,85	0,70
8	Độ ẩm	%	81,15	81,07	81,52
9	Curcumin	%	2,59	2,87	3,02

3.2. Hiệu quả của phân hữu cơ đối với cây cà chua

Kết quả phân tích đất thí nghiệm trồng cà chua được thể hiện ở bảng 5. Đất thí nghiệm có khá nhiều cát, đất có chỉ số các bon hữu cơ (OC) thuộc loại rất thấp (0,52%), đạm tổng số (0,11%) và đạm thuỷ phân (4,53 mg/100 g đất) thuộc loại trung bình, khá giàu lân (52,5 mg/100 g đất) và kali dễ tiêu (46,7 mg/100 g đất). Chất lượng đất sau thu hoạch không có sự khác biệt đáng kể do mới trồng được một vụ nên kết quả chưa thể hiện rõ.

Bảng 5. Kết quả phân tích đất trồng cà chua tại Khoái Châu

STT	Thông số	Đơn vị	Trước thí nghiệm	Sau thu hoạch
1	CEC	meq/100 đất	8,6	8,90
2	OC	%	0,52	0,56
3	N tổng số	%	0,11	0,12
4	N thuỷ phân	mg/100 g đất	4,53	5,34
5	P_2O_5	mg/100 g đất	52,5	49,45
6	K_2O	mg/100 g đất	46,7	55,12
7	Độ ẩm	%	30	32
8	Cu	ppm	36,50	30,65
9	Pb	ppm	43,75	40,12
10	Zn	ppm	98,33	85,23
11	Ca	ppm	95,73	90,32
12	Mg	ppm	15,41	11,11

Năng suất và các yếu tố cấu thành năng suất quả cà chua ở các công thức thí nghiệm được thể hiện qua bảng 6.

Các chỉ số sinh trưởng, phát triển của cây cà chua được theo dõi, chất lượng cà chua của từng công thức cũng được đánh giá và cho thấy các công thức có sử dụng phân hữu cơ ủ từ phân gà cho tỉ lệ phát triển tốt hơn so với canh tác thông thường, kể cả về chiều cao cây, số quả/cây và năng suất thu hoạch.

Sự sai khác về khối lượng trung bình quả ở các công thức có bón phân hữu cơ từ xử lý phân gà và đối chứng là không có ý nghĩa thống kê ở mức 95%. Sự khác biệt có ý nghĩa thống kê giữa các công thức bón phân hữu cơ và đối chứng xuất hiện ở chỉ tiêu về số quả/cây, năng suất cá thể, năng suất thực thu. Trên cùng một nền bón phân vô cơ, bón 15 tấn phân hữu cơ/ha từ xử lý phân gà giúp cây cà chua đạt số quả trung bình 24,5 quả/cây, năng suất cá thể đạt 1,8 kg quả/cây. Tuy nhiên, năng suất thực thu ở các công thức bón phân hữu cơ khác nhau không có ý nghĩa thống kê ở mức 95%, nhưng cao hơn so với đối chứng. Cụ thể năng suất cà chua ở các công thức bón phân hữu cơ từ phân gà tăng lần lượt 20% và 24% so với công thức không bón phân hữu cơ. Sinh trưởng và năng suất của cây cà chua ở mức bón 15 tấn phân hữu cơ/ha tại nghiên cứu này tương đồng với kết quả ở mức bón 16 tấn phân gà/ha trên cà chua ở các nghiên cứu trước [12, 13].

Kết quả phân tích một số chỉ tiêu chất lượng của quả cà chua được thể hiện trong bảng 7.

Thành phần một số chất dinh dưỡng trong quả cà chua ở các công thức thí nghiệm cho kết quả tương đồng với các chỉ tiêu sinh trưởng của cây, đạt cao hơn ở các công thức sử dụng phân hữu cơ từ phân gà so với các công thức còn lại. Trên cùng một nền phân bón vô cơ, khi sử dụng phân hữu cơ từ phân gà thì hàm lượng vitamin C trong quả cà chua có xu hướng tăng (tăng lần lượt 12% và 33% ở công

thức 2 và 3). Công thức bón phân hữu cơ từ phân gà có hàm lượng vitamin B1 cao hơn các công thức còn lại. Tuy nhiên, sự chênh lệch hàm lượng vitamin B1 giữa công thức đối chứng và công thức bón phân gà nhập từ Nhật Bản là không đáng kể. Có thể thấy rằng bón phân hữu cơ cho cây rau, củ quả cũng có xu hướng không những làm tăng chất lượng của nông sản, mà còn cải thiện chất lượng môi trường đất nếu được sử dụng thường xuyên.

Bảng 6. Kết quả sinh trưởng của cây cà chua

Chỉ tiêu theo dõi / Công thức thí nghiệm	Cao cây (cm)	Số quả (quả/cây)	Khối lượng quả (g)	Năng suất cá thể (kg quả/cây)	Năng suất thực thu (tấn/ha)
CT1 (ĐC)	123,5b	20,5 a	63,3 a	1,3a	35,6a
CT2	127,7a	21,3 a	69,3a	1,5a	42,7b
CT3	129,5 a	24,5 b	73,2a	1,8b	44,2b
$LSD_{0,05}$	2,5	1,6	6,6	0,25	4,53
CV (%)	6,3	5,1	6,1	9,1	7,9

Bảng 7. Chất lượng sản phẩm cà chua sau thu hoạch

STT	Chỉ tiêu phân tích	Phương pháp thử	Đơn vị	Kết quả phân tích		
				CT1 (ĐC)	CT2	CT3
1	Vitamin C	HPLC	mg/100 g	7,5	8,4	10,0
2	Vitamin A	AOAC 2000 (974.29)	mcg/100 g	KPH	KPH	KPH
3	Vitamin B1	AOAC 2000 (953.17)	mcg/100 g	93,55	93,21	98,80
4	NO_3^-	TCVN 6180: 1996	g/100 g	0,70	0,65	0,73

3.3. Hiệu quả kinh tế khi bón phân hữu cơ cho cây nghệ và cà chua

Đối với cây nghệ, công thức có sử dụng phân bón hữu cơ là phân gà với giá thành là 1.500 đồng/kg phân bón có tổng chi phí cho phân bón hữu cơ đối với 1 ha trồng nghệ là 30 triệu đồng, trong khi năng suất nghệ chênh lệch giữa công thức không bón và có bón phân hữu cơ là 3,5 tấn nghệ/ha. Với mức giá trên thị trường hiện nay trung bình là 15.000 đồng/kg nghệ tươi, thì số tiền thu được đối với công thức bón phân là 52,5 triệu đồng/ha. Đối với cây cà chua, chênh lệch về năng suất giữa bón và không bón phân hữu cơ là 7,1 tấn/ha - 8,6 tấn/ha, trong khi chênh lệch về chi phí cho phân bón hữu cơ là 22,5 triệu đồng/ha thì lợi nhuận thu được đối với cà chua khi bón phân hữu cơ là 48,5 triệu đồng/ha - 63,5 triệu đồng/ha (với giá thành cà chua trung bình 10.000 đồng/kg). Đây cũng là mức chênh lệch đáng kể về lợi nhuận thu được, chưa kể đến chất lượng nghệ, cà chua tốt hơn sẽ cho giá thành cao hơn, cũng như giúp cải thiện chất lượng đất nếu bón thường xuyên phân bón hữu cơ, năng suất sẽ tăng trong những năm tiếp theo. Như vậy, chỉ tính sơ bộ có thể thấy việc bón phân hữu cơ không những làm tăng năng suất, cải thiện chất lượng đất mà còn làm tăng cả hiệu quả kinh tế đối với cây trồng.

4. KẾT LUẬN

Sử dụng phân hữu cơ ủ từ phân gà cho cây nghệ và cây cà chua là phù hợp. Bón phân hữu cơ từ xử lý phân gà cho cây nghệ cho tỉ lệ sinh trưởng, phát triển tốt nhất, kể cả về chiều cao cây, số lá, số nhánh và khối lượng củ; củ nghệ to hơn, phát triển nhanh hơn so với chỉ bón phân vô cơ. Đặc biệt chất lượng củ nghệ có xu hướng được nâng cao hơn. Hàm lượng curcumin tăng 16% và 10% tương ứng ở công thức bón phân gà và công thức bón phân hữu cơ khác trên thị trường so với đối chứng chỉ bón phân vô cơ. Bón phân hữu cơ từ xử lý phân gà trên cây nghệ tăng 10% năng suất thực thu so với không bón và thu được lợi nhuận cao nhất.

Sử dụng phân hữu cơ từ xử lý phân gà có tác dụng tăng khả năng sinh trưởng, phát triển của cây cà chua. Chất lượng quả cà chua thu hoạch ở công thức bón phân hữu cơ từ xử lý phân gà được tăng lên. Hàm lượng vitamin C trong cà chua tăng 12% và 33% lần lượt ở các công thức bón phân gà nhập từ Nhật Bản và bón phân gà từ quy trình xử lý. Năng suất cà chua ở các công thức bón phân hữu cơ từ phân gà tăng lần lượt 20% và 24% so với không bón phân hữu cơ. Mặt khác, bón phân hữu cơ từ phân gà còn có xu hướng cải thiện tính chất đất, là nền tảng cho việc

phát triển nông nghiệp hữu cơ và bền vững tại địa phương.

Việc sử dụng phân hữu cơ được xử lý từ phân gà nhằm tiêu diệt các mầm bệnh cho cây trồng ngay trên địa bàn không những tận dụng được nguồn phân gà phong phú có sẵn, tăng chất lượng phân bón mà còn cải thiện chất lượng đất nông nghiệp trong vùng, tăng chất lượng nông sản và mang lại hiệu quả kinh tế cao hơn so với phương thức canh tác truyền thống hiện nay. Thậm chí hiệu quả kinh tế hơn so với sử dụng nguồn phân bón hữu cơ cũng từ phân gà mà nhập khẩu trên thị trường do nguồn phân gà sẵn có và giá thành thấp hơn.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Lê Khả Tường (2017). Nghiên cứu tuyển chọn và phát triển giống nghệ, gừng năng suất cao, chất lượng tốt cho các tỉnh phía Bắc. *Báo cáo tổng kết đề tài cấp Bộ.* Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn. Viện Khoa học Nông nghiệp Việt Nam. Trung tâm Tài nguyên thực vật.

2. Võ Hữu Thoại, Nguyễn Vũ Sơn và Nguyễn Minh Châu (2004). *Hiệu quả của một số loại phân bón hữu cơ và vô cơ đến năng suất và phẩm chất quả bưởi Năm Roi.* Kết quả nghiên cứu khoa học công nghệ rau quả. Nhà xuất bản Nông nghiệp – thành phố Hồ Chí Minh: 232 - 242.

3. Nguyễn Thu Hà, Nguyễn Văn Thao, Hà Văn Tú, Nguyễn Đức Hưởng (2021). Đánh giá hiện trạng và hiệu quả sử dụng phân hữu cơ, hữu cơ sinh học cho cây chuối tây *(Karpooravalli Banana)* trên đất phù sa sông Hồng tại Khoái Châu, Hưng Yên. *Tạp chí Nông nghiệp và Phát triển nông thôn.* Kỳ 2 tháng 7, 43 - 50.

4. Mai Hải Châu (2017). Ảnh hưởng của loại phân hữu cơ đến sinh trưởng và năng suất giống chùm ngây *(Moringa oleifera* Lam.*)* Ninh Thuận tại tỉnh Đồng Nai. *Tạp chí Khoa học và Công nghệ Lâm nghiệp*, 3, 18 - 26.

5. Hoàng Thị Lệ Thu, Nguyễn Đình Vinh, Đỗ Văn Ngọc (2013). Ảnh hưởng của phân bón và đốn đến năng suất, chất lượng nguyên liệu chế biến chè Ô Long tại Phú Thọ. *Tạp chí Khoa học và Phát triển,* 11 (4), 492 - 500.

6. Mukta, S., Rahman, M. M., & Mortuza, M. G. (2015). Yield and nutrient content of tomato as influenced by the application of vermicompost and chemical fertilizers. *Journal of Environmental Science and Natural Resources,* 8 (2), 115 - 122.

7. Kalbani, F. O. S. A., Salem, M. A., Cheruth, A. J., Kurup, S. S., & Senthilkumar, A. (2016). Effect of some organic fertilizers on growth, yield and quality of tomato *(Solanum lycopersicum)*. *International Letters of Natural Sciences*, 53, 1-9.

8. Lê Bảo Long, Lê Văn Hoà, Nguyễn Bảo Toàn (2013). Ảnh hưởng của phân bón hữu cơ đến năng suất và sản phẩm trái măng cụt *(Garcinia mangostana* L.*)* tại huyện Cầu Kè, tỉnh Trà Vinh. *Tạp chí Khoa học - Trường Đại học Cần Thơ. Phần B: Nông nghiệp, Thuỷ sản và Công nghệ sinh học*, 28, 86-95.

9. Li J. J., G. Y. Zou, D. T Song, Z. T. Xu, Q. P. Sun, B. S. Liu (2009). Influence of compost and chemical fertilizers on tomato yield and quality. *Chinese Journal of Soil Science*, 40, 1330 - 1332.

10. Hồ Văn Thiệt, Võ Thị Gương, Lê Đình Tấn Tài (2012). Biện pháp cải thiện năng suất và sự chảy nhựa trái măng cụt *(Garcinia mangostana* L.*)* tại huyện Chợ Lách - tỉnh Bến Tre. *Tạp chí Nông nghiệp và Phát triển nông thôn*, tháng 11/2012, 91 - 94.

11. Báo cáo kết quả công tác năm 2016 và phương hướng năm 2017 của Phòng Chăn nuôi, Sở Nông nghiệp và Phát triển nông thôn tỉnh Hưng Yên.

12. Nguyễn Thị Loan, Hà Văn Huy (2019). Ảnh hưởng của lượng phân hữu cơ bón và dung dịch hữu cơ phun qua lá đến năng suất cây cà chua *(Lycopersicum estulentum* Mill.*). Tạp chí Nông nghiệp và Phát triển*, 19 (1), 17 - 23.

13. Nguyễn Thị Giang, Ngô Thị Dung (2020). Ảnh hưởng của phương pháp tưới nhỏ giọt và phân viên nén đến năng suất và hiệu quả sử dụng nước của cây cà chua trên đất phù sa sông Hồng. *Tạp chí Khoa học Đất*, 60, 10 - 14.

EFFECT OF ORGANIC FERTILIZER TREATED FROM CHICKEND MANURE ON THE GROWH, YIELD AND QUALITY OF CURCUMA AND TOMATO AT KHOAI CHAU, HUNG YEN

Pham Chau Thuy, Nguyen Thi Minh

Summary

The study was conducted to evaluate the effectiveness of using organic fertilizers from treated chicken manure to growth, yield and quality of curcuma and tomato in Khoai Chau, Hung Yen. The experiment was conducted in the field, including 3 treatments, repeated 3 times, arranged in random for each type of plant. For curcuma, the results showed that using organic fertilizer from treated chicken manure had a yield of 39.5 tons/ha, an increase of 10% compared to the control treatment of inorganic fertilizer (36 tons/ha). The content of some nutrients in curcuma tends to increase when using organic fertilizers from treated chicken manure. The concentration of curcumin when fertilizing the treated chicken manures reached 3.02%, the vitamin C content reached 10.71 mg/100 g, an increase of 16.7% and 36%, respectively compared to the control treatment. For tomatoes, on the same base of inorganic fertilizers, organic fertilizers treated from chicken manure helped tomato plants achieve an average number of 24.5 fruits/plant, individual yield of 1.8 kg of fruit/tree, the actual yield is 44.2 tons/ha. For tomato plants, the number of fruits/plant and individual yield are different between the using of organic fertilizer from treated chicken manure and organic fertilizer from chicken manure imported from Japan. However, the actual yield was different only between the organic fertilizer application and the control treatment. Evaluation of economic efficiency showed that applying organic fertilizer from chicken manure treatment to turmeric and tomato plants had higher economic efficiency than using only inorganic fertilizer. Therefore, the use of organic fertilizers produced from chicken manure should be widely disseminated to farmers, not only improving soil quality, improving the quality of agricultural products but also bringing higher economic efficiency.

Keywords: *Organic fertilizer, chicken manure, yield, quality, curcuma, tomato.*

Người phản biện: TS. Bùi Huy Hiền

Ngày nhận bài: 21/10/2021

Ngày thông qua phản biện: 22/11/2021

Ngày duyệt đăng: 29/11/2021

PHÂN LẬP VÀ TUYỂN CHỌN MỘT SỐ CHỦNG NẤM SỢI CÓ KHẢ NĂNG ĐỐI KHÁNG SÂU TƠ *(Plutella xylostella)* HẠI RAU MÀU TẠI HUYỆN CHÂU THÀNH, TỈNH KIÊN GIANG

Nguyễn Văn Lẹ[1*], Hà Ngọc Bằng[2],
Nguyễn Minh Khoa[1], Bùi Xuân Khanh[2]

TÓM TẮT

Nấm sợi có khả năng tổng hợp enzyme chitinase để tiêu diệt sâu tơ (*Plutella xylostella*) bằng cách phá hủy lớp vỏ chitin và cũng có thể sử dụng nấm sợi như một tác nhân sinh học an toàn thay thế cho thuốc trừ sâu hóa học. Nghiên cứu nhằm xác định và khảo sát khả năng gây bệnh các dòng nấm sợi có khả năng đối kháng sâu tơ phân lập tại huyện Châu Thành, tỉnh Kiên Giang. Các thí nghiệm khảo sát khả năng tổng hợp enzyme chitinase và khả năng đối kháng sâu tơ của các dòng nấm sợi phân lập được bố trí trong điều kiện phòng thí nghiệm theo thể thức hoàn toàn ngẫu nhiên với 3 lần lặp lại. Định danh nấm sợi dựa vào đặc điểm hình thái và phương pháp sinh học phân tử là giải trình tự gen. Trong số các mẫu sâu tơ thu thập ngoài đồng ruộng chọn được 6 mẫu sâu tơ có nhiễm nấm sợi và phân lập được 5 chủng nấm sợi có đặc điểm hình thái khác nhau. Kết quả nghiên cứu xác định được khả năng phân giải chitin của 5 chủng nấm sợi được phân lập. Trong đó, hai chủng nấm sợi L1.3 và L2.1 có hiệu lực cao nhất với vòng phân giải chitin lần lượt là 32,0 mm và 32,3 mm và khác biệt có ý nghĩa thống kê so với các chủng còn lại. Đồng thời, đã định danh được chủng nấm L1.3 thuộc loài *Aspergillus sydowii* và L2.1 thuộc loài *Aspergillus protuberus*. Đánh giá được hiệu lực diệt sâu tơ của 2 chủng nấm sợi ở thời điểm 5 ngày sau xử lý đều đạt hiệu quả cao, trong đó cao nhất là chủng nấm *Aspergillus protuberus* L2.1 đạt 96,6%.

Từ khóa: *Đối kháng, enzyme chitinase, nấm sợi, sâu tơ, rau cải.*

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Việt Nam là một trong các nước sản xuất nông nghiệp với khí hậu nhiệt đới phù hợp cho sự sinh trưởng và phát triển của cây trồng. Tuy nhiên, với điều kiện này đã thuận lợi cho sâu, bệnh hại cây trồng phát triển. Trong đó, trên rau màu, sâu tơ *(Plutella xylostella)* là đối tượng sâu hại phổ biến và có khả năng kháng thuốc. Sâu tơ có ảnh hưởng rất lớn đến năng suất đây là một trong những loài sâu gây hại lớn nhất đối với rau màu nên việc phòng trừ và tiêu diệt chúng được xem là giải pháp hàng đầu. Để ứng phó với sâu tơ, nông dân thường sử dụng giải pháp sử dụng thuốc trừ sâu hóa học và đây là một trong các tác nhân ảnh hưởng đến sức khỏe con người [8]. Thuốc trừ sâu hóa học ảnh hưởng lớn đến môi trường đất, nước, không khí, sinh vật và sức khỏe của con người. Theo nghiên cứu của Phạm Minh Tuấn và *cs* (2016) thuốc trừ sâu có thể làm cho đất bị thoái hóa, bạc màu, gây chết các loài động vật xung quanh,… [9] đây cũng là tác nhân ảnh hưởng đến sức khỏe con người như gây ung thư, các bệnh về đường hô hấp, rối loạn thần kinh hoặc ngộ độc thực phẩm nếu sử dụng phải thực phẩm có tồn dư thuốc bảo vệ thực vật hóa học với hàm lượng vượt ngưỡng an toàn. Để khắc phục hạn chế trên, phương pháp tối ưu là sử dụng chế phẩm sinh học để kiểm soát sâu, bệnh trên cây trồng, biện pháp này ngày càng phổ biến hơn nhờ những ưu điểm như: hiệu quả cao, chi phí thấp và không tác động đến môi trường cũng như sức khỏe của con người.

Nấm côn trùng được nhiều nhà khoa học quan tâm và phát hiện từ rất sớm cách đây hơn 150 năm và đã xác định được nhiều loài hữu ích. Trong tự nhiên có rất nhiều loài nấm có khả năng đối kháng sâu gây hại [13]. Trong đó, nấm sợi là loài nấm đối kháng hiện đang được quan tâm nhiều trong lĩnh vực sản xuất thuốc bảo vệ thực vật trong nông nghiệp [2]. Nấm sợi có thể tổng hợp enzyme chitinase có khả năng phân hủy lớp vỏ chitin của sâu tơ. Khi côn trùng chết, nấm phát triển trong ký chủ, gặp điều kiện thích hợp tạo thành từng lớp bào tử ở bề mặt cơ thể vật chủ và phóng thích sang cá thể sâu tơ khác. Có thể sử dụng nấm như một tác nhân điều chỉnh sinh học an toàn và dễ phân hủy thay cho thuốc trừ sâu hóa học bằng cách cho bào tử nấm tiếp xúc trực tiếp với côn trùng hay sâu gây hại [5].

[1] Trường Đại học Kiên Giang
[*]Email: nvle@vnkgu.edu.vn
[2] Trường Trung cấp Việt - Hàn

2. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Vật liệu

Các mẫu nấm sợi được thu thập từ sâu tơ từ cây cải ngọt, cải xanh tại huyện Châu Thành, Kiên Giang.

Các môi trường (MT) được sử dụng trong nghiên cứu gồm:

- MT1 (PGA): Khoai tây 250 g; glucose 20 g; agar 15 g; nước cất 1.000 mL.

- MT2 (PDA): Potato extract 4,0 g; glucose 20,0 g; bacteriological agar 15,0 g; pH = 6,5; nước cất 1.000 mL.

- MT3 (PGA không bổ sung agar): Khoai tây 250 g; glucose 20 g; nước cất 1.000 mL.

- MT4: $NaNO_3$ 3,5 g; K_2HPO_4 1,5 g; $MgSO_4.7H_2O$ 0,5 g; KCl 0,5 g; $FeSO_4.7H_2O$ 0,01 g; bột kitin 10 g; agar 20 g; nước 1.000 mL; pH = 6,5.

2.2. Phương pháp nghiên cứu

2.2.1. Khảo sát và thu mẫu sâu tơ nhiễm nấm sợi

Trước khi tiến hành thu mẫu ngoài thực địa, chuẩn bị dụng cụ thu mẫu như: kẹp inox, túi nylon, thùng xốp, nước đá, bút lông,...đảm bảo điều kiện vô trùng và chọn địa điểm thu mẫu. Địa điểm thu mẫu sâu tơ phải là nơi có diện tích đất trồng rau màu nhiều như: Giục Tượng, Mong Thọ A, Mong Thọ B. Cách thu mẫu sâu nhiễm nấm [4]: Sau khi xác định được địa điểm thu mẫu nấm sợi, tiến hành thu khoảng 2 - 5 mẫu sâu tơ bị nhiễm nấm ở mỗi khu vực. Dùng kẹp inox đã được khử trùng chuyển các mẫu sâu nhiễm nấm sợi ngoài tự nhiên (sâu bị nhiễm nấm sẽ xuất hiện khuẩn ty trên cơ thể) vào trong túi nylon vô trùng, ghi nhận khu vực lấy mẫu, buộc kín, đánh số thứ tự, thời gian thu mẫu, địa điểm thu mẫu, ngày, tháng thu mẫu được trữ lạnh trong thùng xốp và chuyển về phòng thí nghiệm.

2.2.2. Phân lập và tuyển chọn nấm sợi có khả năng tổng hợp enzyme chitinase

2.2.2.1. Phân lập nấm sợi

Chuẩn bị môi trường PGA: Cân 250 g khoai tây sau đó gọt vỏ, rửa sạch, thái nhỏ thêm 1.000 mL nước, đun sôi với nhiệt độ 100^{o}C trong 30 phút, tiếp đến dùng giấy lọc lọc lấy dịch trong cho vào chai thủy tinh cùng với các thành phần còn lại của MT1, sau đó hấp khử trùng ở 121^{o}C trong 15 phút. Bổ sung khoảng 20 mL môi trường đã tiệt trùng vào các đĩa petri vô trùng và để nguội, sau 1 - 2 ngày để kiểm tra tạp nhiễm.

Cấy nấm sợi: Mẫu sâu tơ thu về được trữ trong đĩa petri có lót giấy thấm và bông gòn để tạo ẩm độ cho nấm phát triển. Quan sát bằng mắt thường thấy tơ nấm xuất hiện thì dùng que cấy chuyền một ít tơ nấm lên môi trường PGA trong đĩa petri sau đó đem ủ ở nhiệt độ phòng, quan sát sự phát triển của nấm sợi hàng ngày. Sau vài ngày thì cấy chuyền liên tục cho đến khi có các mẫu nấm sợi thuần.

2.2.2.2. Tuyển chọn nấm sợi có khả năng tổng hợp enzyme chitinase cao

Nhân sinh khối: Giống gốc được nhân sinh khối với môi trường PDA, ủ ở nhiệt độ 30^{0}C trong 24 giờ, theo dõi sự phát triển của khuẩn ty và thu sinh khối khi bào tử hình thành.

Thu dịch enzyme: Sau khi nấm sợi hình thành bào tử thì tiến hành thu lớp bào tử trên mặt môi trường cho vào bình tam giác có chứa môi trường PGA lỏng và lắc trên máy lắc ổn nhiệt trong 24 giờ, nhiệt độ 30^{0}C, tốc độ lắc là 250 vòng/phút, sau 24 giờ lắc tiến hành lọc qua giấy lọc, thu dịch lọc, li tâm dịch lọc với tốc độ 5.000 vòng/phút trong 10 phút và chuyển phần dịch ly tâm cho vào các bình vô trùng.

Chuẩn bị môi trường cảm ứng tổng hợp enzyme chitinase trong các chai thủy tinh, hấp khử trùng ở 121^{0}C trong 30 phút. Sau đó bổ sung môi trường đã tiệt trùng vào các đĩa petri với thể tích khoảng 20 mL, để nguội, ủ với thời gian 1 - 2 ngày để kiểm tra tạp nhiễm. Sử dụng pipet pasteur (d = 0,9 cm) vô trùng khoan lỗ thạch trên môi trường nuôi cấy nấm sợi ở các đĩa petri, sau đó hút 100 µl dung dịch enzyme chitinase chủng vào các giếng. Ủ ở nhiệt độ phòng (28^{o}C - 30^{o}C) trong 2 - 3 ngày và nhuộm với thuốc thử Lugol để quan sát vòng phân giải chikin.

Chỉ tiêu theo dõi: Thời gian phân giải sau khi chủng dung dịch có chứa enzyme chitinase, đường kính vòng phân giải. Sau đó chọn chủng nấm sợi có đường kính phân enzyme chitinase từ 20 mm trở lên để tiến hành định danh theo phương pháp của Phạm Thị Lịch (2013) [10]: i) đường kính D - d ≥ 25 mm: hoạt tính enzyme mạnh; ii) D - d ≥ 20 mm: hoạt tính enzyme khá mạnh; iii) D - d ≥ 15 mm: hoạt tính enzyme trung bình; iv) D - d ≤ 10 mm: hoạt tính enzyme yếu.

Phương pháp quan sát đặc điểm hình thái nấm sợi của Nguyễn Lân Dũng và cs, (2000) [6], kết hợp với phương pháp sinh học phân tử và khóa phân loại của Robert A. Samson và cs (2004) [11] để so sánh mức độ tương đồng và xác định tên loài.

2.2.3. Khảo sát khả năng gây bệnh của các chủng nấm sợi đến sâu tơ trong phòng thí nghiệm

2.2.3.1. Tạo quần thể sâu tơ

Nuôi sâu trực tiếp ngoài tự nhiên bằng cách tiến hành đánh dấu vị trí các trứng sâu tơ ở các địa điểm đã thu mẫu sâu bị nhiễm nấm sợi trước đó. Trứng đẻ rải rác hoặc thành cụm 3 - 5 quả mặt dưới lá, trứng hình bầu dục màu vàng xanh, sau khi trứng sâu tơ nở được 2 ngày tuổi thì thu sâu về phòng thí nghiệm để khảo sát khả năng đối kháng của các chủng nấm sợi được chọn.

2.2.3.2. Khảo sát khả năng đối kháng của nấm sợi đối với sâu tơ trong phòng thí nghiệm

Chuẩn bị dung dịch có chứa bào tử nấm sợi bằng cách nhỏ nước cất lên đĩa petri đã được cấy trước đó, lắc nhẹ và hút dung dịch cho vào ống nghiệm. Tiếp đến nhỏ dung dịch lên buồng đếm hồng cầu và đếm mật độ bào tử trên kính hiển vi quang học, khi mật độ bào tử trong dung dịch đạt 10^8 tế bào/mL thì tiến hành pha loãng dung dịch xuống mật độ bào tử 10^7 tế bào/mL với tỉ lệ 9 mL nước cất + 1 mL dung dịch 10^8 tế bào/mL, tiếp tục pha loãng dung dịch xuống mật độ 10^6 tế bào/mL với tỉ lệ 9 mL nước cất + 1 mL dung dịch 10^7 tế bào/mL.

Bố trí thí nghiệm theo thể thức hoàn toàn ngẫu nhiên với 4 nghiệm thức và 3 lần lặp lại: Cho số lượng sâu tơ 10 con/đĩa petri, đĩa đối chứng chỉ cho lượng nước cất bằng với lượng dung dịch chitinase (1 mL/đĩa petri). Dùng micropipet hút 1 mL dung dịch chitinase với mật độ bào tử/mL lần lượt là 10^6, 10^7, 10^8 cho vào đĩa petri đã có bố trí sâu. Các nghiệm thức (NT) thí nghiệm gồm: NT 1: 10 sâu tơ, mật độ 0 bào tử/mL (đối chứng); NT 2: 10 sâu tơ, mật độ 10^6 bào tử /mL; NT 3: 10 sâu tơ, mật độ 10^7 bào tử /mL và NT 4: 10 sâu tơ, mật độ 10^8 bào tử /mL [5].

Chỉ tiêu theo dõi: Thời gian xuất hiện sâu chết; thời gian xuất hiện sâu chết hoàn toàn; tỷ lệ sâu chết và hiệu lực diệt sâu của nấm gây bệnh được tính bằng công thức [1]:

$$M\ (\%) = \frac{C-T}{C} \times 100$$

Trong đó: C là tỷ lệ côn trùng còn sống ở công thức đối chứng; T là tỷ lệ côn trùng sống sót ở công thức xử lý nấm; M là tỷ lệ côn trùng chết sau khi phun thuốc và tỷ lệ sâu chết mọc lại nấm (TLCTMN) được tính theo công thức:

$$TLCTMN\ (\%) = \frac{\sum CTBMN}{\sum CTTN} \times 100$$

Trong đó: CTBMN là sâu chết bị mọc nấm lại; CNTN là sâu thí nghiệm.

Những con sâu chết sẽ được giữ ẩm trong đĩa petri có lót giấy thấm cho nấm mọc sau đó cấy lại trên môi trường PGA.

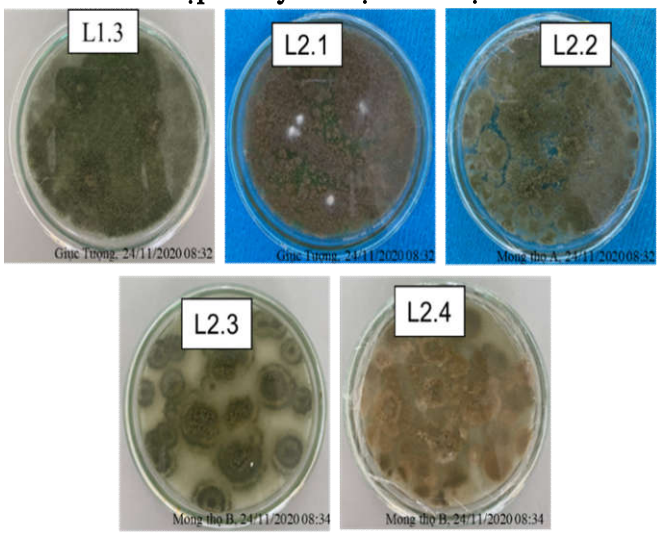
Xử lý số liệu: Số liệu được thống kê bằng công cụ Microsoft excel và sử dụng phần mềm Minitab 18.0 để phân tích phương sai trung bình giữa các nghiệm thức thí nghiệm.

3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

3.1. Thu mẫu sâu bị nhiễm nấm sợi

Sau 2 tháng tiến hành khảo sát ở huyện Châu Thành thu được 6 mẫu sâu tơ chết có dấu hiệu bị nhiễm nấm (mỗi xã chọn được 2 mẫu đại diện). Trong đó: 2 mẫu sâu tơ nhiễm nấm được thu trên luống cải ngọt ở xã Giục Tượng; 2 mẫu sâu tơ nhiễm nấm được thu trên luống cải ngọt ở xã Mong Thọ và 2 mẫu sâu tơ nhiễm nấm được thu trên luống cải xanh ở xã Mong Thọ B.

3.2. Phân lập và tuyển chọn nấm sợi



Hình 1. Nấm sợi được phân lập trên môi trường PGA

Từ 6 mẫu sâu tơ có biểu hiện do nấm sợi kí sinh đã phân lập được 5 chủng nấm sợi trên môi trường PGA kí hiệu lần lượt là L1.3, L2.1, L2.2, L2.3, L2.4. Trong đó, có 2/5 chủng nấm được phân lập từ sâu tơ nhiễm nấm tại xã Giục Tượng (chiếm tỉ lệ 40%), 2/5 chủng nấm được phân lập từ mẫu sâu ở xã Mong Thọ B (chiếm tỉ lệ 40%) và 1/5 chủng nấm phân lập từ sâu tơ bị nhiễm nấm ở xã Mong Thọ A (chiếm tỉ lệ 20%).

Các chủng nấm sợi sau khi được phân lập được nhân sinh khối trên môi trường lỏng trong vòng 24 giờ và ly trích để thu được enzyme. Kết quả thí nghiệm thu được 50 mL dung dịch enzyme chitinase trên mỗi chủng nấm sợi.

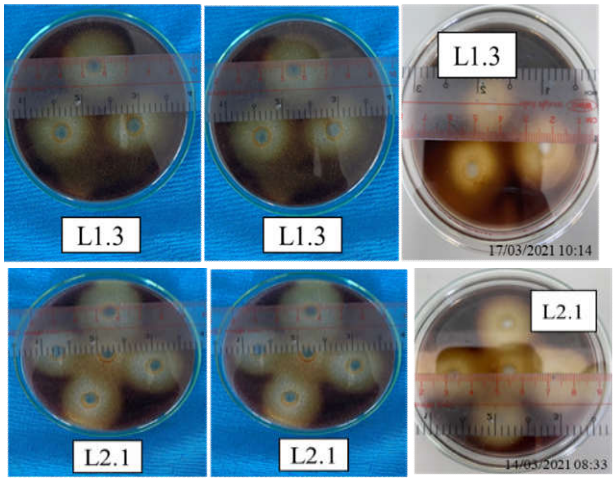
Bảng 1. Đường kính vòng phân giải chitin của các chủng nấm sợi được phân lập

STT	Chủng nấm sợi	Đường kính trung bình vòng phân giải D - d (mm)
1	L1.3	32,0 ± 1,73[a]
2	L2.1	32,3±0,577[a]
3	L2.2	22,3±1,528[b]
4	L2.3	24,3±0,577[b]
5	L2.4	30,6±0,577[a]

Ghi chú: Các ký tự giống nhau là khác biệt không có ý nghĩa thống kê ở độ tin cậy 99%.

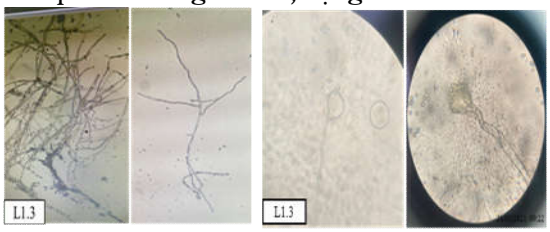
Kết quả thí nghiệm cho thấy, đường kính phân giải chitin D - d (mm) của 5 chủng nấm sợi từ 0 mm đến 32,3 mm. Trong đó, 3 chủng nấm có đường kính vòng phân giải D - d (mm) lớn và hoạt độ chitin mạnh là chủng nấm L2.1: 32,3 mm, L1.3: 32,0 mm, L2.4: 30,6 mm còn lại chủng nấm có đường kính vòng phân giải D - d (mm) nhỏ và hoạt độ chitin khá mạnh lần lượt là L2.2: 22,3 mm, L2.3: 24,3 mm (Bảng 1). Các chủng nấm sợi được phân lập và tuyển chọn có hoạt tính chitinase cao hơn những nghiên cứu khác cũng trên đối tượng nấm sợi. So sánh với kết quả của Đỗ Thị Thanh Dung và cs (2018)[3], thì 5 chủng nấm sợi có đường kính phân giải chitin là TN7N3, CF8N3, TN7N1, CF10N2, TN2N1 và cao nhất chỉ đạt 31,6 mm thấp hơn so với kết quả tuyển chọn với đường kính phân giải của chủng nấm L2.1: 32,3 mm. So sánh với kết quả của Lê Thị Huệ (2010)[5], 4 chủng nấm nghiên cứu có khả năng phân giải chitin, trong đó chủng nấm *Aspergillus niger* có khả năng phân giải chitin thấp nhất là 20,1 mm, thấp hơn so với chủng nấm L2.2 với vòng phân giải chitin là 22,3 mm, cao nhất là chủng nấm *Aspergillus awamori* có đường kính vòng phân giải là 24,6 mm thấp hơn 7,73 mm so với kết quả phân giải của chủng nấm L2.1 với đường kính phân giải là 32,3 mm.

So sánh và đối chiếu kết quả của Lê Thị Huệ (2010)[5], Đỗ Thị Thanh Dung và *cs* (2018) [3] cho thấy, các chủng nấm sợi được phân lập tại huyện Châu Thành, tỉnh Kiên Giang đều có khả năng phân giải chitin và hiệu quả nhất là 2 chủng nấm L1.3, L2.1.

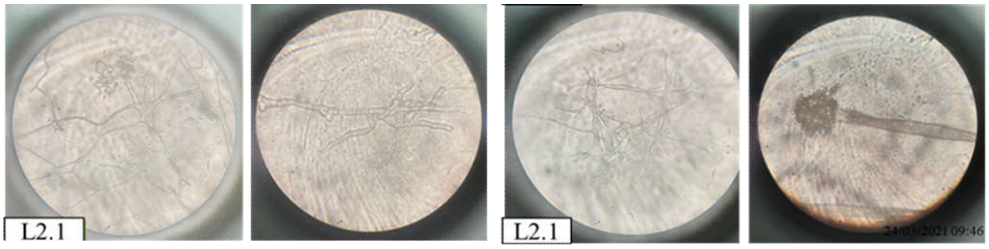


Hình 2. Vòng phân giải chitin của một số chủng nấm sợi

Theo kết quả thí nghiệm trên đã chọn ra 2 chủng nấm sợi là L1.3, L2.1 có hoạt tính chitinase cao để tiến hành định danh. Hai chủng nấm sợi L1.3 và L2.1 được định danh sơ bộ theo đặc điểm hình thái theo Robert A. Samson và cs (2004) [11]: Chủng nấm L1.3 có đặc điểm khuẩn lạc lúc đầu màu trắng sau chuyển dần sang màu xanh lục, bào tử lồi lên trên và thấp dần ở rìa mép, hệ sợi nấm trắng, có vách ngăn, phân nhánh, không màu, cuống bào tử tạo thành bụi phình lên ở ngọn, dạng bào tử trần; chủng nấm L2.1 có đặc điểm khuẩn lạc dạng bột mịn, tâm lồi, rìa thấp dần, khuẩn lạc ban đầu màu trắng dần chuyển sang màu nâu đen, hệ sợi nấm trắng, phân nhánh, có vách ngăn, cuống bào tử phồng to, có màu hơi nâu, có nốt sần bao quanh cuống bào tử, dạng bào tử trần.



Hình 3. Hình thái chủng nấm sợi L1.3 quan sát bằng kính hiển vi quang học với độ phóng đại 400X



Hình 4. Hình thái chủng nấm sợi L2.1 quan sát bằng kính hiển vi quang học với độ phóng đại 400X

Hai chủng nấm sợi tiếp tục dùng phương pháp sinh học phân tử để định danh bằng cách giải trình tự gen 28S rRNA và tra cứu trên BLAST SEARCH. Gen 28S rRNA của 2 chủng nấm như sau:

+ Gen 28S rRNA của chủng nấm L1.3:

TGCGCAAGAGCTCAAATTTGAAATCTGGCCC CTCCGGGGTCCGAGTTGTAATTTGCAGAGGATG CTTCGGGTGCGGCCCCTGTCTAAGTGCCTGGAA CGGGCCGTCAGAGAGGGTGAGTATCCCGTCTTG GCAGGGTGCGTGCCCGTGTGAA

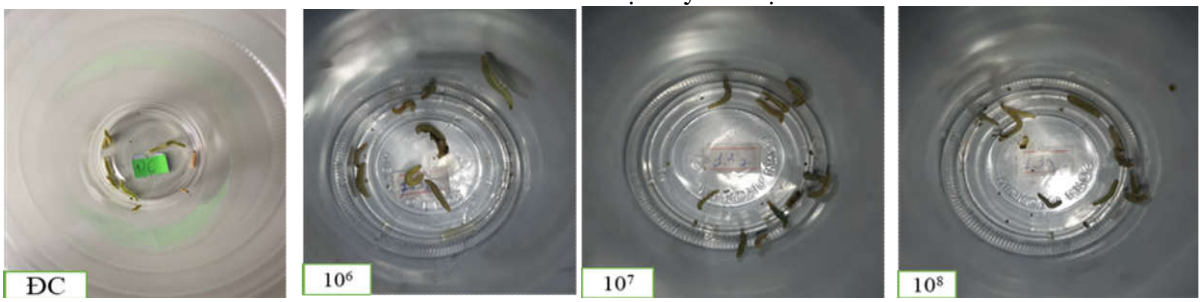
+ Gen 28S rRNA của chủng nấm L2.1:

AGGAAGTTAAAGGTCGTAACAAGGTTTCCGT AGGTGAACCTGCGGAAGGATCATTACTGAGTGC GGGCTGCTCCGGGCGCCCAACCTCCCACCCGTG ACTACCTAACACTGTTGCTTCGGCGTGGAGCCC TCTCGGGGGCGAGCCGCCGGGG

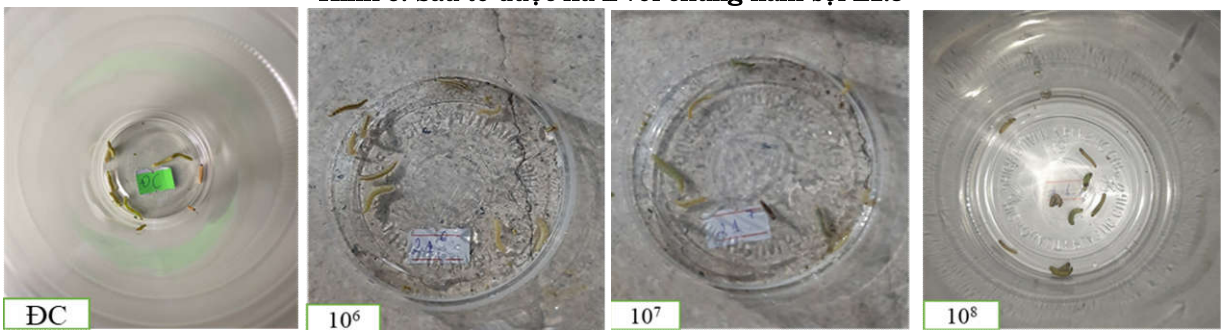
Trình tự gen của 2 chủng nấm sợi được so sánh và đối chiếu với trình tự DNA trên Ngân hàng NCBI kết quả cho thấy, chủng nấm sợi L1.3 thuộc loài *Aspergillus sydowii* và chủng nấm sợi L2.1 thuộc loài *Aspergillus protuberus.*

3.3. Đánh giá khả năng gây bệnh của các chủng nấm sợi đến sâu tơ trong phòng thí nghiệm

Tạo quần thể sâu tơ ngoài tự nhiên bằng cách khảo sát các khu vực đã từng thu mẫu sâu tơ bị nhiễm nấm sợi trước đó, sau đó quan sát tìm và đánh dấu các trứng sâu tơ được đẻ rải rác hoặc thành cụm dưới mặt lá. Nuôi trực tiếp ngoài tự nhiên và tiến hành thu về phòng thí nghiệm. Quần thể sâu tơ sau khi thu về thì tiến hành khảo sát khả năng diệt sâu qua sự phân giải lớp vỏ chitin của 2 chủng nấm sợi đã được tuyển chọn trước đó là L1.3 và L2.1



Hình 5. Sâu tơ được xử lí với chủng nấm sợi L1.3



Hình 6. Sâu tơ được xử lí với chủng nấm sợi L2.1

Bảng 2. Thời gian xuất hiện sâu chết của 2 chủng nấm sợi

Chủng nấm sợi	Mật độ bào tử/mL	Thời gian xuất hiện sâu chết (giờ)
L1.3	Đối chứng	$106\pm10,82^{ab}$
	10^6	$85,3\pm5,03^{bc}$
	10^7	$56,6\pm15,28^{cd}$
	10^8	$30,3\pm8,50^{d}$
L2.1	Đối chứng	$122\pm13,80^{a}$
	10^6	$78,6\pm7,77^{bc}$
	10^7	$67,6\pm15,95^{c}$
	10^8	$67,3\pm15,37^{c}$

Ghi chú: Các ký tự giống nhau là khác biệt không có ý nghĩa thống kê ở độ tin cậy 99%.

Bảng 2 cho thấy, thời gian xuất hiện sâu chết ở 2 chủng nấm có sự khác nhau. Đối với chủng nấm sợi L1.3 ở mật độ bào tử 10^7 bào tử/mL, 10^8 bào tử/mL ghi nhận thời gian xuất hiện sâu chết ngắn nhất và có sự khác biệt ý nghĩa thống kê so với nghiệm thức đối chứng. Ở chủng nấm sợi L2.1 mật độ bào tử ở nghiệm thức 10^6 bào tử/mL, 10^7 bào tử/mL, 10^8 bào tử/mL đều cho kết quả diệt sâu tơ hiệu quả và khác biệt có ý nghĩa thống kê so với nghiệm thức đối chứng không chủng nấm.

Bảng 3 cho thấy, thời gian xuất hiện sâu chết hoàn toàn của 2 chủng nấm sợi có sự khác nhau. Ở chủng nấm sợi L1.3 mật độ bào tử ở nghiệm thức 10^8 bào tử/mL ghi nhận thời gian xuất hiện sâu chết

hoàn toàn là hiệu quả nhất và khác biệt có ý nghĩa thống kê so với các nghiệm thức còn lại. Đối với chủng nấm sợi L2.1 ở nghiệm thức có chủng bào tử nấm với mật độ 10^7 bào tử/mL và 10^8 bào tử/mL gây chết hiệu quả sâu tơ và khác biệt ý nghĩa thống kê so với đối chứng.

Bảng 3. Thời gian xuất hiện sâu chết hoàn toàn của 2 chủng nấm sợi

Chủng nấm sợi	Mật độ bào tử/mL	Thời gian sâu chết hoàn toàn (giờ)
L1.3	Đối chứng	$172\pm7,94^{a}$
	10^6	$137\pm5,13^{bc}$
	10^7	$123\pm21,00^{bc}$
	10^8	$113\pm20,80^{c}$
L2.1	Đối chứng	$179\pm6,11^{a}$
	10^6	$149\pm3,61^{ab}$
	10^7	$136\pm8,50^{bc}$
	10^8	$117\pm9,45^{bc}$

Ghi chú: Các ký tự giống nhau là khác biệt không có ý nghĩa thống kê ở độ tin cậy 99%.

Bảng 4. Hiệu lực diệt sâu của nấm sợi trên 5 ngày

Chủng nấm sợi	Mật độ bào tử/mL	Hiệu lực diệt sâu/5 ngày (%)
L1.3	Đối chứng	0^{c}
	10^6	$50\pm5,56^{b}$
	10^7	$70,4\pm25,70^{ab}$
	10^8	$92,5\pm12,83^{a}$
L2.1	Đối chứng	0^{c}
	10^6	$47,5\pm12,99^{b}$
	10^7	$60\pm17,30^{ab}$
	10^8	$96,6\pm5,77^{a}$

Bảng 5. Tỷ lệ sâu tơ mọc lại nấm

Chủng nấm sợi	Mật độ bào tử/mL	Tỷ lệ sâu tơ mọc lại nấm (%)
L1.3	Đối chứng	0^{b}
	10^6	$73,3\pm5,77^{a}$
	10^7	$66,6\pm15,28^{a}$
	10^8	$76,6\pm15,28^{a}$
L2.1	Đối chứng	0^{b}
	10^6	$60\pm17,30^{a}$
	10^7	$76,6\pm5,77^{a}$
	10^8	$80\pm17,30^{a}$

Kết quả nghiên cứu cho thấy, hiệu lực diệt sâu của nấm ở các nghiệm thức có sự khác nhau (Bảng 4) và tỷ lệ sâu tơ mọc lại nấm khá cao (Bảng 5). Trong đó, đối với nghiệm thức có chủng nấm L2.1 với mật độ 10^7 bào tử/mL và 10^8 bào tử/mL cho kết quả hiệu lực diệt sâu hiệu quả nhất lần lượt là 60% và 96,6% và kết quả tương tự cho chủng nấm L1.3. Kết quả nghiên cứu này đạt hiểu quả cao hơn so với với nghiên cứu của Nguyen Thi Loc và Vo Thi Bich Chi (2007) [7] ở giai đoạn 5 ngày thì tỷ lệ sâu tơ chết do nhiễm nấm sợi cao nhất là 76,9% [7] và so với kết quả thí nghiệm của Valda CA và cs (2003) tỷ lệ sâu chết dao động từ 28,0% ở nghiệm thức 10^8 bào tử/mL đến 96,0% ở nghiệm thức 10^8 bào tử/mL [12].

4. KẾT LUẬN

Kết quả nghiên cứu thu được 6 mẫu sâu tơ bị nhiễm nấm sợi và phân lập được 5 chủng nấm sợi tại huyện Châu Thành, tỉnh Kiên Giang. Tuyển chọn được 2 chủng nấm sợi là L1.3, L2.1 có khả năng phân giải chitin thể hiện qua vòng phân giải lần lượt là 32 mm và 32,3 mm và có khả năng tiêu diệt sâu tơ hiệu quả. Trong đó, chủng L2.1 cho hiệu lực diệt sâu cao nhất đạt 96,6%. Kết hợp phương pháp định danh hình thái và phương pháp sinh học phân tử là giải trình tự gen, 2 chủng nấm L1.3 và L2.1 được xác định thuộc loài lần lượt là *Aspergillus sydowii* và *Aspergillus protuberus*.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Abbott. U. S., 1925. A method of computing the effectivenness of an insecticide". Journal of Economic Entomology,18: 265 - 267.

2. Brameld A. Ken, William D. Shrader, Imperiali Barbara and Goddard III A, 1998. Substrate assistance in the Mechanism of family 18 chitinase: Theoretical studies of potential intermediates and inhibitors. J. Mol. Biol, 280: 923 - 933.

3. Đỗ Thị Thanh Dung, Lê Thanh Bình, Đỗ Thị Hồng Thịnh, Võ Đình Quang, 2018. Phân lập và tuyển chọn một số chủng vi nấm có khả năng kí sinh tiêu diệt ấu trùng ve sầu gây hại cà phê. *Tạp chí Khoa học* - Trường Đại học Sư phạm thành phố Hồ Chí Minh, 15 (6): 139 - 148.

4. Khưu Phương Yến Anh, 2007. *Nghiên cứu khả năng sinh enzyme cellulase của một số chủng nấm sợi phân lập từ rừng ngập mặn cần giờ*. Luận văn thạc sĩ Sinh học. Trường Đại học Sư phạm thành phố Hồ Chí Minh.

5. Lê Thị Huệ, 2010. *Khảo sát khả năng sinh tổng hợp enzyme chitinase của một số chủng nấm sợi thuộc giống Aspergillus, Tricoderma và ứng dụng*. Luận văn thạc sĩ Sinh học. Trường Đại học Sư phạm thành phố Hồ Chí Minh.

6. Nguyễn Lân Dũng, Nguyễn Đình Quyến, Phạm Văn Ty, 2000. *Vi sinh vật học*. Nhà xuất bản Giáo dục Việt Nam.

7. Nguyen Thi Loc and Vo Thi Bich Chi, 2007. Biocontrol potential of *Metarhizium anisopliae* and *Beauveria bassiana* against diamondback moth, *Plutella xylostella*. Omonrice, 15: 86 - 93.

8. Nguyễn Thị Nhã Vy, 2009. *Nghiên cứu khả năng sinh hoạt chất đối kháng vi sinh vật gây bệnh cho cây trồng của các chủng nấm sợi phân lập tại rừng Đà Lạt.* Luận văn thạc sĩ Sinh học. Trường Đại học Sư phạm thành phố Hồ Chí Minh.

9. Phạm Minh Tuấn, Nguyễn Thị Bích Tuyền, Tô Đình Phúc, Lê Thị Ánh Đông, 2016. Khảo sát khả năng đối kháng sinh học của nấm *Trichoderma* sp. đối với nấm gây bệnh vàng lá thối rễ trên cây có múi. *Tạp chí Khoa học Công nghệ và Thực phẩm*, Chuyên san Công nghệ sinh học và Kỹ thuật môi trường 2017: 42 - 52.

10. Phạm Thị Lịch, 2013. *Nghiên cứu tạo chế phẩm enzyme chitinase thô từ chủng Trichoderma sp. phòng trừ vi nấm gây hại trên cây cà chua*. Luận văn thạc sĩ Sinh học. Trường Đại học Sư phạm thành phố Hồ Chí Minh.

11. Samson, R. A., Hoekstra, E. S., Frisvad, J. C., 2004. Introduction to food - and airborne fungi: Centraalbureau voor Schimmelcultures (CBS).

12. Valda CA, RB Silva, JM Edmilson and BT Jorge., 2003. Susceptibility of *Plutella xylostella* (L.) (*Lepidoptera: Plutellidae*) to fungus *Beauveria bassiana* (Bals.) Vuill and *Metarhizium anisopliae* (Metsch.) Sorok. Neotropical Entomology, 32 (4): 653 - 658.

13. Võ Thị Bích Viên, 2009. *Khảo sát đặc điểm sinh học một số chủng nấm sợi thuộc chi Aspergillus và Penicillium từ rừng ngập mặn Cần Giờ thành phố Hồ Chí Minh.* Luận văn thạc sĩ Sinh học. Trường Đại học Sư phạm thành phố Hồ Chí Minh.

ISOLATION AND SELECTION OF SOME FILAMENTOUS FUNGI HAVING THE ABILITY TO ANTAGONIZE THE SILKWORM (*Plutella xylostella*) VEGETABLE DAMAGE IN CHAU THANH DISTRICT, KIEN GIANG PROVINCE

Nguyen Van Le, Ha Ngoc Bang,
Nguyen Minh Khoa, Bui Xuan Khanh

Summary

Filamentous fungi have the ability to synthesize chitinase enzyme to destroy silkworm (*Plutella xylostella*) by destroying chitin and also can use filamentous fungi as a safe biological agent alternative to chemical pesticides. The study aimed to identify and investigate the pathogenicity of filamentous fungal strains capable of antagonizing silkworm isolated in Chau Thanh district, Kien Giang province. Experiments to investigate the ability of chitinase enzyme synthesis and resistance to silkworm of isolated filamentous fungi were arranged in laboratory conditions in a completely randomized design with 3 replicates. Identification of filamentous fungi based on morphological characteristics and molecular biology method is gene sequencing. Among the silkworm samples collected in the field, 6 samples of silkworm infected with filamentous fungi were selected and 5 strains of filamentous fungi with different morphological characteristics were isolated. The results of the study determined the chitinolytic ability of 5 isolated filamentous fungi with symbols with chitin resolution rings ranging from 3 - 5. In which, two filamentous fungal strains L1.3 and L2.1 had the highest potency with chitinolytic rings of 32.0 mm and 32.3 mm, respectively and significantly different from the other strains. At the same time, the fungal strain L1.3 was identified as *Aspergillus sydowii* and L2.1 was identified as *Aspergillus protuberus*. Evaluating the effectiveness of two filamentous fungi strains after 5 days with the highest efficiency was Aspergillus protuberus L2.1 = 96.6%.

Keywords: *Antagonists, cabbage, chitinase enzymes, filamentous fungi, silkworms.*

Người phản biện: GS.TS. Nguyễn Văn Tuất
Ngày nhận bài: 02/12/2021
Ngày thông qua phản biện: 5/01/2022
Ngày duyệt đăng: 12/01/2022

NGHIÊN CỨU KHẢ NĂNG SẢN XUẤT BỘT HÒA TAN TỪ THÂN CÂY NON CỦA GIỐNG LÚA IR50404

Nguyễn Tấn Hùng[1*], Phan Thị Ngọc Hạnh[1]

TÓM TẮT

Nước ép từ thân cây non cây lúa mì được biết đến như một siêu thực phẩm với nhiều lợi ích cho sức khỏe con người như là chất chống ung thư, chống oxy hóa, chống đái tháo đường,... Tuy nhiên, các sản phẩm từ cây lúa non (*Oryza sativa* L.) - giai đoạn mạ vẫn chưa được biết đến rộng rãi để tiêu thụ đặc biệt là ở Việt Nam. Nghiên cứu được thực hiện nhằm đánh giá sự thay đổi hàm lượng phenolic (TPC) và hoạt tính chống oxy hóa trong quá trình tăng trưởng của cây lúa non giống lúa IR50404, làm cơ sở cho việc sản xuất bột hòa tan. Kết quả cho thấy, chất chiết xuất từ cây lúa non ở 10 ngày tuổi sau khi nảy mầm chứa hàm lượng TPC và khả năng bắt gốc tự do DPPH (2,2 - diphenyl-1-picrylhydrazyl) cao, tương ứng 48,71 mgGAE/g và 84,83%. Dịch ép từ cây lúa non được tiến hành sấy phun với các thông số ban đầu (nồng độ chất khô được điều chỉnh với maltodextrin đến 10°Brix, nhiệt độ buồng sấy 170°C, tốc độ bơm nhập liệu 14 RPM; nhiệt độ đầu ra 75°C - 80°C) giúp tạo sản phẩm bột hòa tan có chất lượng khá tốt.

Từ khóa: *Thân lúa non, cỏ lúa, chống oxy hóa, DPPH, polyphenol.*

1. GIỚI THIỆU

Mầm ngũ cốc là loại thực phẩm ngày càng được chú ý và được sử dụng như rau. Giai đoạn nảy mầm được xem là giai đoạn thực vật chứa hàm lượng cao nhất của các hợp chất như axit amin, vitamin và các enzyme; kể từ sau giai đoạn này thực vật bắt đầu sử dụng các hợp chất này để sản xuất cellulose cho sự phát triển của thân cây. Ngoài ra, thực vật ở giai đoạn non (cây con) còn sản xuất các chất phytochemical cao để bảo vệ bản thân khỏi nguy hiểm và các hợp chất này mang lại nhiều lợi ích sinh học khác nhau cho sức khỏe con người [8]. Nước ép từ thân cây non lúa mì *(Triticum aestivum* L.) (Wheatgrass - WG) đang được tiêu thụ phổ biến nhất trên thế giới. Tuy nhiên, lúa mì chủ yếu được trồng ở các vùng nhiệt độ thấp bao gồm một số vùng của Hoa Kỳ, Canada và châu Âu [7]. WG chứa hơn 100 thành phần khác nhau cần thiết cho con người. Trong đó, đáng chú ý là thành phần polyphenol và chất diệp lục (chlorophyll) có vai trò như một chất giải độc tự nhiên cho cơ thể (đặc biệt là giải độc gan và máu), hoạt động như một chất chống oxy hóa, giảm gốc tự do, hỗ trợ và tăng cường máu, giảm mùi hôi cơ thể, chống viêm và chống ung thư [4]. Bột thân cây non lúa mì (Wheatgrass powder) giàu chất dinh dưỡng được thu hoạch ở lúc cây có nhiều giá trị dinh dưỡng nhất từ 6-10 ngày tuổi trước khi chúng chuyển tiếp giai đoạn sau, phần thu hoạch là phần đỉnh lá, là phần giàu chất dinh dưỡng nhất của cây [21].

Lúa gạo (*Oryza sativa*), giống như lúa mì, cũng là một họ của gia đình Poaceae. Cả lúa mì và lúa gạo là loại lương thực chủ yếu cho hầu hết dân số trên thế giới [27]. Thân cây lúa non (Ricegrass) là một loại thực phẩm hoàn toàn mới được giới thiệu gần đây. Ngoài ra, nhiều nghiên cứu về các sản phẩm từ thân lúa non ở Thái Lan đã được báo cáo là có tác dụng ức chế quá trình peroxy hóa lipid và cung cấp các đặc tính bảo vệ ADN chống lại phơi nhiễm với phản ứng Fenton do nhiều thành phần chuyển hóa thứ cấp như anthocyanin và phenolics [6]. Trong đó, các hợp chất phenolic và anthocyanin như cyanidin-3-glucoside, peonidin-3-glucoside, và cyanidin diglucoside đóng một vai trò quan trọng trong hiệu quả chống oxy hóa cao [15]. Hơn nữa, nó có thể giúp gia tăng giá trị kinh tế cho một số giống lúa chất lượng thấp [7]. Hiện nay chưa có những nghiên cứu chuyên sâu về việc sử dụng thân cây lúa non ở Việt Nam nói chung và của giống lúa IR50404 nói riêng, một nguyên liệu dồi dào và giá nguyên liệu thấp. Do đó, việc tiến hành nghiên cứu khả năng chế biến bột hòa tan từ thân cây lúa non của giống lúa IR50404 là một bước đi mới, góp phần đa dạng hóa sản phẩm từ lúa gạo và tăng giá trị thương phẩm cho giống lúa IR50404.

[1] Khoa Nông nghiệp và Công nghệ thực phẩm, Trường Đại học Tiền Giang
Email: nguyentanhung@tgu.edu.vn

2. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Vật liệu nghiên cứu

Giống lúa IR50404 được mua từ Viện Lúa đồng bằng sông Cửu Long, thành phố Cần Thơ.

2.2. Quá trình chuẩn bị cỏ lúa, dịch ép và sấy phun

Lúa (200 g) được ngâm trong nước cất với thể tích gấp 3 lần khối lượng hạt [2] ở điều kiện nhiệt độ thay đổi 30°C trong thời gian 24 giờ, nước được thay đổi mỗi 12 giờ (để thoáng khí 30 phút). Ủ nảy mầm 2 ngày và tiến hành trồng thủy canh trên khay nhựa, không cung cấp bất kỳ chất dinh dưỡng bổ sung hay đất và chủ yếu dựa vào dinh dưỡng dự trữ trong hạt [7]. Cây lúa non được thu hoạch bằng cách cắt lấy phần thân và lá mầm, tiến hành nghiền ép (3 phút) bằng máy xay Philips-HR2118 (Hà Lan) với tỷ lệ nước/thân cây lúa non là 3/1 [17], [7], [16], lọc và phối trộn với maltodextrin đến độ Brix 10 giúp tăng khả năng thu hồi. Tiến hành sấy phun dịch ép bằng thiết bị Mini Spray Dryer DHSL-SD303 (Hàn Quốc), với các thông số cố định: nhiệt độ tác nhân sấy 170°C, nhiệt độ đầu ra 75°C - 80°C, tốc độ bơm 14 RPM (670 ml/giờ).

2.3. Xác định polyphenol tổng (Phương pháp Folin - Ciocalteau)

Chiết xuất: 4 g thân lúa non được nghiền và thêm 20 mL methanol, lọc. Hút 0,1 mL dịch lọc cho vào bình định mức 10 mL, thêm 1,5 mL thuốc thử Folin 1/10, lắc đều để yên 5 phút. Tiếp tục thêm vào bình định mức 4 mL dung dịch Na_2CO_3 20%, sau đó định mức lên 10 mL bằng nước cất. Hỗn hợp được ủ trong điều kiện bóng tối trong 30 phút để phản ứng xảy ra hoàn toàn. Đo độ hấp thụ của dung dịch ở bước sóng 738 nm. Đơn vị tính bằng mg đương lượng axit galic (mgGAE/g).

2.4. Khả năng bắt gốc tự do (Phương pháp 2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl: DPPH)

Hút 3 ml dịch trích (mục 2.3), thêm 1 ml thuốc thử DPPH 0,1 mM vào ống sậm màu, tiến hành vortex và để phản ứng 30 phút trong bóng tối. Đo độ hấp thu ở bước sóng 517 nm. Tính toán: DPPH = $(Abs_{blank} - Abs_{mẫu})*100/Abs_{blank}$. Trong đó: Abs_{blank} là giá trị độ hấp thu của mẫu trắng (3 ml methanol và 1 ml DPPH)

2.5. Xác định hàm lượng chlorophyll (Phương pháp xác định của Arnon, 1949) [1]

Lấy 1 g thân lúa non, thêm acetone 80% đến thể tích 10 ml. Hỗn hợp này sau đó được ly tâm ở 5000xg trong 2 phút. Độ hấp thụ của chất nổi trên bề mặt được đo bằng máy quang phổ ở bước sóng 470 nm, 645 nm, 663 nm. Nồng độ các sắc tố được tính từ các phương trình sau: Chlorophyll tổng (Ct)= $8,2*A_{663}+20,2*A_{645}$. Chlorophyll a (Ca) = $12,7*A_{663}-2,59*A_{645}$. Chlorophyll b (Cb) = $22,9*A_{645}-4,7*A_{663}$. (Với A là độ hấp thụ (nm)).

2.6. Đo màu sắc (Phương pháp của Perkins-Veazie và cs, 2001) [23]

Xác định các giá trị L*, a* và b*: Sử dụng máy so màu Minolta CR-400, Nhật Bản.

2.7. Đo độ phân tán (theo mô tả của Quek và cs, 2007) [24]

Cho 50 mg mẫu bột và 1 mL nước cất vào một ống nghiệm nhỏ và trộn bằng cách sử dụng Vortex ở tốc độ trung bình. Thời gian để hoàn nguyên bột được tính bằng giây.

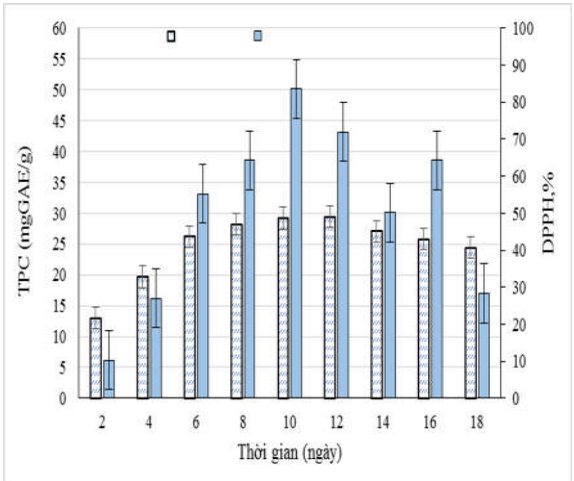
2.8. Phương pháp thu thập và xử lý số liệu

Thí nghiệm được bố trí hoàn toàn ngẫu nhiên với 3 lần lặp lại. Phân tích ANOVA với kiểm định LSD và so sánh các mức độ của từng nhân tố bằng chương trình Stagraphics XV.I.

3. KẾT QUẢ THẢO LUẬN

3.1. Sự thay đổi về polyphenol tổng (TPC) và hoạt tính chống oxi hóa (DPPH) trong quá trình tăng trưởng

Kết quả khảo sát các thành phần hóa học trong phần thân lúa non theo ngày tuổi được thể hiện trong hình 1.



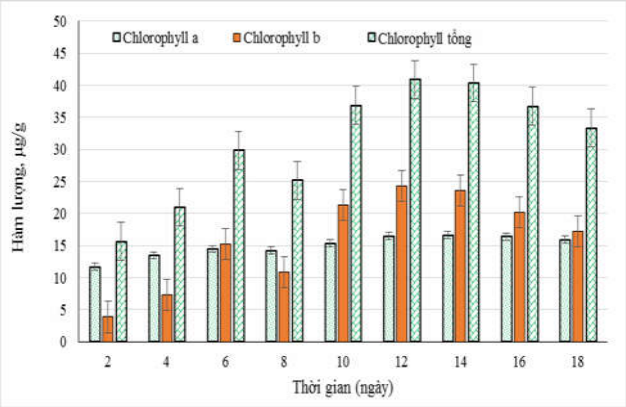
Hình 1. Sự thay đổi hàm lượng TPC và DPPH theo ngày tuổi

Hình 1 cho thấy, hàm lượng polyphenol tổng số, chlorophyll và DPPH có sự thay đổi rõ ràng theo thời gian và thể hiện khác biệt ý nghĩa thống kê ($p< 0,05$). Nuttida Kapkum và cs (2011) cho thấy, hàm lượng chất dinh dưỡng trong cây ngũ cốc phụ thuộc vào nơi trồng, chất lượng đất, lượng mưa trung bình và kỹ thuật thu hoạch [20]. Hình 1 cho thấy, hàm lượng TPC tăng nhanh liên tục từ ngày 2 - 12 (21,71 mgGAE/g - 49,10 mgGAE/g). Sau 6 ngày nảy mầm, TPC tăng lên gấp 2 lần so với ngày thứ 2 và đạt cao nhất ở ngày thứ 10 - 12 (48,71 mgGAE/g - 49,10 mgGAE/g) và kết quả này cao hơn so với công bố của Rattanapon và cs (2016) khi nghiên cứu trên giống lúa Chainat 1 sau 8 - 10 ngày nảy mầm (46 mgGAE/g - 48 mgGAE/g) và 31,44 mgGAE/g [6], [7], 14,44 mgGAE/g - 14,47 mgGAE/g đối với giống Khao Hom Daeng Sukhothai 1 sau 12-15 ngày nảy mầm [20], cao hơn trong cây con từ đại mạch là 17,17 mgGAE/g - 35,56 mgGAE/g [22] và cao hơn thân cây non lúa mì 33,74 mgGAE/g [7]. Sau thời gian này, hàm lượng TPC giảm dần đến ngày 18. Kết quả này phù hợp với công bố của Niroula và cs (2019), với các loại cây non nảy mầm từ ngũ cốc, hàm lượng TPC tăng theo số ngày và đạt tối đa giữa các ngày 10 - 13 và giảm sau đó [19], hay 8 ngày [6] trên lúa mì [11]. Nguyên nhân của sự biến động này có thể được giải thích rằng ở những ngày đầu tiên nảy mầm, cây chưa tổng hợp được các chất dinh dưỡng dưới tác động của quá trình quang hợp. Quá trình tăng trưởng ảnh hưởng đến sự tích lũy của hợp chất hóa học [28]. Theo Sativa và Dawk, (2017) thì giai đoạn canh tác của cây ảnh hưởng đến tổng hàm lượng phenolic. Thực vật chưa trưởng thành có các hợp chất phenolic và proanthocyanidin cao và đóng vai trò là hợp chất ngăn chặn côn trùng và động vật ăn cỏ [29]. Rattanapon và cs (2016) cho thấy, các hợp chất phenolic là chất chuyển hóa thứ cấp quan trọng trong cây trong quá trình sinh trưởng của cây con [27]. Trong quá trình ngâm và nảy mầm, lượng hợp chất phenolic tự do trong hạt lúa đã được tăng lên do quá trình thủy phân bởi enzyme [10] dẫn đến giải phóng phenolics bị ràng buộc [14]. Hơn nữa, trong quá trình sinh trưởng, L-phenylalanine được chuyển thành axit cinnamic dưới xúc tác của phenylalanine ammonialyase (PAL). Sau đó, nhiều hợp chất phenolic được tổng hợp thành flavonoid, tannin, lignin và các hợp chất khác [31]. Randhir và Shetty, (2005) cho thấy, sự tăng hoặc giảm của phenolic phụ thuộc vào giống cây, thời gian nảy mầm/cây con, điều kiện nảy mầm và điều kiện trồng trọt [26]. Theo Shwartz và cs, 2009 thì trong quá trình cây phát triển, việc tổng hợp polyphenol có thể bị gián đoạn và quá trình oxy hóa polyphenol có thể xảy ra dẫn đến TPC giảm dần. Rahman và Wan Rosli (2014) cho thấy, TPC của lúa từ chưa trưởng thành cao hơn đáng kể so với lúa trưởng thành [25]. Gujral và cs (2011) cho thấy, việc giảm TPC là do hoạt động của polyphenol oxydase trong quá trình nảy mầm [13]. Kết quả đánh giá sự thay đổi TPC của lúa non từ giống IR50404 có xu hướng phù hợp với các công bố khác như hàm lượng phenolic cao nhất được tìm thấy ở giai đoạn chưa trưởng thành như trong trái cây Maoluang (*Antidesma bunius*) [5], quả Maqui (*Aristotelia chilensis*) [12] và trong rau diếp trồng từ 28 mgGAE/g lên 59 mgGAE/g [9].

Các hợp chất polyphenol (TPC) có khả năng làm chậm lại quá trình oxy hóa nhờ vào sự kết hợp với các enzyme có trong thực vật. Hoạt động chống oxy hóa của thân cây lúa non thông qua khả năng bắt gốc tự do DPPH được thể hiện trong hình 1. Kết quả cho thấy rằng cỏ lúa 10-12 ngày tuổi thể hiện các hoạt động chống oxy hóa lớn nhất (83,55% và 71,89%) so với các điểm thời gian còn lại. Nhóm hydroxyl trong cấu trúc hợp chất phenolic đóng vai trò là tác nhân quét gốc tự do bằng cách cho nguyên tử hydro hoặc electron phản ứng với các gốc tự do để chuyển chúng thành các sản phẩm ổn định hơn [32]. Sự gia tăng DPPH trong giai đoạn đầu có thể do nhu cầu oxy cao trong quá trình nảy mầm sớm, hạt đã sản xuất các hợp chất phenolic để bảo vệ tế bào khỏi sự suy giảm oxy hóa gây ra [27]. Zhang và cs (2015) giải thích rằng trong quá trình tăng trưởng của cây con, tổng hàm lượng phenolic tăng lên sau đó hoạt động chống oxy hóa được cải thiện đáng kể [31]. Hơn nữa, hoạt động chống oxy hóa có liên quan đến chuyển hóa sinh hóa của cây con trong quá trình tăng trưởng, dẫn đến việc tăng các hợp chất chống oxy hóa như axit phenolic và polyphenolic. Hơn nữa, loại phenolic trong hạt giống có thể là một phân tử phenolic nhỏ, có hoạt động tốt hơn để xâm nhập vào vị trí gốc DPPH. Mặt khác, điều này có thể được giải thích rằng việc gia tăng thành phần vitamin C có thể đóng

vai trò trong các hợp chất khác chịu trách nhiệm cho các hoạt động chống oxy hóa thay vì các phân tử polyphenol trong lúa non [8].

3.2. Sự thay đổi hàm thành phần chlorophyll



Hình 2. Sự thay đổi hàm lượng chlorophyll theo ngày tuổi

Hình 2 cho thấy, hàm lượng chlorophyll a (Ca), chlorophyll b (Cb) và chlorophyll tổng (Ct) của cây lúa non có sự khác biệt ý nghĩa thống kê (P<0,05) theo thời gian tăng trưởng. Ca, Cb và Ct có chiều hướng tăng liên tục và đạt cao nhất trong thời gian 10-14 ngày (16,61 µg/g, 24,24 µg/g và 40,88 µg/g, tương ứng) và giảm xuống sau khoảng thời gian này. Sự thay đổi hàm lượng hai thành phần chlorophyll a và b tương ứng với sự biến động của chlorophyll tổng. Kết quả này là thấp hơn hàm lượng chlorophyll tổng khi so sánh với cây non đại mạch [4], lúa mì [7] và giống lúa Chinat 1 [27]. Điều này được hỗ trợ bởi một lượng lớn axit amin có trong hạt lúa mì vì axit amin đóng vai trò chính trong sinh tổng hợp chất diệp lục. Hàm lượng chất diệp lục cao thể hiện màu xanh đậm của lúa mì. Trong khi cây lúa non có màu xanh kém hơn và chủ yếu là màu vàng nhạt, có thể do chứa lượng diệp lục thấp hơn và chứa lượng carotenoid cao hơn. Ngoài ra, sự tích lũy chất diệp lục cao hơn được tìm thấy trong thân cây non lúa mì có thể do biến đổi di truyền nguyên bản của nó [7].

Sự thay đổi hàm lượng chlorophyll cũng thay đổi theo các giai đoạn sinh trưởng của cây. Thông thường giai đoạn nào có hoạt động quang hợp mạnh thì có hàm lượng chlorophyll cao nhất [7]. Theo Benincasa và cs (2019), trong quá trình nảy mầm của hạt, các protein lưu trữ bị thủy phân thành peptide và axit amin bởi các enzyme phân giải protein [3]. Ở một số các kết quả khác, hàm lượng chất diệp lục của đậu tương tăng lên trong quá trình nảy mầm (12 ngày). Ngoài ra, Ca và Ct cao nhất ở 9 ngày của cây cà chua hay hàm lượng chất diệp lục và carotenoids của lá cải xoăn ở giai đoạn phát triển (7-14 ngày) tăng đáng kể trước khi giảm ở giai đoạn sau [27]. Trong quá trình phát triển của cây, chlorophyll được tổng hợp từ succinyl-CoA và glycin thông qua các quá trình chuyển hóa. Sản phẩm ngay trước khi chuyển thành chlorophyll là protochlorophyllide. Chlorophyll sẽ bị phân hủy thành các thành phần đơn giản hơn nên màu của lá sẽ dần dần mờ đi khi sự sản sinh ra chlorophyll chậm lại hoặc ngừng hẳn.

3.3. Sự thay đổi về độ Brix, ẩm độ, tro và chiều dài thân non lúa

Kết quả phân tích hàm lượng chất khô, độ ẩm, tro, chiều cao trung bình theo ngày tuổi của lúa non được thể hiện trong bảng 1.

Bảng 1. Hàm lượng chất khô, độ ẩm, tro, chiều cao trung bình theo ngày tuổi

Ngày nảy mầm	°Brix	Ẩm độ (%)	Tro (%)	Chiều cao (cm)
2	$4,7^{b}$	$85,07^{g}$	$1,08^{f}$	$2,68^{a}$
4	$5,3^{c}$	$83,98^{f}$	$0,91^{cd}$	$3,98^{b}$
6	$5,9^{de}$	$82,15^{c}$	$0,97^{de}$	$6,28^{c}$
8	$6,7^{g}$	$83,34^{e}$	$0,66^{a}$	$7,77^{d}$
10	$6,2^{f}$	$81,34^{b}$	$0,88^{c}$	$8,93^{e}$
12	$5,7^{d}$	$80,96^{b}$	$0,78^{b}$	$9,34^{f}$
14	$6,1^{ef}$	$79,11^{a}$	$0,96^{cde}$	$9,95^{g}$
16	$5,1^{c}$	$79,49^{a}$	$1,22^{g}$	$10,53^{h}$
18	$4,5^{a}$	$79,40^{d}$	$1,02^{ef}$	$11,18^{j}$

Ghi chú: số liệu trung bình của 3 lần lặp lại. Các ký tự a, b, c, d,… theo cột thể hiện sự khác nhau có ý nghĩa (p<0,05).

Bảng 1 cho thấy, hàm lượng chất khô (°Brix) có sự khác biệt ý nghĩa thống kê theo ngày tuổi của lúa ($p<0,05$). Nhìn chung, độ Brix tăng đều theo thời gian tăng trưởng và đạt đỉnh ở ngày 8 (6,7) và giảm dần sau giai đoạn này. Điều này có thể được giải thích rằng, trong giai đoạn đầu của quá trình tăng trưởng, các chất dinh dưỡng dự trữ (tinh bột, đường, protein) được thủy phân thành các chất nhỏ hơn nhằm cung cấp dinh dưỡng cho cây non và tích lũy tối đa trong giai đoạn 8 - 10 ngày đầu. Sau đó, cây non bắt đầu phát triển mạnh (thể hiện qua chiều cao trung bình tăng dần theo thời gian 2,68 cm - 11,18 cm) và bắt đầu hình thành nhiều các vật chất khác như chất xơ phục vụ cho cấu trúc cây. Cũng theo bảng 1, độ ẩm cũng có sự khác biệt ý nghĩa thống kê theo ngày tuổi của lúa ($p<0,05$). Nhìn chung, độ ẩm của lúa có xu hướng giảm từ 85,07% ở ngày 2 xuống 82,15% ở ngày 6, sau đó tăng nhẹ lên 83,34% ở ngày 8. Từ ngày 8 -18, độ ẩm giảm liên tục. Độ Brix và độ ẩm của lúa non có sự thay đổi theo chiều hướng trái ngược với nhau, cây lúa càng lớn thì độ Brix càng tăng và ngược lại độ ẩm lại có xu hướng giảm. Bên cạnh đó, hàm lượng tro có sự biến động từ ngày 2-18 từ 0,66% - 1,22%.

Như vậy, thời gian tăng trưởng sau nảy mầm của hạt lúa có ảnh hưởng quyết định đến các thành phần hóa học của cây non đặc biệt là các hợp chất có vai trò sinh học (TPC, chlorophyll) cũng như hoạt tính chống oxi hóa (%DPPH). Dựa vào các kết quả phân tích trong hình 1, 2 và bảng 1 thì thời điểm thu hoạch thích hợp cho thí nghiệm này trên giống lúa IR50404 là 10 ngày sau nảy mầm. Sau 10 ngày nảy mầm, thân lúa được cắt cách bề mặt hạt khoảng 0,5 cm - 1 cm, được bao gói PE có hàn kín miệng và được bảo quản trong tủ đông -20°C để làm nguyên liệu cho các thí nghiệm tiếp theo.

3.4. Thu hồi dịch ép từ cây lúa non và sấy phun

Bảng 2. Thành phần hóa học của dịch ép cỏ và bột cỏ lúa sấy phun

Dịch ép cây lúa non					
TPC (mgGAE/ml)	Độ Brix		Chlorophyll a (µg/ml)	Chlorophyll b (µg/ml)	Chlorophyll tổng (µg/ml)
1,74	0,60		7,36	9,54	16,97
Bột sấy phun					
TPC (mgGAE/g)	Độ ẩm (%)	Độ phân tán (giây)	Màu sắc	Chlorophyll tổng (µg/g)	DPPH
0,51	5,01	28	*L*=83,41* *a*=-8,36* *b*=17,86*	12,42	48%

Bảng 2 cho thấy, sản phẩm bột lúa được sấy phun vẫn còn chứa các thành phần dinh dưỡng quan trọng là TPC và chlorophyll tổng (0,51 mgGAE/g và 12,42 µg/g) cũng như khả năng bắt gốc tự do (DPPH) vẫn còn khá cao là 48%. Bên cạnh đó, khi tiến hành bổ sung maltodextrin làm chất trợ sấy giúp tạo độ ẩm sản phẩm khoảng 5%, bước đầu đáp ứng được tiêu chí đối với sản phẩm sấy phun. Màu sắc là một trong những thông số chính của sản phẩm thực phẩm khô. Trong trường hợp dịch ép của thân lúa non có màu xanh, sau quá trình sấy phun, màu sắc xanh được dự đoán sẽ duy trì trong sản phẩm bột. Theo Nilsang (2018) thì thang màu mà tham số L* nằm trong khoảng từ 0-100, biểu thị sự thay đổi màu từ đen sang trắng; trục a* hiển thị biến đổi từ màu đỏ (+a*) sang màu xanh lá cây (-a*) trong khi trục b* hiển thị biến đổi từ màu vàng (b*) sang màu xanh (-b*) [18]. Bảng 2 cho thấy, màu của bột hòa tan cỏ lúa có chỉ số a*=-8,36 và b*=17,86 có nghĩa là sản phẩm bột từ cây lúa non có màu xanh lá cây, do đó màu của bột cây lúa non tức thời thu được từ thí nghiệm này có màu xanh lá tương ứng với giá trị chlorophyll còn duy trì trong bột sản phẩm (12,42 µg/g).

Phép thử độ phân tán (đo tốc độ hoàn nguyên của bột khô sấy phun vào nước) cho thấy ở điều kiện sấy trong thí nghiệm, thời gian để bột hoàn nguyên hoàn toàn trong nước tương đối ngắn (28 giây). Quek và cs (2007) cho thấy, độ hòa tan liên quan đến độ ẩm của bột được tạo ra. Ở nhiệt độ đầu vào thấp hơn, tốc độ bay hơi chậm hơn, tạo ra bột có độ ẩm cao hơn. Loại bột này có xu hướng kết tụ cao hơn giúp tăng khả năng hoàn nguyên của bột. Trong khi đó ở

nhiệt độ đầu vào cao hơn, một lớp bề mặt cứng có thể được hình thành trên hạt bột. Điều này có thể ngăn các phân tử nước khuếch tán qua hạt. Do đó, làm giảm khả năng thấm ướt của hạt và giảm sự hòa tan của bột.

4. KẾT LUẬN

Nghiên cứu này cung cấp một số thông số hóa học về sự thay đổi thành phần dinh dưỡng, đặc biệt là thành phần TPC và chlorophyll và hoạt động chống oxy hóa trong quá trình tăng trưởng ở giai đoạn đầu của cây lúa non từ giống lúa IR50404. Kết quả cho thấy, cây lúa non được thu hoạch sau 10 ngày nảy mầm có hàm lượng TPC và DPPH cao bên cạnh các chỉ số về chlorophyll, độ Brix. Mặt khác, khi tiến hành cố định các thông số dịch ép cỏ lúa trước khi sấy phun bằng việc gia tăng độ Brix (10°Brix) dịch ép bằng maltodextrin, nhiệt độ đầu vào 170°C và tốc độ bơm 14 RPM bước đầu hình thành sản phẩm bột hòa tan với khả năng duy trì TPC và chlorophyll tốt và màu xanh đặc trưng. Một vấn đề đáng chú ý là các chất chiết xuất từ cây lúa non rất giàu phenol cũng có tác dụng chống oxy hóa. Nghiên cứu này cũng cung cấp cơ sở cho các nghiên cứu sâu hơn về việc khai thác giá trị chức năng liên quan đến dinh dưỡng và sức khỏe của cây lúa non (ricegrass) và bột thân lúa non sấy phun (ricegrass powder).

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Arnon, D. I. (1949). Copper Enzymes in Isolated Chloroplasts. Polyphenoloxydase in Beta Vulgaris . *Plant Physiology*, *24* (1), 1–15.

2. Ayernor, G. S., & Ocloo, F. C. K. (2007). Physico-chemical changes and diastatic activity associated with germinating paddy rice (PSB.Rc 34). *African Journal of Food Science*, *1* (3), 037–041.

3. Benincasa, P., Falcinelli, B., Lutts, S., Stagnari, F., & Galieni, A. (2019). *Sprouted Grains%: A Comprehensive Review*. (208), 1–29. https://doi.org/10.3390/nu11020421

4. Blicharz-kania, A., Andrejko, D., Kluza, F., & Rydzak, L. (2019). Assessment of the potential use of young barley shoots and leaves for the production of green juices. *Sustainability 2019*, 11, 3960.

5. Butkhup, L., & Samappito, S. (2011). Changes in physico-chemical properties, polyphenol compounds and antiradical activity during development and ripening of Maoluang (*Antidesma bunius* L. Spreng) fruits. *Journal of Fruit and Ornamental Plant Research*, *19* (1), 85–99.

6. Cells, M., Id, R. C., Puttarak, P., & Brantner, A. (2018). Selenium-Rich Ricegrass Juice Improves Antioxidant Properties and Nitric Oxide Inhibition in Macrophage Cells. *Antioxidants*, 7, 57, 1–16.

7. Chomchan, R., Siripongvutikorn, S., & Puttarak, P. (2016). Investigation of phytochemical constituents, phenolic profiles and antioxidant activities of ricegrass juice compared to wheatgrass juice. *Functional Foods in Health and Disease*, 6 (12): 822 - 835.

8. Chomchan, R., Siripongvutikorn, S., & Puttarak, P. (2018). Selenium enriched ricegrass juice extract exhibits probiotic growth enhancer and Inhibits colon cancer cells via antioxidant protection. *The International Conference on Food and Applied Bioscience 2018 proceeding book*, 7–15.

9. Chutichudet, B., Chutichudet, P., & Kaewsit, S. (2011). Influence of developmental stage on activities of polyphenol oxidase, internal characteristics and colour of lettuce cv. Grand Rapids. *American Journal of Food Technology*, Vol. 6, pp. 215–225.

10. Cornejo, F., Caceres, 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.

11. El-yazied, A. A. (2015). Wheatgrass Juice and its nutritional value as affected by sprouting condition. *Arab Univ. J. Agric. Sci.*, 23 (1), 37 - 49.

12. Fredes, C., Montenegro, G., Zoffoli, J. P., Gómez, M., & Robert, P. (2012). Contenidos de polifenoles y actividad antioxidante de maqui (Aristotelia chilensis [Molina] Stuntz) durante el desarrollo y maduración de frutos en Chile Central. *Chilean Journal of Agricultural Research*, *72*(4), 582–589.

13. Gujral, H. S., Angurala, M., Sharma, P., & Singh, J. (2011). Phenolic content and antioxidant activity of germinated and cooked pulses. *International Journal of Food Properties*, *14* (6), 1366–1374.

14. He, D., Shan, Y., Wu, Y., Liu, G., Chen, B., & Yao, S. (2011). Simultaneous determination of flavanones, hydroxycinnamic acids and alkaloids in citrus fruits by HPLC-DAD-ESI/MS. *Food Chemistry*, *127* (2), 880–885.

15. Khanthapok, P., Muangprom, A., & Sukrong, S. (2015). *Antioxidant activity and DNA protective properties of rice grass juices*. *41*, 119–129.

16. Luvita, S. (2017). Wheat Grass*: A Functional Food*. *65*, 33–38.

17. Moreira, G. É. G., De Azeredo, H. M. C., De Medeiros, M. D. F. D., De Brito, E. S., & De Souza, A. C. R. (2010). Ascorbic Acid And Anthocyanin Retention During Spray Drying Of Acerola Pomace Extract. *Journal of Food Processing and Preservation*, *34* (5), 915–925.

18. Nilsang, S. (2018). *Effect of spray drying temperature on quality of instant herbal drinks*. *6*(L), 55–68.

19. Niroula, A., Khatri, S., Khadka, D., & Timilsina, R. (2019). Total phenolic contents and antioxidant activity profile of selected cereal sprouts and grasses. *International Journal of Food Properties*, *22*(1), 427–437.

20. Nuttida Kapkum, N., Phimphilai, S., Srichairatanakool, S., & Varith, J. (2011). Reduction in antioxidant properties lost during processing of a powdered beverage from young organic rice plants. *Asian Journal of Food and Agro-Industry*, 4(06), 388–398.

21. Pardeshi, I. L. (2015). Cost effective drying for high quality tender wheatgrass powder cost effective drying for high quality tender wheatgrass powder. *Journal of food research and technology*, Vol 1(1), 1-10.

22. PaulíˇckoVá, I.; EhrENbErgEroVá, J.; FIEdlEroVá, V.; Gabrovska, D.; Havlova, P.; Holasova, M.; Vaculová, K. (2007). Evaluation of barley grass as a potential source of some nutritional substances. *Czech J. Food Sci*. 25, 65–72.

23. Perkins-Veazie, P., Collins, J. K., Pair, S. D., & Roberts, W. (2001). Lycopene content differs among red-fleshed watermelon cultivars. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, *81*(10), 983–987.

24. Quek, S. Y., Chok, N. K., & Swedlund, P. (2007). The physicochemical properties of spray-dried watermelon powders. *Chemical Engineering and Processing: Process Intensification*, *46* (5), 386–392.

25. Rahman, N. A., & Wan Rosli, W. I. (2014). Nutritional compositions and antioxidative capacity of the silk obtained from immature and mature corn. *Journal of King Saud University - Science*, *26*(2), 119–127.

26. Randhir, R., & Shetty, K. (2005). Developmental stimulation of total phenolics and related antioxidant activity in light- and dark-germinated corn by natural elicitors. *Process Biochemistry*, *40* (5), 1721–1732.

27. Rattanapon, R., Siripongvutikorn, S., & Usawakesmanee, W. (2016). *Improvement of nutritional value and bioactivity of ricegrass as affected of priming induced by fish protein hydrolysate*. *6*(4), 219–233.

28. Salvador, A., Arnal, L., Besada, C., Larrea, V., Quiles, A., & Pérez-Munuera, I. (2007). Physiological and structural changes during ripening and deastringency treatment of persimmon fruit cv. "Rojo Brillante." *Postharvest Biology and Technology*, *46*(2), 181–188.

29. Sativa, O., & Dawk, K. (2017). Effect of subcritical water technique and ethanolic solvent on total phenolic contents and antioxidant capacity of Thai rice plant. *24*(August), 1676–1684.

30. Shwartz, E., Glazer, I., Bar-Ya'akov, I., Matityahu, I., Bar-Ilan, I., Holland, D., & Amir, R. (2009). Changes in chemical constituents during the maturation and ripening of two commercially

important pomegranate accessions. *Food Chemistry*, *115* (3), 965–973.

31. Zhang, Y., Butelli, E., Alseekh, S., Tohge, T., Rallapalli, G., Luo, J., … Martin, C. (2015). Multi-level engineering facilitates the production of phenylpropanoid compounds in tomato. *Nature Communications*, *6* (October), 1–11.

32. Zou, Y., Lu, Y., & Wei, D. (2004). Antioxidant activity of a flavonoid-rich extract of Hypericum perforatum L. in vitro. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, *52*(16), 5032–5039.

RESEARCH ON THE PRODUCTION OF YOUNG RICE PLANT POWDER FROM THE IR50404 VARIETY

Nguyen Tan Hung, Phan Thi Ngoc Hanh

Summary

Wheatgrass juice is known as a superfood with many benefits for human health such as anti-cancer, anti-oxidant, anti-diabetes,... Rice grass (*Oryza sativa* L.) - the early stage of rice germ is not widely known for consumption especially in Vietnam, although it belongs to the wheat family (Poaceae). Research was conducted to evaluate changes in phenolic content (TPC) and antioxidant activity during growth of young rice plants from rice variety IR50404, as a basis for the production of rice grass powder. The results showed that extract from saplings 10 days after germination contained high levels of TPC and DPPH (2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl) free radical scavenging (48.71 mgGAE/g and 84.83%, respectively). Rice grass juice was spray - dried with the original parameters (dry matter concentration was adjusted with maltodextrin to 10°Brix, inlet temperature 170°C, pumping speed 14 RPM; outlet temperature 75°C - 80°C) helps to create a good quality powder product.

Keywords: *Anti-oxidant, DPPH, polyphenol, rice grass, wheatgrass.*

Người phản biện: PGS.TS. Tôn Thất Minh

Ngày nhận bài: 27/5/2021

Ngày thông qua phản biện: 28/7/2021

Ngày duyệt đăng: 05/8/2021

KHẢO SÁT CÁC HOẠT CHẤT CHỐNG OXY HÓA TRÊN HAI LOÀI TRÙN ĐẤT *Perionyx excavatus* VÀ *Lampito mauritii*

Phan Thị Bích Trâm[1, *], Lâm Thị Việt Hà[1]

TÓM TẮT

Nghiên cứu nhằm xác định các hoạt chất chống oxy hóa có trong hai loài trùn đất *Perionyx excavatus* và *Lampito mauritii*. Kết quả cho thấy, các hoạt chất chống oxy hóa có bản chất không enzyme và enzyme ở loài trùn đất *Perionyx excavatus* đều cao hơn loài trùn đất *Lampito mauritii*. Trùn đất xử lý ở dạng bột đông khô lạnh có thể bị giảm đi 10% - 30% các hoạt chất chống oxy hóa so với sử dụng ở dạng nguyên liệu tươi. Hàm lượng polyphenol tổng số, glutathione và vitamin C đạt cao nhất trên loài trùn đất *Perionyx excavatus* dạng tươi là 15,69 mgGAE/g, 3,01 mg/g và 0,84 mg/g tương ứng. Bộ ba enzyme chống oxy hóa loại bỏ các ion superoxide và hydrogen peroxide có hoạt tính superoxide dimutase, catalase và glutathione peroxidase tương ứng đạt 6,31 U/mg; 13,5 U/mg và 6,53 U/mg protein. Khả năng loại 50% gốc tự do 2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl (DPPH) của loài trùn đất *Perionyx excavatus* dạng tươi cao hơn gấp 2,7 lần so với loài trùn đất *Lampito mauritii* dạng bột khô và có giá trị IC50 đạt thấp nhất ở mức nồng độ 2,62 mg/mL.

Từ khóa: *Chống oxy hóa, Lampito mauritii, Perionyx excavatus, TPC.*

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Hiện nay, trùn đất ở Việt Nam có trên 110 loài nhưng chỉ có 6 đến 8 loài được nuôi để sử dụng và sản xuất phân bón [15]. Trong số đó có loài trùn đất *Perionyx excavatus* là được nuôi phổ biến nhất ngoài việc cung cấp nguồn đạm dinh dưỡng quý giá cho gia súc, gia cầm và thủy hải sản. Có những khuyến cáo cho rằng sử dụng loài trùn đất *Perionyx excavatus* còn giúp các loại động vật nuôi, đặc biệt là tôm có sức đề kháng cao, khỏe mạnh, có khả năng vượt qua bệnh phân trắng và tăng trưởng nhanh [7]. Ngoài ra, ở một số tỉnh như An Giang, Trà Vinh còn phổ biến và dễ tìm nhất là loài trùn đất *Lampito mauritii,* chúng sống ở những vùng đồng bằng ven biển với số lượng khá nhiều và hiện nay đang được nhân giống để nuôi đại trà.

Một số nghiên cứu của các nhà khoa học trên thế giới cho thấy rằng trùn đất có khả năng kháng viêm [10], chống oxy hóa và đã được thử nghiệm trên động vật khi gây tổn thương tế bào gan [4]. Bansal và *cs* (2018) [6] sử dụng dịch chiết từ loài trùn đất *Eisenia fetida* có đặc tính kháng khuẩn rất mạnh được dùng để điều trị nhiễm trùng do vi khuẩn ở cá. Đặc biệt dịch chiết từ loài trùn đất *Perionyx excavatus* có khả năng kháng được 5 chủng vi khuẩn gram âm *Aeromonas hydrophila*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Pseudomonas fluorescens*, *Escherichia coli*, *Enterobacter aerogens* và 2 chủng gram dương *Staphylococcus aureus* và *Micrococcus luteus* thường gây bệnh trên cá [5]. Tuy nhiên, các tài liệu phân tích cụ thể các chất chống oxy hóa trong trùn đất còn hạn chế hoặc không công bố. Vì vậy, trong phạm vi nghiên cứu này đã phân tích các hoạt chất chống oxy hóa trên hai loài trùn đất phổ biến là *Perionyx excavatus* và *Lampito mauritii* nhằm làm cơ sở cho các nghiên cứu về kháng khuẩn dùng trong lĩnh vực thủy sản cũng như thử nghiệm trên động vật để đánh giá khả năng bảo vệ tế bào gan bị tổn thương bởi các độc tố.

2. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Vật liệu

Trùn đất *Perionyx excavatus* (P. E) được thu hoạch khoảng 8 tuần tuổi đến 9 tuần tuổi, còn sống có khối lượng trung bình 500 con/kg từ hộ nông dân ấp Bình Yên A, thành phố Cần Thơ. Trùn đất *Lampito mauritii* (L. M) được thu nhận tại huyện Duyên Hải, tỉnh Trà Vinh. Trùn đất được rửa sạch bằng nước nhiều lần để loại bỏ đất và chất bẩn trên bề mặt cơ thể, sau đó được ngâm trong dung dịch NaCl 0,65%, cứ cách 30 phút thay dung dịch ngâm cho đến khi sạch ruột. Trùn đất rửa sạch đem đông lạnh ở - 20^{o}C, tiến hành các thí nghiệm trên mẫu tươi hoặc đem đông khô lạnh bằng máy Virtis (Mỹ) để thực hiện các thí nghiệm trên mẫu khô.

[1] Trường Đại học Cần Thơ
* Email: ptbtram@ctu.edu.vn

2.2. Phương pháp nghiên cứu

2.2.1. Xác định độ ẩm và hàm lượng protein nguyên liệu

Xác định độ ẩm nguyên liệu theo AOAC (2000) [2], hàm lượng protein xác định theo phương pháp của Lowry (1951) [13].

2.2.2. Khảo sát các hoạt chất chống oxy hóa trong hai loài trùn đất

Hàm lượng phenolic tổng số (TPC) được xác định bằng phương pháp Folin-Ciocalteu theo Rao (2010) [18] với chất chuẩn là axit gallic. Hàm lượng glutathione được xác định theo Haroon (2012) [9], xây dựng đường chuẩn GSH để xác định hàm lượng GSH có trong mẫu. Vitamin C được xác định bằng phương pháp đo quang phổ theo Joseph George (2003) [11].

Xác định hoạt tính enzyme catalase (CAT): Hoạt tính enzyme catalase được xác định theo phương pháp của Sinha (1972) [20]. Dựng đường chuẩn H_2O_2 với dãy nồng độ H_2O_2 từ 10 µmol - 160 µmol. Dựa vào đường chuẩn tính được nồng độ H_2O_2 suy ra hoạt tính enzyme catalase. Đơn vị hoạt tính catalase biểu thị lượng enzyme trong 1 mg protein có khả năng phân hủy 1 µmol H_2O_2 trong thời gian 1 phút (U_{CAT}/mg protein).

Xác định hoạt tính enzyme Glutathione peroxidase (GPx): Hoạt tính enzyme glutathione peroxidase được xác định theo Prakash (2007) [17]. Đơn vị hoạt tính GPx biểu thị lượng enzyme trong 1 mg protein có khả năng tiêu thụ 1 µmol GSH trong thời gian 1 phút (U_{GPx}/mg protein).

Xác định hoạt tính enzyme superoxide dismutase (SOD): Hoạt tính enzyme superoxide dismutase được xác định theo Kakkar (1984) [12]. Hoạt tính enzyme SOD quy về khả năng ức chế 50% nitroblue tetrazolium (NBT) khử trong 1 phút. Đơn vị hoạt tính SOD được xác định là lượng enzyme trong 1 mg protein ức chế 50% nitroblue tetrazolium (NTB) khử trong 1 phút (U_{SOD}/mg protein).

2.2.3. Đánh giá khả năng loại bỏ gốc tự do của hai loài trùn nghiên cứu

Xác định khả năng loại gốc tự do theo Sharma (2012) [21]. Kết quả SC% được xử lý bằng phần mềm Statgraphics Centurion XVI để tìm phương trình hồi quy thể hiện mối quan hệ giữa SC% và nồng độ dịch chiết tương ứng. Từ phương trình hồi quy, mức nồng độ ức chế được 50% gốc tự do DPPH (IC50) được xác định.

2.3. Phương pháp phân tích số liệu

Thí nghiệm được tiến hành ngẫu nhiên với 3 lần lặp lại, kết quả được tính toán bằng phần mềm Excel và phần mềm thống kê Minitab 16. Kết quả phân tích ANOVA với độ tin cậy 95%, so sánh sự khác biệt giữa các nghiệm thức qua phép thử LSD.

3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

3.1. Kết quả hàm lượng các hoạt chất chống oxy hóa có bản chất không là enzyme

Các hợp chất polyphenol có khả năng chống oxy hóa bằng cách phản ứng trực tiếp với gốc tự do tạo thành một gốc tự do mới bền hơn, hoặc cũng có thể tạo phức với các ion kim loại chuyển tiếp vốn là xúc tác cho quá trình tạo gốc tự do [16]. Kết quả ở bảng 1 cho thấy, tất cả các chỉ tiêu phân tích các hoạt chất chống oxy hóa có bản chất không là enzyme ở loài trùn đất *P. excavatus* cao hơn và khác biệt có ý nghĩa thống kê so với loài trùn đất *L. mauritii* khi so sánh trên cùng dạng trùn tươi hoặc trùn đông khô.

Bảng 1. Hàm lượng TPC, GSH và vitamin C trong hai loài trùn đất

Mẫu trùn đất	TPC (mg GAE/g•)	GSH (mg/g•)	Vtm C (mg/g•)
P. excavatus tươi	$15,69^{a} \pm 0,32$	$3,01^{a} \pm 0,04$	$0,84^{a} \pm 0,02$
P. excavatus khô	$10,77^{b} \pm 0,26$	$1,17^{b} \pm 0,02$	$0,64^{b} \pm 0,01$
L. mauritii tươi	$10,48^{b} \pm 0,16$	$0,76^{c} \pm 0,02$	$0,33^{c} \pm 0,02$
L. mauritii khô	$8,65^{c} \pm 0,03$	$0,61^{d} \pm 0,03$	$0,27^{d} \pm 0,01$
Mức ý nghĩa	*	*	*
CV%	1,92	1,93	2,95

Ghi chú: Số liệu trong bảng là hàm lượng trung bình của mỗi chỉ tiêu phân tích. (*) khác biệt thống kê mức ý nghĩa 5%, • Kết quả được tính trên khối lượng VCK.

Hàm lượng polyphenol tổng số (TPC) khảo sát đạt cao nhất (15,69 mg GAE/g) ứng với mẫu của loài trùn đất *P. excavatus* dạng tươi và gấp 1,5 lần so với mẫu của loài trùn đất *L. mauritii* (10,48 mg GAE/g) ở cùng dạng. Vì thế trong thực tế, loài trùn đất *P. excavatus* vừa là nguồn cung cấp đạm rất phổ biến, vừa có ý nghĩa trong việc bồi bổ sức khỏe cho vật nuôi sau khi trải qua thời gian dài điều trị bệnh. Loài trùn đất *L. mauritii* cũng được người dân sử dụng nhưng không phổ biến vì còn hạn chế trong việc nuôi đại trà. Các mẫu trùn đất nghiên cứu dạng tươi đều có hàm lượng polyphenol tổng số cao hơn và khác biệt có ý nghĩa thống kê so với các mẫu trùn đất đông khô. Hàm lượng này giảm đi khoảng 17% - 31% so với mẫu tươi ban đầu, nguyên nhân có thể do các hợp chất polyphenol bị oxy hóa một phần trong quá trình đông lạnh và sấy đông khô cũng như bảo quản. Kết quả được so sánh với nghiên cứu của Anitha và Indira (2012) [1] đã công bố về hàm lượng polyphenol tổng số trên loài trùn đất *Eudrillus euginae* là 44,36 mg/g, so với của loài trùn đất *P. excavatus* có hàm lượng khá thấp có thể do đây là hai loài khác nhau ở Ấn Độ về điều kiện sống, ngoài ra cách quy đổi về phần trăm khối lượng mẫu cũng khác nhau.

Glutathione là chất chống oxy hóa có tính khử mạnh do sự có mặt của nhóm - SH trong phân tử. Chúng dễ dàng chuyển hóa qua lại giữa hai dạng Glu-SH (dạng khử) và Glu-S-S-Glu (dạng oxy hóa), thường xuyên có mặt trong các mô của cơ thể động vật và được xem như kháng thể [22] và là cơ chế phòng thủ bẩm sinh bảo vệ cơ thể [8]. Bảng 1 cho thấy, hàm lượng glutathione giảm dần theo thứ tự các mẫu khảo sát là loài trùn đất *P. excavatus* tươi, *P. excavatus* bột khô; loài trùn đất *L. mauritii* tươi và *L. mauritii* bột khô. Các mẫu của loài trùn đất *P. excavatus* và loài trùn đất *L. mauritii* dạng tươi đều có hàm lượng GSH cao hơn mẫu dạng bột khô tương ứng. Trong đó, hàm lượng GSH cao nhất ở loài trùn đất *P. excavatus* dạng tươi đạt 3,01 mg/g gấp khoảng 2,6 lần so với loài trùn đất *P. excavatus* dạng bột khô, trong khi đó hàm lượng GSH thấp nhất ứng với mẫu của loài trùn đất *L. mauritii* dạng bột khô (0,61 mg/g). Nguyên nhân có thể do GSH là chất chống oxy hóa mạnh nên càng có thời gian tiếp xúc với không khí càng nhiều thì hoạt tính giảm càng nhanh, hoạt tính GSH ở *P. excavatus* dạng bột khô giảm khoảng 60% so với dạng tươi.

Vitamin C thuộc nhóm chất chống oxy hóa hòa tan trong nước nên dễ dàng chuyển hóa giữa các mô trong cơ thể và hoạt động như một chất chống oxy hóa trong môi trường nước của cơ thể – cả nội bào lẫn ngoại bào. Vitamin C còn hoạt động cùng với các enzyme chống oxy hóa khác như GSH -Px, catalase và SOD. Ngoài ra, vitamin C giúp phục hồi và tái tạo lại vitamin E từ dạng bị oxy hóa trong cơ thể, làm tăng cường hiệu lực chống oxy hóa của vitamin E. Vì vậy đánh giá hàm lượng vitamin C được xem là một trong những chỉ tiêu quan trọng trong việc khảo sát khả năng chống oxy hóa của một đối tượng nguyên liệu. Kết quả khảo sát cho thấy hàm lượng vitamin C ở trùn đất tươi đạt cao hơn so với trùn đất dạng bột khô và có sự khác biệt có ý nghĩa thống kê ở 4 nghiệm thức khảo sát. Cụ thể, hàm lượng vitamin C đạt cao nhất ở loài trùn đất *P. excavatus* dạng tươi (0,84 mg/g), cao gấp 1,3 lần so với dạng bột khô (0,64 mg/g), cao gấp 2,5 lần so với loài trùn đất *L. mauritii* dạng tươi và gấp 3,1 lần so với loài trùn đất *L. mauritii* dạng bột khô có hàm lượng thấp nhất (0,27 mg/g). Kết quả này rất cao khi so sánh trên loài trùn đất *Eudrillus euginae* ở Ấn Độ chỉ có khoảng 0,005 mg/g bột khô. Đây cũng là cơ sở cho việc sử dụng trùn đất *P. excavatus* làm nguồn nguyên liệu đặc trị cho thử nghiệm *in vivo* trên chuột khi bị gây tổn thương tế bào gan.

3.2. Kết quả khảo sát các hoạt chất chống oxy hóa có bản chất là enzyme

Các tế bào được bảo vệ chống lại stress oxy hóa bởi một mạng lưới tương tác của các enzyme chống oxy hóa [19]. Các hợp chất superoxide khởi đầu bởi các quá trình phosphoryl oxy hóa biến đổi thành hydrogen peroxide và sau đó tiếp tục chuyển đến cho phân tử nước. Con đường giải độc này là kết quả của nhiều enzyme như superoxide dismutase (SOD), catalase (CAT) và glutathione peroxidase (GPx). Đây là ba enzyme quan trọng loại bỏ các ion superoxide và hydrogen peroxide. Đầu tiên, các ion superoxide sẽ được loại bỏ với sự xúc tác bởi superoxide dismutase, sau đó là catalase và peroxidase khác nhau sẽ loại bỏ các hydrogen peroxide [14]. Hệ thống phòng thủ các chất chống oxy hoá có bản chất enzyme là rào cản tự nhiên bảo vệ tế bào chống lại các peroxide của lipid. Các enzyme này ngăn ngừa sự tạo gốc hydroxyl gốc tự do và bảo vệ các thành phần tế bào từ quá trình oxy hóa.

Kết quả ở bảng 2 cho thấy hoạt tính tất cả các enzyme superoxide dimutase, catalase, glutathione peroxidase trong loài trùn đất *P. excavatus* dạng tươi cao hơn so với loài trùn đất *L. mauritii* và chỉ có sự khác biệt có ý nghĩa thống kê trên hoạt tính enzyme catalase và glutathion peroxidase. Hoạt tính các enzyme ở trùn đất dạng bột khô đều có hoạt tính thấp hơn so với dạng tươi. Nguyên nhân do các enzyme đều có bản chất protein rất dễ bị tác động bởi các yếu tố bên ngoài đặc biệt là nhiệt độ, các dạng trùn đất bột khô phải qua quá trình xử lý, đông khô lạnh một thời gian dài nên hoạt tính enzyme bị giảm là điều không thể tránh khỏi.

Bảng 2. Hoạt tính các enzyme chống oxy hóa trong hai loài trùn đất

Mẫu trùn đất	HT SOD (U_{SOD}/mg protein)	HT CAT (U_{CAT}/mg protein)	HT GPx (U_{GPx}/mg protein)
P. excavatus tươi	$6,31^{a} \pm 0,244$	$13,50^{a} \pm 0,357$	$6,53^{a} \pm 0,023$
P. excavatus khô	$5,73^{b} \pm 0,209$	$11,50^{b} \pm 0,287$	$5,29^{b} \pm 0,048$
L. mauritii tươi	$6,19^{ab} \pm 0,205$	$12,59^{c} \pm 0,318$	$6,04^{c} \pm 0,094$
L. mauritii khô	$5,84^{b} \pm 0,147$	$11,02^{b} \pm 0,366$	$4,07^{d} \pm 0,130$
Mức ý nghĩa	*	*	*
CV%	3,38	2,52	1,57

Ghi chú: Số liệu trong bảng là hoạt tính trung bình của mỗi chỉ tiêu phân tích. (*) khác biệt thống kê mức ý nghĩa 5%. (U_{SOD} = ức chế 50% NTB/phút ; U_{CAT} = µmol H_2O_2 phân hủy/phút; U_{GPx} = µmol GSH tiêu thụ/phút)

Để đánh giá khả năng chống oxy hóa của hai mẫu trùn đất dạng tươi và bột khô, thí nghiệm tiến hành xác định hoạt tính enzyme Superoxide dimutase (SOD) theo phương pháp ức chế sự tạo thành sản phẩm formazan. SOD có tác dụng trung hòa gốc anion dioxide ($O_2^{\bullet-}$), SOD có hoạt tính càng cao thì khả năng $O_2^{\bullet-}$ cung cấp electron phản ứng với NADH-PMS-NBT càng giảm từ đó làm giảm độ hấp thụ sản phẩm formazan. SOD trong cơ thể đóng vai trò rất quan trọng trong việc điều hòa các quá trình oxy hóa đặc biệt là các quá trình lão hóa, chống viêm. Việc loại bỏ các gốc peroxide tự do của enzyme là rất cần thiết, nếu thiếu hụt sẽ dẫn đến nhiều bệnh lý, với hoạt tính enzyme SOD khảo sát được nghiên cứu cho thấy, có thể sử dụng trùn đất cho việc cung cấp, bổ sung lượng enzyme cho cơ thể.

Kết quả khảo sát cho thấy hoạt tính enzyme SOD cao nhất trong mẫu của loài trùn đất *P. excavatus* dạng tươi (6,31 U_{SOD}/mg protein), tuy nhiên không có sự khác biệt có ý nghĩa thống kê so với mẫu của loài trùn đất *L. mauritii* cùng dạng. Mặc dù vậy các mẫu bột khô đều có giá trị SOD thấp hơn so với các mẫu dạng tươi và khác biệt có ý nghĩa thống kê.

Catalase là enzyme chống oxy hóa có tác dụng phân hủy hydrogen peroxide thành nước và oxy. Trong hệ thống enzyme chống oxy hóa thì catalase là một trong những enzyme quan trọng nhất, có tác dụng loại trừ H_2O_2 tích tụ trong tế bào. Từ đó can thiệp vào quá trình oxy hóa và thúc đẩy quá trình tạo mô hạt giúp trị lành sẹo và vết thương, ngoài ra CAT còn có tác dụng kháng khuẩn nấm mốc, làm chậm quá trình oxy hóa. Với kết quả khảo sát cho thấy, hoạt tính enzyme catalase trong cả hai loại trùn đất nghiên cứu đều khá cao, đặc biệt là loài trùn đất *P. excavatus* nên có thể sử dụng để bổ sung vào thức ăn làm tăng sức đề kháng cho các loại động vật nuôi.

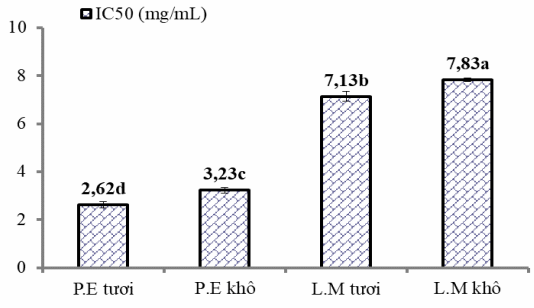
Việc thiếu hụt enzyme glutathione peroxidase (GPx) trong cơ thể là nguyên nhân dẫn đến sự tổn thương của các màng tế bào bởi các gốc tự do. Gây ra các nguy cơ cao của bệnh ung thư, bệnh tim mạch, bệnh viêm nhiễm và nhiều tình trạng bệnh lý khác có liên quan đến các tổn thương do tăng gốc tự do oxy hóa, gồm cả lão hóa sớm và hình thành đục thủy tinh thể. Kết quả khảo sát hoạt tính enzyme GPx trong loài trùn đất *P. excavatus* dạng tươi và bột khô đều cao hơn so với loài trùn đất *L. mauritii.* Đối với loài trùn đất *P. excavatus* giữa xử lý nguyên liệu dạng bột đông khô hoạt tính GPx giảm đi khoảng 19% hoạt tính so dạng tươi ban đầu, trong khi đối với loài trùn đất *L. mauritii* giảm khoảng 32,6% hoạt tính là rất cao. Với sự chênh lệch lớn cần chú ý nhiều đến việc xử lý và bảo quản nguyên liệu trong quá trình sử dụng các loài trùn đất.

So sánh kết quả nghiên cứu hoạt tính các chất chống oxy hóa có bản chất enzyme trên trùn đất

Eudrillus euginae ở Ấn độ trong nghiên cứu của Anitha và Indira (2012) [1] thì hoạt tính enzyme SOD (6,18 U/mg protein), catalase (14,43 U/mg protein) và GPx (6,89 U/mg protein) không có sự khác biệt nhiều so với loài trùn đất *P. excavatus* nếu tính trên cùng đơn vị đo hoạt tính. Riêng loài trùn đất *L. mauritii* có hoạt tính tương đối thấp hơn một phần có thể các yếu tố môi trường nuôi dưỡng cũng như các đặc tính của các loài trùn đất khác nhau. Tuy nhiên, kết quả nghiên cứu cũng cho thấy hầu hết các loài trùn đất đều có khả năng tự vệ nhờ các chất chống oxy hóa có bản chất enzyme có trong cơ thể chúng.

3.3. Kết quả khảo sát khả năng loại bỏ gốc tự do 1,1-diphenyl-2 picrylhydrazyl (DPPH)

Để đánh giá khả năng chống oxy hóa của các mẫu trùn đất nghiên cứu ở hai dạng tươi và bột đông khô lạnh, thí nghiệm tiến hành xác định khả năng loại bỏ gốc tự do bằng thử nghiệm DPPH. Đây là phương pháp khá đơn giản, dễ thực hiện và mang tính chất sàng lọc tác dụng chống oxy hóa của mẫu nghiên cứu trong thử nghiệm ban đầu. Khả năng loại 50% gốc tự do của DPPH từ các dịch trùn được thể hiện qua mức nồng độ mà tại đó mẫu loại bỏ được 50% gốc tự do gọi là giá trị IC50. Kết quả khảo sát cho thấy khả năng loại gốc tự do của mẫu của loài trùn đất *P. excavatus* mạnh hơn hẳn và khác biệt có ý nghĩa thống kê so với mẫu của loài trùn đất *L. mauritii*.



Hình 1. Giá trị IC 50 các mẫu trùn đất nghiên cứu

Giá trị IC_{50} thấp nhất tức khả năng loại gốc tự do mạnh nhất ứng với mẫu của loài trùn đất *P. excavatus* dạng tươi ở mức nồng độ 2,62 mg/mL, giá trị IC50 cao nhất tức khả năng loại gốc tự do yếu nhất ở mức nồng độ 7,83 mg/mL ứng với mẫu của loài trùn đất *L. mauritii* dạng bột khô. Như vậy, khả năng chống oxy hóa của của loài trùn đất *P. excavatus* cao hơn gấp 2,7 lần so với loài trùn đất *L. mauritii.*

Các mẫu trùn đất dạng tươi đều cho giá trị IC_{50} nhỏ hơn và khác biệt có ý nghĩa thống kê so với mẫu trùn đất dạng bột khô khi xét trên cùng đối tượng là loài trùn đất *P. excavatus* hoặc loài trùn đất *L. mauritii* đồng nghĩa với khả năng loại gốc tự do của trùn đất dạng tươi mạnh hơn so với dạng bột khô. So sánh với kết quả đã công bố của Sharma (2012) [21] khả năng loại 50% gốc tự do của DPPH từ các loài thực vật dây leo *Cuscuta reflexa* ở mức nồng độ là 6,89 mg/mL và *Cassytha filiformis* là 11,02 mg/mL thì khả năng loại gốc tự do của dịch loài trùn đất *P. excavatus* dạng tươi cao hơn khá nhiều so với dịch chiết các loài thực vật này. Điều này cho thấy khả năng loại gốc tự do của các mẫu trùn đất có thể xem là tiềm năng sử dụng vào các lĩnh vực bảo vệ sức khỏe cho người và động vật nuôi.

Qua khảo sát các hoạt chất chống oxy hóa có bản chất không enzyme và enzyme trên hai loài trùn đất *P. excavatus* và *L. mauritii* cho thấy, ưu điểm nghiêng hẳn về loài trùn đất *P. excavatus*. Kết quả cũng có ý nghĩa rất lớn để có thể giải thích khả năng sử dụng nguồn dịch chiết của loài trùn đất *P. excavatus* trong tương lai để có thể phát triển như một chất chống ung thư theo thử nghiệm *in vitro* mới nhất của Augustine và cs (2019) [3], cho biết dịch chiết của loài trùn đất *P. excavatus* có hiệu quả tối ưu bắt giữ các tế bào ung thư họng SCC - 9 ở giai đoạn G2M của chu kỳ tế bào thông qua các thử nghiệm lactate dehydrogenase (LDH), khả năng sinh trưởng của tế bào (clonogenic assay) và điện di tế bào đơn trên gel (comet assay).

Trong phạm vi nghiên cứu, sẽ thử nghiệm thêm khả năng kháng khuẩn trên một số loài thủy sản trên các dạng phối trộn thêm chất độn, bảo quản dưới dạng bột dễ sử dụng. Xa hơn nữa là thử nghiệm *in vivo* các nghiệm thức gây nhiễm trên chuột có đối chứng, sử dụng bột của loài trùn đất *P. excavatus* để điều trị và so sánh với thuốc đặc trị. Nghiên cứu góp phần mở rộng phát triển mô hình nuôi loài trùn đất *P. excavatus*, giải quyết đầu ra của sản phẩm nhằm cải thiện cuộc sống của người dân ở đồng bằng sông Cửu Long, các tỉnh miền Đông Nam bộ cũng như các vùng khác có ngành chăn nuôi bò phát triển.

4. KẾT LUẬN

- Các hoạt chất chống oxy hóa có bản chất không phải enzyme và enzyme ở loài trùn đất *Perionyx excavatus* đều cao hơn loài trùn đất *Lampito mauritii*. Trùn đất xử lý ở dạng bột đông khô có thể bị giảm đi 10% - 30% các hoạt chất chống oxy hóa so với sử dụng ở dạng nguyên liệu tươi. Hàm

lượng polypheol tổng số, glutathione và vitamin C đạt cao nhất trên loài trùn đất *P. excavatus* dạng tươi là 15,69 mgGAE/g, 3,01 mg/g và 0,84 mg/g tương ứng. Bộ ba enzyme chống oxy hóa loại bỏ các ion superoxide và hydrogen peroxide có hoạt tính superoxide dimutase, catalase và glutathione peroxidase tương ứng đạt 6,31 U/mg; 13,5 U/mg và 6,53 U/mg protein.

- Khả năng loại 50% gốc tự do của DPPH của loài trùn đất *P. excavatus* dạng tươi cao hơn gấp 2,7 lần so với bột khô từ loài trùn đất *Lampito mauritii* và có giá trị IC50 đạt thấp nhất ở mức nồng độ 2,62 mg/mL.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Anitha. J and Indira A J., 2012. *Nutritional and antioxidant evaluation of Earthworm powder*. International Research Journal Pharmacy., 3 (2): 177 - 180.

2. AOAC, 2000. *Official Methods of Analysis*. Vol.II, Washington, DC, USA.

3. Augustinea D, Raoa RS, Anbub J, Chidambara Murthyc., 2019. *In vitro cytotoxic and apoptotic induction effect of earthworm coelomic fluid of Eudrilus eugeniae, Eisenia foetida, and Perionyx excavatus on human oral squamous cell carcinoma-9 cell lin*e. Toxicology Reports 6; 347 - 357.

4. Balamurugan M, Parthasarathi K, Cooper EL, Ranganathan LS, 2007. *Earthworm paste (Lampito mauritii, Kinberg) alters inflammatory, oxidative, haematological and erum biochemical indices of inflamed rat*. European Rev Med Pharmacol Sci., 11: 77 - 90.

5. Bansal N, Gupta R. K, Singh D, Shashank., 2015. *Comparative study of antibacterial activity of two different earthworm species, Perionyx excavatus and Pheretima posthuma against pathogenic bacteria*. Journal of Applied and Natural Science 7 (2): 666 - 671.

6. Bansal N, Gupta R K, Nehra V, 2018. *Antibacterial effects of Eisenia fetida, earthworm extract against pathogenic bacteria isolated from Cyprinus carpio*. International Journal of Current Microbiology and Applied Sciences 7 (4): 2329 - 2340.

7. Dương Nhật Linh, Nguyễn Văn Minh, Đan Duy Pháp, 2010. *Nghiên cứu khả năng kháng khuẩn của dịch chiết trùn quế (Perionyx excavatus) đối với một số vi khuẩn gây bệnh cho động vật thủy sản.* Hội nghị công nghệ sinh học thuỷ sản toàn quốc, thành phố Hồ Chí Minh.

8. Gueeri H, 1995. *Influece on prolonged ethanol intake on the level and turnover of alcohol and aldehyde dehydrogenase and glutathione*. Adv. Exp. Med. Biol., 23: 133 - 134.

9. Haroon K, Muhammad FK, Syed UJ, Muhammad M, Naseem U and Naveed, 2012. *Role of Glutathione in protection against mercury induced poisoning*. Pak. J. Pharm. Sci., 25 (2): 395 - 400.

10. Ismail SA, Pulandiran K and Yegnanarayan R, 1992. *Antiinflammatory activity of earthworm extracts*. Soil Biol. Biochem., 24 (12): 1253 - 1254.

11. Joseph George, 2003. *Ascorbic acid concentrations in dimethylnitrosamine-induced hepatic fibrosis in rats,* Clinica Chimica Acta., 335: 39 - 47.

12. Kakkar R, Das B, Viswanathan PNA, 1984. *Modifiedspectroscopic assay of superoxide dismutase.* Indian J Biochem Biophys., 21: 130 - 132.

13. Lowry OH, Rosenberg WJ, Farr AL, Randall RJ, 1951. *Quantization of protein using Folin-Ciocalteau reagent*. Journal of Biological Chemistry, 193: 265 - 275.

14. Magnenat J L, Garganoam M, Cao J., 1998. *The nature of antioxidant defense mechanisms: A lesson from transgenic studies*. Environ Health Perspect., 106: 1219–1228.

15. Nguyễn Thanh Tùng, 2013. *Khu hệ giun đất đồng bằng sông Cửu Long, Việt Nam*. Luận án Tiến sĩ Sinh học. Trường Đại học Sư phạm Hà Nội.

16. Petti, S. & Scully, C., 2009. *Polyphenols, oral health and disease: a review*. Journal of Dentistry., 37: 413 - 423.

17. Prakash M, Balamurugan M, Parthasarathi K, Gunasekaran, Cooper EL, Ranganathan, 2007. *Anti-ulceral and anti-oxidative properties of "earthworm paste" of Lampito mauritii (Kinberg) on Rattus Norvegicu*. Eur Rev Med Pharmacol Sci., 11: 9 - 15.

18. Rao A., Sareddy G. R., Phanthi, P. B and Attipalli R. R., 2010. *The antioxidant and antiproliferative activities of methanolic extracts from Njavara rice bran*. BMC Complementary and Alternative Medicine., 10: 2 - 9.

19. Sies H, 1997. *Oxidants and antioxidants*. Exp Physiol., 82: 291 - 295.

20. Sinha KA, 1972. *Colorimetric assay of catalase*. Ann Biochem., 47: 389 - 394.

21. Sharma, S., Hullatti, K. K., Sachin, K., and Tiwari, K. B., 2012. *Comparative antioxidant activity of Cuscuta reflexa and Cassytha filiformis*. Journal of Pharmacy Research., 5 (1): 441 - 443.

22. Winkler B. S, 1992. *Unequivocal evidence is support of non-enzymatic redox coupling between glutathione, glutathione disulphate and ascorbic acid, dehydro ascorbic acid*. Biochim Biophys Acta., 1117: 287 - 290.

DETERMINATION OF ANTIOXYDANT COMPOUNDS IN THE *Perionyx excavatus* AND *Lampito mauritii* EARTHWORM

Phan Thi Bich Tram[1*], Lam Thi Viet Ha[1]

[1]Can Tho University

Summary

The aim of this study was to determinate the antioxydant compounds in *Perionyx excavatus* and *Lampito mauritii* earthworm. The result shows that *Perionyx excavatus* earthworm powder is recognized as potential source for both enzyme and non - enzyme antioxidant compounds. The freezed earthworm powder had 10% - 30% lower antioxydant activity compared to the fresh one. The amount of total phenolic compounds (TPC), reduced glutathione (GSH) and vitamin C contents reach the highest value at 15.69 mg GAE/g and 3.94 mg/g and 0.84 mg/g respectively. Enzymatic antioxidants to remove superoxide ions and hydrogen peroxides include superoxide dimutase, catalase and glutathione peroxidase had an activity at highest value 6.31 U/mg; 13.5 U/mg and 6.53 U/mg protein respectively. Free radical scavenging ability by 2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl (DPPH) assay with IC50 value on fresh *Perionyx excavatus* earthworm was 2.7 folds higher than *Lampito mauritii* earthworm powder and reach the lowest IC50 value at 2.62 mg/mL concentration.

Keywords: *Antioxydant, Lampito mauritii, Perionyx excavatus, TPC.*

Người phản biện: GS.TS. Nguyễn Công Khẩn
Ngày nhận bài: 18/6/2021
Ngày thông qua phản biện: 19/7/2021
Ngày duyệt đăng: 26/7/2021

ĐẶC TÍNH DINH DƯỠNG VÀ CHỨC NĂNG CỦA SẢN PHẨM THỦY PHÂN PROTEIN TỪ KHUNG XƯƠNG CÁ CHẼM *(Lates calcarifer)*

Nguyễn Thị Mỹ Hương[1*]

TÓM TẮT

Khung xương cá chẽm được thủy phân bằng protease thương mại protamex 0,5% (w/w) ở nhiệt độ 50°C trong thời gian từ 1 giờ đến 6 giờ để sản xuất các sản phẩm thủy phân protein. Nghiên cứu đặc tính dinh dưỡng và chức năng của sản phẩm thủy phân protein từ khung xương cá chẽm cho thấy sản phẩm thủy phân protein thu được sau 6 giờ thủy phân có hàm lượng protein 67,4%, hàm lượng lipit 1,6% và hàm lượng tro 8,5%. Các axit amin không thay thế chiếm tỉ lệ 37,84% tổng lượng axit amin. Các axit amin có hàm lượng cao trong sản phẩm thủy phân protein khung xương cá chẽm là glycine (4,74%), glutamic (4,02%), aspartic (3,32%), proline (2,72%), leucine (2,48%) và alanine (2,13%). Độ hòa tan của sản phẩm thủy phân protein tăng khi thời gian thủy phân tăng. Sau 6 giờ thủy phân, độ hòa tan của sản phẩm thủy phân protein từ khung xương cá chẽm đạt 96,8%. Khả năng tạo bọt và khả năng nhũ hóa tăng khi khung xương cá chẽm được thủy phân một phần ở giai đoạn đầu của quá trình thủy phân. Khả năng tạo bọt và khả năng nhũ hóa giảm khi thời gian thủy phân kéo dài. Khả năng tạo bọt của sản phẩm thủy phân protein từ khung xương cá chẽm cao nhất (34,5%) sau 3 giờ thủy phân. Khả năng nhũ hóa của sản phẩm thủy phân protein đạt giá trị cao nhất (25,5 ml/g) sau 2 giờ thủy phân. Kết quả nghiên cứu cho thấy sản phẩm thủy phân protein từ khung xương cá chẽm có thể được sử dụng làm nguồn protein trong thực phẩm và là một thành phần thực phẩm tiềm năng đầy hứa hẹn.

Từ khóa: *Đặc tính dinh dưỡng, đặc tính chức năng, khung xương cá chẽm, sản phẩm thủy phân protein cá.*

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Cá chẽm (*Lates calcarifer*) là một trong các loài cá có giá trị kinh tế cao. Ngành công nghiệp chế biến cá nói chung và cá chẽm nói riêng đã tạo ra một lượng lớn phụ phẩm, chiếm khoảng 40% - 60% so với khối lượng nguyên liệu. Phụ phẩm cá chẽm bao gồm đầu, khung xương, nội tạng, vây, vẩy, da, thịt vụn... Các phụ phẩm này chứa nhiều protein, lipit cũng như vitamin và khoáng chất. Đặc biệt khung xương cá là một nguồn giàu protein, tuy nhiên cũng dễ gây ô nhiễm môi trường. Vì vậy cần phải tận dụng nguồn phụ phẩm này để chế biến thành sản phẩm có giá trị gia tăng. Việc sản xuất sản phẩm thủy phân protein cá bằng protease là cách làm tăng giá trị của phụ phẩm cá. Nhiều nghiên cứu đã cho thấy sự thủy phân bằng enzyme phụ phẩm cá mòi [15], [17], cá trích [16], cá hồi [8] và cá chép [20] đã làm cải thiện các đặc tính chức năng của chúng như độ hòa tan, khả năng tạo bọt và khả năng nhũ hóa. Gbogouri và cs (2004) đã cho thấy độ hòa tan của sản phẩm thủy phân protein từ phụ phẩm cá hồi tăng lên khi độ thủy phân tăng và đạt lớn hơn 90% khi pH = 6 – 7 [8]. Theo Diniz và Martin (1997), khả năng tạo bọt của sản phẩm thủy phân protein từ cá nhám trong khoảng 63,5% - 136,3% [6]. Souissi và cs (2007) cho thấy khả năng nhũ hóa của sản phẩm thủy phân protein từ đầu và nội tạng cá mòi ứng với độ thủy phân 6,62% là 20 ml/g, cao hơn so với protein đầu và nội tạng cá mòi chưa được thủy phân (16,7 ml/g) [17]. Sản phẩm thủy phân protein từ phụ phẩm cá có giá trị dinh dưỡng với hàm lượng axit amin cao và có các đặc tính chức năng quan trọng cho nên có thể được sử dụng làm nguồn protein để bổ sung vào nhiều sản phẩm thực phẩm khác nhau cho con người [4], chẳng hạn như các thức uống dinh dưỡng, các sản phẩm ngũ cốc, sản phẩm cá và thịt, các món tráng miệng và bánh quy giòn [12], sản phẩm sốt, xúc xích, bơ, phomat và kem [5]. Protamex được chọn để thủy phân khung xương cá chẽm trong nghiên cứu này là vì khi sử dụng protamex để thủy phân thường tạo ra sản phẩm thủy phân không có vị đắng như các protease khác [14]. Việc nghiên cứu giá trị dinh dưỡng và một số đặc tính chức năng của sản phẩm thủy phân protein từ khung xương cá chẽm để ứng dụng trong lĩnh vực thực phẩm là một hướng mới và

[1] Khoa Công nghệ Thực phẩm, Trường Đại học Nha Trang
[*]Email: huongntm@ntu.edu.vn

rất cần thiết. Điều này không những góp phần hạn chế ô nhiễm môi trường do phụ phẩm cá gây ra mà còn nâng cao hiệu quả sử dụng phụ phẩm cá.

2. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Vật liệu nghiên cứu

2.1.1. Khung xương cá chẽm

Khung xương cá chẽm được cung cấp bởi Công ty TNHH Danh Tuyến ở thành phố Nha Trang, tỉnh Khánh Hòa. Khung xương cá chẽm ở trạng thái đông lạnh được vận chuyển trong thùng xốp về phòng thí nghiệm, sau đó khung xương cá chẽm được rã đông, xay nhỏ bằng máy xay và cho vào các túi nhựa (500 g/túi). Các túi này được cấp đông và bảo quản đông ở nhiệt độ - 20°C ± 2°C để sử dụng trong quá trình nghiên cứu.

2.1.2. Enzyme protamex

Protamex (Novozyme, Đan Mạch) là protease có nguồn gốc từ vi khuẩn *Bacillus* được dùng cho sự thủy phân protein thực phẩm. Enzyme protamex có hoạt độ 1,5 AU (Anson Units)/g, điều kiện thích hợp cho protamex hoạt động là nhiệt độ 35°C - 60°C và pH = 5,5 - 7,5.

2.2. Phương pháp nghiên cứu

2.2.1. Thủy phân khung xương cá chẽm

Quá trình thủy phân khung xương cá chẽm được thực hiện theo Ishak và Sarbon (2018) với sự thay đổi nhỏ[10]. Sáu mẫu khung xương cá chẽm đã xay nhỏ, đông lạnh được rã đông qua đêm trong tủ lạnh, sau đó được thủy phân bằng enzyme protamex với tỉ lệ 0,5% so với nguyên liệu (w/w), tỉ lệ nước/nguyên liệu là 1/1, ở nhiệt độ 50°C, pH tự nhiên (6,5), thời gian thủy phân 6 mẫu lần lượt là 1 giờ, 2 giờ, 3 giờ, 4 giờ, 5 giờ và 6 giờ. Sau khi thủy phân, enzyme được bất hoạt ở nhiệt độ 90°C trong 10 phút. Hỗn hợp sau khi thủy phân được lọc qua rây để tách riêng phần rắn và dịch lọc. Dịch lọc được đem ly tâm với tốc độ 10.000 vòng/phút trong 20 phút. Sau khi ly tâm thu được 3 phần riêng biệt là dầu cá, dịch protein thủy phân và bã ly tâm. Dịch protein thủy phân được đem sấy phun thành bột thủy phân protein. Bột thủy phân này được dùng để xác định các thành phần hóa học và một số đặc tính chức năng như độ hòa tan, khả năng tạo bọt và khả năng nhũ hóa.

2.2.2. Phương pháp phân tích

Hàm lượng nước được xác định bằng phương pháp sấy ở nhiệt độ 100°C - 105°C theo Tiêu chuẩn Việt Nam TCVN 3700: 90. Hàm lượng tro tổng số được xác định bằng phương pháp nung ở nhiệt độ 550°C - 600°C theo TCVN 5105: 90. Hàm lượng nitơ tổng số được xác định theo TCVN 3705 - 90. Hàm lượng protein thô = Nitơ tổng số x 6,25. Hàm lượng lipit được xác định theo Folch và cs (1957)[7]. Thành phần axit amin được xác định theo phương pháp sắc ký.

2.2.3. Xác định đặc tính chức năng của sản phẩm thủy phân protein

Độ hòa tan của sản phẩm thủy phân protein được xác định theo Souissi và cs (2007)[17]. Hòa tan 1 g sản phẩm thủy phân protein trong 100 ml nước cất. Dung dịch được khuấy trong 10 phút ở nhiệt độ phòng và sau đó ly tâm ở 8.000 vòng/phút trong 10 phút. Sau khi ly tâm thu dịch và đem đi xác định hàm lượng protein hòa tan bằng phương pháp biuret [9]. Độ hòa tan được tính theo công thức: Độ hòa tan (%) = (Lượng protein tan/Lượng protein trong mẫu) x 100

Khả năng tạo bọt được xác định theo Amiza và cs (2012) [1]. Hòa tan 3 g sản phẩm thủy phân protein trong 100 ml nước cất, hỗn hợp được đồng hóa trong 1 phút. Sau đó rót hỗn hợp vào ống đong 250 ml và đọc tổng thể tích. Khả năng tạo bọt được thể hiện qua phần trăm thể tích tăng sau đồng hóa. Khả năng tạo bọt (FC) được tính theo công thức sau:

FC (%) = (Thể tích sau đồng hóa - Thể tích trước đồng hóa) x 100/thể tích trước đồng hóa.

Khả năng nhũ hóa được xác định theo Diniz và Martin (1997)[6]. 0,5 g sản phẩm thủy phân protein và 30 ml dầu thực vật được cho vào 60 ml dung dịch NaCl (30 g/l), hỗn hợp được đồng hóa ở tốc độ 9.500 vòng/phút trong 30 phút. Sau khi đồng hóa thêm 30 ml dầu nữa và tiếp tục đồng hóa thêm 30 giây. Hỗn hợp được chuyển vào ống ly tâm và giữ trong bể nước ở nhiệt độ 85°C trong 15 phút, sau đó được ly tâm với tốc độ 3.000 vòng/phút trong 30 phút. Khả năng nhũ hóa (EC) được xác định theo công thức: $EC\ (ml/g) = (V_A - V_R)/W_S$.

Trong đó: V_A là thể tích dầu cho vào để tạo nhũ tương (ml); V_R là thể tích dầu được giải phóng sau khi ly tâm (ml); W_S là khối lượng mẫu sản phẩm thủy phân protein (g).

2.2.4. Xử lý số liệu

Kết quả báo cáo là giá trị trung bình của 3 lần lặp lại. Số liệu được xử lý thống kê trên phần mềm

Microsoft Excel 2013, SPSS 20 và được phân tích bằng ANOVA với phép kiểm định Duncan để kiểm tra sự khác nhau giữa các giá trị trung bình. Sự sai khác được đánh giá có ý nghĩa khi P < 0,05.

3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

3.1. Thành phần hoá học của khung xương cá chẽm

Thành phần hoá học cơ bản của khung xương cá chẽm được thể hiện ở bảng 1.

Bảng 1. Thành phần hoá học của khung xương cá chẽm

Thành phần hoá học	Hàm lượng (%)
Nước	60,6 ± 0,3
Protein	18,4 ± 0,2
Lipit	8,7 ± 0,1
Tro	10,8 ± 0,3

Kết quả nghiên cứu cho thấy hàm lượng nước, protein, lipit và tro của khung xương cá chẽm lần lượt là 60,6%, 18,4%, 8,7% và 10,8%. Ishak và Sarbon (2018) đã cho thấy hàm lượng nước, protein, lipit và tro của khung xương cá nục (*Decapterus macrosoma*) lần lượt là 56,88%, 22,97%, 9,8% và 3,17% [10]. Phụ phẩm cá rô phi (*Oreochromis niloticus*) (bao gồm đầu và khung xương) có hàm lượng nước, protein, lipit và tro lần lượt là 66,29%, 14,93%, 4,51% và 8,6% [18]. Như vậy hàm lượng protein của khung xương cá chẽm cao hơn hàm lượng protein của phụ phẩm cá rô phi nhưng thấp hơn so với khung xương cá nục. Hàm lượng lipit của khung xương cá chẽm cao hơn hàm lượng lipit của phụ phẩm cá rô phi nhưng thấp hơn so với khung xương cá nục. Hàm lượng tro của khung xương cá chẽm cao hơn hàm lượng tro của phụ phẩm cá rô phi và khung xương cá nục. Khung xương cá chẽm có hàm lượng protein cao, thích hợp cho việc tận dụng để sản xuất sản phẩm thủy phân protein.

3.2. Thành phần hoá học của sản phẩm thủy phân từ khung xương cá chẽm

Sản phẩm thủy phân protein từ khung xương cá chẽm thu được sau 6 giờ thủy phân có thành phần hoá học được thể hiện ở bảng 2.

Kết quả nghiên cứu cho thấy sản phẩm thủy phân protein từ khung xương cá chẽm có hàm lượng protein 67,4%, thấp hơn hàm lượng protein (72% - 75%) trong sản phẩm thủy phân từ phụ phẩm cá mòi [17] và hàm lượng protein (82,9%) trong sản phẩm thủy phân từ khung xương cá hồi [14]. Tuy nhiên, hàm lượng protein trong sản phẩm thủy phân từ khung xương cá chẽm cao hơn hàm lượng protein (40,43% - 43,11%) trong sản phẩm thủy phân từ khung xương cá bớp [1]. Hàm lượng lipit của sản phẩm thủy phân protein từ khung xương cá chẽm là 1,6%, thấp hơn hàm lượng lipit (7,55%) của sản phẩm thủy phân protein từ khung xương cá nục [10], nhưng cao hơn hàm lượng lipit (0,26% - 0,54%) trong sản phẩm thủy phân protein từ khung xương cá bớp [1]. Hàm lượng lipit trong sản phẩm thủy phân protein phụ thuộc vào thành phần hóa học của nguyên liệu sử dụng và quá trình tách lipit ở công đoạn ly tâm sau quá trình thủy phân. Sản phẩm thủy phân protein từ khung xương cá chẽm có hàm lượng tro là 8,5%, thấp hơn so với hàm lượng tro (10,25%) của sản phẩm thủy phân protein từ khung xương cá hồi [14]. Sathivel và cs (2003) cho thấy sản phẩm thủy phân protein từ đầu cá trích có hàm lượng protein 85,2%, lipit 1,2% và tro 10,1% [16].

Bảng 2. Thành phần hoá học của sản phẩm thủy phân protein từ khung xương cá chẽm

Thành phần hoá học	Hàm lượng (%)
Nước	6,2 ± 0,2
Protein	67,4 ± 0,3
Lipit	1,6 ± 0,1
Tro	8,5 ± 0,1

3.3. Axit amin của sản phẩm thủy phân protein từ khung xương cá chẽm

Hàm lượng axit amin của sản phẩm thủy phân protein thu được từ sự thủy phân khung xương cá chẽm trong 6 giờ được trình bày ở bảng 3.

Sản phẩm thủy phân protein từ khung xương cá chẽm có tổng hàm lượng axit amin là 31,34%, tổng axit amin không thay thế là 11,86%. Axit amin không thay thế chiếm tỉ lệ 37,84% tổng lượng axit amin. Sản phẩm thủy phân protein có giá trị dinh dưỡng cao với các axit amin không thay thế như histidin, isoleucine, leucine, lysine, methionine, phenylalanine, threonine và valine. Các axit amin có hàm lượng cao trong sản phẩm thủy phân protein khung xương cá chẽm là glycine, glutamic, aspartic, proline, leucine và alanine. Ngược lại, các axit amin có hàm lượng thấp là methionine, phenylalanine và tyrosine. Amiza và cs (2012) cho thấy tổng hàm lượng axit amin của sản phẩm thủy phân protein từ khung xương cá bớp là 28,16% - 33,77% [1]. Các axit amin có hàm lượng cao

trong sản phẩm thủy phân này cũng là glutamic, proline, glycine và alanine. Theo Chalamaiah và cs (2012), aspartic và glutamic có hàm lượng cao hơn so với các axit amin khác trong hầu hết các sản phẩm thủy phân protein cá [3]. Sản phẩm thủy phân protein từ khung xương cá chẽm có giá trị dinh dưỡng cao, dễ dàng được hấp thụ, tiêu hóa, cho nên có tiềm năng lớn trong việc ứng dụng làm nguồn protein cho dinh dưỡng con người và mở ra cơ hội lớn cho ngành công nghiệp thực phẩm để cải thiện chất lượng thực phẩm.

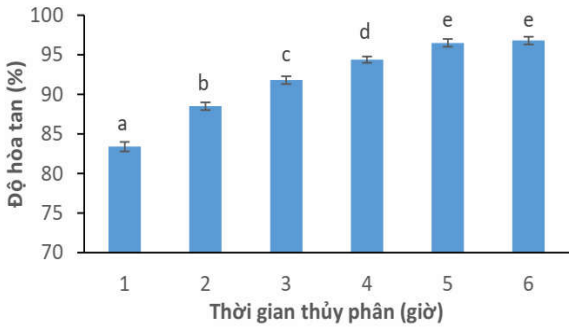
Bảng 3. Hàm lượng axit amin của sản phẩm thủy phân protein từ khung xương cá chẽm

Thành phần axit amin	Hàm lượng (%)
Alanine	2,13 ± 0,15
Aspartic	3,32 ± 0,18
Glutamic	4,02 ± 0,16
Glycine	4,74 ± 0,12
Histidine	1,35 ± 0,08
Isoleucine	1,69 ± 0,04
Leucine	2,48 ± 0,12
Lysine	1,37 ± 0,09
Methionine	0,65 ± 0,03
Phenylalanine	1,19 ± 0,06
Proline	2,72 ± 0,12
Serine	1,34 ± 0,11
Threonine	1,45 ± 0,07
Tyrosine	1,21 ± 0,04
Valine	1,68 ± 0,06
Tổng axit amin	31,34 ± 0,25
Tổng axit amin không thay thế	11,86 ± 0,21
Tỉ lệ axit amin không thay thế so với tổng axit amin (%)	37,84 ± 0,27

3.4. Đặc tính chức năng của sản phẩm thủy phân protein từ khung xương cá chẽm

3.4.1. Độ hòa tan

Độ hòa tan là một trong những đặc tính chức năng quan trọng nhất của sản phẩm thủy phân protein, đặc biệt đối với sản phẩm thủy phân protein được sử dụng trong các thức uống. Sản phẩm thủy phân protein có độ hòa tan cao thể hiện tiềm năng lớn được ứng dụng trong công nghiệp thực phẩm. Ảnh hưởng của thời gian thủy phân đến độ hòa tan của sản phẩm thủy phân protein từ khung xương cá chẽm được thể hiện ở hình 1.



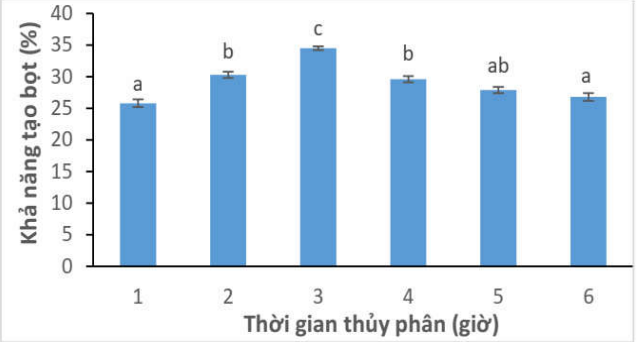
Hình 1. Độ hòa tan của sản phẩm thủy phân protein từ khung xương cá chẽm

Ghi chú: Các giá trị trung bình mang ký tự khác nhau thì khác nhau có ý nghĩa (P<0,05)

Kết quả nghiên cứu cho thấy độ hòa tan của sản phẩm thủy phân protein từ khung xương cá chẽm tăng khi thời gian thủy phân tăng. Các sản phẩm thủy phân protein từ khung xương cá chẽm tương ứng với thời gian thủy phân 1 giờ, 2 giờ, 3 giờ, 4 giờ, 5 giờ và 6 giờ có độ hòa tan lần lượt là 83,4%; 88,5%; 91,8%, 94,4%, 96,5% và 96,8%. Sở dĩ độ hòa tan của sản phẩm thủy phân protein từ khung xương cá chẽm tăng khi thời gian thủy phân tăng là do quá trình thủy phân protein bằng enzyme làm cắt đứt liên kết peptit của phân tử protein tạo thành các peptit nhỏ hơn, khi thời gian thủy phân càng kéo dài, các peptit nhỏ được tạo ra càng nhiều, làm gia tăng số lượng các nhóm phân cực, hình thành liên kết hydro với nước, dẫn đến làm tăng độ hòa tan. Kết quả này phù hợp với nghiên cứu của Gbogouri và cs (2004) khi nghiên cứu ảnh hưởng độ thủy phân đến độ hòa tan của sản phẩm thủy phân protein từ phụ phẩm cá hồi [8]. Nghiên cứu này cho thấy độ hòa tan của sản phẩm thủy phân protein phụ phẩm cá hồi cao hơn 90% và độ hòa tan của sản phẩm thủy phân protein tăng lên khi độ thủy phân tăng. Ishak và Sarbon (2018) đã chỉ ra rằng độ hòa tan của sản phẩm thủy phân protein từ khung xương cá nục trong khoảng 85,45% - 92,98% [10], trong khi độ hòa tan của sản phẩm thủy phân protein từ khung xương cá bớp là 85%-86% [1].

3.4.2. Khả năng tạo bọt

Hình 2 thể hiện ảnh hưởng của thời gian thủy phân đến khả năng tạo bọt của sản phẩm thủy phân protein từ khung xương cá chẽm.



Hình 2. Khả năng tạo bọt của sản phẩm thủy phân protein từ khung xương cá chẽm

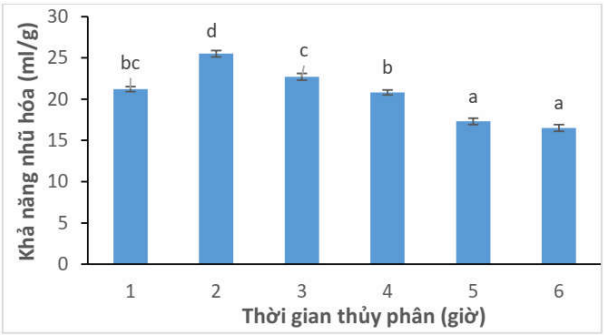
Ghi chú: Các giá trị trung bình mang ký tự khác nhau thì khác nhau có ý nghĩa (P<0,05)

Kết quả nghiên cứu cho thấy khi thời gian thủy phân tăng từ 1 giờ đến 3 giờ thì khả năng tạo bọt của sản phẩm thủy phân protein từ khung xương cá chẽm tăng từ 25,8% đến 34,5%. Tuy nhiên, khi thời gian thủy phân tiếp tục tăng từ 3 giờ đến 6 giờ thì khả năng tạo bọt lại giảm từ 34,5% xuống còn 26,8%. Khả năng tạo bọt của sản phẩm thủy phân protein giảm khi thời gian và độ thủy phân tăng cũng đã được báo cáo đối với sản phẩm thủy phân protein từ thịt cá chỉ vàng [10] - [11], sản phẩm thủy phân protein từ phụ phẩm cá mòi [17] và sản phẩm thủy phân protein từ xương cá bớp [1]. Diniz và Martin (1997) đã nghiên cứu ảnh hưởng của thời gian thủy phân và độ thủy phân đến các đặc tính chức năng của sản phẩm thủy phân protein cá nhám và cho thấy rằng khi độ thủy phân 6,5%; 13%; 18,8% thì khả năng tạo bọt sản phẩm thủy phân protein lần lượt là 136,3%; 66,5% và 63,5% [6]. Sản phẩm thủy phân protein cơ thịt cá nục có khả năng tạo bọt trong khoảng 23,33% - 70% [19]. Theo Diniz và Martin (1997), sản phẩm thủy phân protein được tạo ra từ quá trình thủy phân kéo dài thường cho khả năng tạo bọt thấp [6]. Điều này là do kích thước nhỏ của các peptit được tạo ra khi thủy phân kéo dài làm giảm hoạt động bề mặt của nó và do đó cản trở sự hình thành màng ổn định xung quanh các bong bóng khí.

3.4.3. Khả năng nhũ hóa

Ảnh hưởng của thời gian thủy phân đến khả năng nhũ hóa của sản phẩm thủy phân protein từ khung xương cá chẽm được thể hiện ở hình 3.

Trong khoảng thời gian thủy phân từ 1 giờ đến 2 giờ thì khả năng nhũ hóa tăng từ 21,2 ml/g lên 25,5 ml/g. Khi thời gian thủy phân tăng từ 2 giờ đến 6 giờ thì khả năng nhũ hóa giảm từ 25,5 ml/g xuống 16,5 ml/g. Thời gian thủy phân kéo dài dẫn đến sự giảm khả năng nhũ hóa. Kết quả này tương tự với các kết quả đã được công bố trước đây đối với các sản phẩm thủy phân protein từ phụ phẩm cá mòi [17], da cá chép [20] và khung xương cá bớp [1]. Souissi và cs (2007) cho rằng các sản phẩm thủy phân protein từ đầu và nội tạng cá mòi tương ứng với độ thủy phân 6,62%, 9,31% và 10,16% có khả năng nhũ hóa lần lượt là 20 ml/g, 15,2 ml/g và 10,8 ml/g [17]. Amiza và cs (2013) cũng cho thấy sản phẩm thủy phân protein từ khung xương cá tra tương ứng với độ thủy phân 43%, 55% và 68% có khả năng nhũ hóa lần lượt là 29,8 ml/g, 23,8 ml/g và 17,2 ml/g [2]. Kết quả nghiên cứu cho thấy khả năng nhũ hóa của sản phẩm thủy phân protein từ khung xương cá chẽm cao hơn khả năng nhũ hóa (3 - 12 ml/g) của sản phẩm thủy phân protein từ khung xương cá bớp [1] nhưng thấp hơn khả năng nhũ hóa (20 ml/g - 38 ml/g) của sản phẩm thủy phân protein từ da cá chép [20]. Sự giảm khả năng nhũ hoá khi quá trình thủy phân kéo dài hay độ thủy phân tăng là do thay đổi kích thước của peptit trong quá trình thủy phân [17]. Thời gian thủy phân dài hơn dẫn đến sự có mặt của các peptit nhỏ hơn, các peptit nhỏ này có hoạt động bề mặt ít hơn, làm giảm khả năng nhũ hóa của sản phẩm thủy phân protein [13].



Hình 3. Khả năng nhũ hóa của sản phẩm thủy phân protein từ khung xương cá chẽm

Ghi chú: Các giá trị trung bình mang ký tự khác nhau thì khác nhau có ý nghĩa (P<0,05)

4. KẾT LUẬN VÀ KHUYẾN NGHỊ

Sản phẩm thủy phân protein thu được từ khung xương cá chẽm có tỉ lệ axit amin không thay thế so với tổng axit amin là 37,84%. Việc thủy phân khung xương cá chẽm bằng protamex với thời gian thủy phân khác nhau có ảnh hưởng đến độ hòa tan, khả năng tạo bọt và khả năng nhũ hóa của sản phẩm thủy phân protein. Độ hòa tan của sản phẩm thủy phân protein từ khung xương cá chẽm đạt giá trị cao nhất

96,8% sau 6 giờ thủy phân. Khả năng tạo bọt của sản phẩm thủy phân protein cao nhất 34,5% sau 3 giờ thủy phân. Khả năng nhũ hóa của sản phẩm thủy phân protein cao nhất 25,5 ml/g sau 2 giờ thủy phân. Kết quả nghiên cứu cho thấy sản phẩm thủy phân protein từ khung xương cá chẽm có giá trị dinh dưỡng cao và đặc tính chức năng tốt cho nên có thể được ứng dụng để bổ sung vào nhiều sản phẩm thực phẩm cho con người.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Amiza, M. A., Kong Y. L., Faazaz A. L., 2012. Effects of degree of hydrolysis on physicochemical properties of Cobia *(Rachycentron canadum)* frame hydrolysate, International Food Research Journal, 19 (1): 199 - 206.

2. Amiza, M. A., Ow, Y. W., Faazaz, A. L., 2013. Physicochemical properties of silver catfish (*Pangasius* sp.) frame hydrolysate. International Food Research Journal, 20 (3): 1255 - 1262.

3. Chalamaiah M., Dinesh Kumar B., Hemalatha R., Jyothirmayi T., 2012. Fish protein hydrolysates: Proximate composition, amino acid composition, antioxidant activities and applications: A review. Food Chemistry, 135: 3020 - 3038.

4. Chalamaiah M., Narsing Rao, G., Rao D. G., Jyothirmayi T., 2010. Protein hydrolysates from meriga (*Cirrhinus mrigala*) egg and evaluation of their functional properties. Food Chemistry, 120 (3): 652 - 657.

5. Damodaran S; Paraf, A., 1997. Food proteins and their applications. CRC Press, Technology and Engineering, 694 pages.

6. Diniz, F.M., Martin, A. M., 1997. Effects of the extent of enzymatic hydrolysis on functional properties of shark protein hydrolysate. LWT- Food science and Technology, 30 (3): 266 - 272.

7. Folch, J., N. Lees., G. H. Sloan-Stanley., 1957. A simple method for the isolation and purification of total lipids from animal tissues. Journal of Biological Chemistry, 226: 497 -509.

8. Gbogouri, G. A., Linder, M., Fanni, J., Paramentier, M. 2004. Influence of hydrolysis degree on the functional properties of salmon byproducts hydrolysates. Journal of Food Science, 69 (8): 615 - 622.

9. Gornall, A. G., Bardawill, C. J., David, M. M., 1949. Determinations of serum proteins by means of the biuret reaction, J. Biol. Chem. 177: 751 - 766.

10. Ishak, N. H., Sarbon, N. M., 2018. Physicochemical characterization of enzymatically prepared fish protein hydrolysate from waste of shortfin scad (*Decapterus macrosoma*). International Food Research Journal 25 (6): 2593 - 2600.

11. Klompong, V., Benjakul, S., Kantachote, D., Shahidi, F., 2007. Antioxidative activity and functional properties of protein hydrolysate of yellow stripe trevally (*Selaroides leptolepis*) as influenced by the degree of hydrolysis and enzyme type. Food Chemistry, 102: 1317 - 1327.

12. 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.

13. Kristinsson, H. G, Rasco, B. A., 2002. Fish protein hydrolysates and their potential use in the food industry, in : Fingerman, N, Nagabhushanan, R (eds). Recent advances in marine biotechnology. Vol. 7, Science Publishers Inc, Boca Raton, USA.

14. Liaset, B., Julshamn K., Espe, M., 2003. Chemical composition and theoretical nutritional evaluation of the produced fractions from enzymatic hydrolysis of salmon frames with Protamex^{TM}. Process Biochemistry, 38: 1747 - 1759.

15. Quaglia, G. B., Orban, E., 1990. Influence of enzymatic hydrolysis on structure and emulsifying properties of sardine (*Sardina pilchardus*) protein hydrolysates. Journal of Food Science, 55 (6): 1571 - 1619.

16. Sathivel, S., Bechtel, P. J., Babbitt, J., Smiley, S., Crapo,C., Reppond, K. D., Prinyawiwatkul, W., 2003. Biochemical and functional properties of herring (*Clupea harengus*) byproduct hydrolysates. Food Science, 68: 2196 - 2200.

17. Souissi, N., Bougatef, A., Triki - Ellouz, Y., Nasri, M., 2007. Biochemical and functional properties of sardinella (*Sardinella aurita*) byproduct hydrolysates. Food Technology and Biotechnology, 45(2): 187 - 194.

18. Srikanya A., Dhanapal, K., Sravani, K., Madhavi, K., Kumar G. P., 2017. A Study on

Optimization of fish protein hydrolysate preparation by enzymatic hydrolysis from Tilapia fish waste mince. International Journal of Current Microbiology and Applied Sciences, 6 (12): 3220 -3229.

19. Thiansilakul, Y., Benjakul, S., Shahidi, F., 2007. Compositions, functional properties and antioxidative activity of protein hydrolysates prepared from round scad (*Decapterus maruadsi*). Food Chemistry, 103, 1385 - 1394.

20. Wasswa, J., Tang, J., Gu, X., Yuan, X., 2007. Influence of the extent of enzymatic hydrolysis on the functional properties of protein hydrolysate from grass carp (*Ctenopharyngodon idella*) skin. Food Chemistry, 104: 1698 - 1704.

NUTRITIONAL AND FUNCTIONAL PROPERTIES OF PROTEIN HYDROLYSATE FROM BARRAMUNDI *(Lates calcarifer)* FRAMES

Nguyen Thi My Huong[1*]

[1]Faculty of Food Technology, Nha Trang University

[*]Email: huongntm@ntu.edu.vn

Summary

The barramundi (*Lates calcarifer*) frames were hydrolyzed with 0.5% protamex (w/w) at 50°C for 1 up to 6 hours to produce protein hydrolysates. The nutritional and functional properties of protein hydrolysates from barramundi frames were studied. The study results showed that protein hydrolysate obtained after 6 hours of hydrolysis had contents of protein (67.4%), lipid (1.6%) and ash (8.5%). The ratio of essential amino acids to total amino acids was 37.84%. The amino acids with high contents in barramundi frames protein hydrolysate were glycine (4.74%), glutamic (4.02%), aspartic (3.32%), proline (2.72%), leucine (2.48%) and alanine (2.13%). The solubility of protein hydrolysate increased with increasing hydrolysis time. After 6 hours of hydrolysis, the solubility of protein hydrolysate from barramundi frames reached 96.8%. Foaming capacity and emulsifying capacity increased when barramundi frames were partially hydrolyzed in the first stage of hydrolysis process. Foaming capacity and emulsifying capacity considerably decreased when hydrolysis time was prolonged. The foaming capacity of protein hydrolysate from barramundi frames was the highest (34.5%) after 3 hours of hydrolysis. The emulsifying capacity of protein hydrolysate reached the highest value (25.5 ml/g) after 2 hours of hydrolysis. The study results showed that barramundi frames protein hydrolysates could be used as a protein source in food and was a promising potential food ingredient.

Keyworks: *Nutritional property, functional property, barramundi frames, fish protein hydrolysate.*

Người phản biện: PGS.TS. Phí Quyết Tiến
Ngày nhận bài: 23/7/2021
Ngày thông qua phản biện: 23/8/2021
Ngày duyệt đăng: 30/8/2021

NGHIÊN CỨU VÀ ỨNG DỤNG VI TẢO TRONG NUÔI TRỒNG THỦY SẢN

Lê Thanh Tùng[1*], Nguyễn Thị Kim Dung[1], Nguyễn Văn Nguyên[1]

TÓM TẮT

Vi tảo là nhóm sinh vật hiển vi có sự đa dạng lớn về thành phần loài, kích thước, phân bố và đặc tính sinh học. Chúng có ưu thế vượt trội về khả năng nhân sinh khối, giàu dinh dưỡng và các hoạt chất sinh học. Bởi vậy, vi tảo được ứng dụng rộng rãi trong nhiều lĩnh vực đời sống. Những năm gần đây, vi tảo được đẩy mạnh nghiên cứu, phát triển trên quy mô thử nghiệm và công nghiệp, mang lại nguồn nguyên liệu dồi dào phục vụ các mục đích thương mại, nông nghiệp, thủy sản, dược phẩm và mỹ phẩm. Trong nuôi trồng thủy sản, vi tảo được sử dụng trực tiếp như nguồn thức ăn quan trọng cho các ấu trùng trong giai đoạn sớm cũng như gián tiếp làm giàu thức ăn thông qua động vật phù du phục vụ nuôi vỗ và sản xuất giống. Tại Việt Nam, vi tảo hiện đang được phát triển và áp dụng mạnh mẽ, mang lại nhiều giá trị thực tiễn về kinh tế và ứng dụng trong nhiều lĩnh vực cuộc sống. Các mô hình sản xuất đa dạng từ nuôi bể đơn giản tới nuôi hiệu suất cao bằng dàn quang sinh, bằng bể lên men đang được áp dụng với các loài quang tự dưỡng và dị dưỡng. Bài báo này trình bày khái quát các đặc tính sinh học, phương thức nuôi và ứng dụng của vi tảo, đặc biệt trong lĩnh vực nuôi trồng thủy sản.

Từ khóa: *Nuôi trồng thủy sản, ứng dụng, vi tảo.*

1. GIÁ TRỊ DINH DƯỠNG VÀ ỨNG DỤNG CỦA VI TẢO TRONG ĐỜI SỐNG

Vi tảo là những sinh vật nhỏ bé có kích thước hiển vi, phân bố điển hình trong các thủy vực nước ngọt, mặn và lợ. Vi tảo có dạng sống đơn bào, tạo thành chuỗi hay cụm tế bào, sống phù du, trôi nổi hoặc sống bám trên các giá thể nền đáy. Vi tảo có sự đa dạng lớn về hình dạng, màu sắc và đặc tính sinh học, thuộc nhóm sinh vật nhân sơ (prokaryote) như vi tảo lam và sinh vật nhân chuẩn (eukaryote) như tảo lục, tảo silic, tảo giáp… Do có cấu trúc tế bào đơn giản, khả năng quang hợp mạnh mẽ, thời gian tăng trưởng thế hệ ngắn, nên năng suất sinh khối vi tảo thường cao hơn rất nhiều lần so với thực vật trên cạn.

Vi tảo chứa hàm lượng lớn các hoạt chất sinh học như: protein, lipids, carbonhydrates, axit amin thiết yếu, sắc tố, các vitamin và khoáng chất. Một số loài vi tảo đang sử dụng hiện nay có hàm lượng protein cao hơn so với gạo, đậu nành, bột mỳ, sữa và thậm chí cả thịt [27]. Các hoạt chất này là nguồn nguyên liệu quý, có thể sử dụng trong y dược, mỹ phẩm phục vụ nhu cầu chăm sóc sức khỏe cho con người. Trong đó, carotenoids có hoạt tính kháng oxy hóa, kháng viêm, chống béo phì, chống u và ung thư mạnh mẽ. Các axit béo không no đa nối đôi (PUFAs), bao gồm cả nhóm axit béo omega 3 và omega 6 và nhiều hoạt chất sinh học thứ cấp khác có tác dụng tăng cường sức khỏe, chống oxy hóa, điều chỉnh huyết áp, giảm mỡ máu, điều hòa miễn dịch, bảo vệ gan… [12].

Do có hàm lượng dinh dưỡng cao và giàu các hoạt chất sinh học, vi tảo được coi là nguồn nguyên liệu hoàn hảo làm thực phẩm chức năng cho con người. Sinh khối vi tảo được sử dụng như nguồn nguyên liệu đầu vào cho rất nhiều sản phẩm ứng dụng ở quy mô công nghiệp. Các sản phẩm từ vi tảo được sản xuất cho con người chủ yếu dưới dạng viên nén, viên nang, bột và cả dạng nước. Bột vi tảo còn được sử dụng làm nguyên liệu kết hợp trong các sản phẩm thực phẩm thiết yếu, tiêu dùng hàng ngày như: mì ống, các dạng snack, kẹo, bánh quy… và sử dụng làm thức ăn cho động vật (thú nuôi, gia cầm, gia súc), thức ăn trong ươm nuôi ấu trùng các động vật thủy sản [2].

Khả năng sinh tổng hợp lipid của vi tảo lớn nên hướng nghiên cứu ứng dụng vi tảo trong sản xuất nhiên liệu sinh học ngày càng được quan tâm. Nhiên liệu sinh học từ vi tảo thân thiện với môi trường, không độc hại và có tiềm năng mạnh mẽ trong việc cố định CO_2 toàn cầu. Với 1 kg sinh khối tảo có thể cố định 1,83 kg CO_2. Một số loài có thể sử dụng các hợp chất SO_x và NO_x làm nguồn dinh dưỡng cùng với

[1] Phòng Nghiên cứu Công nghệ Sinh học biển, Viện Nghiên cứu Hải sản
* Email: tungrimf@gmail.com

CO_2. Nhiều quốc gia ở châu Á, châu Âu và châu Mỹ đã bắt đầu công nghiệp hóa năng lượng sinh học từ sinh khối vi tảo [17].

Vi tảo được ứng dụng rộng rãi trong xử lý nước thải. Nhiều loài vi tảo có khả năng loại bỏ nitơ, phốt pho, kim loại nặng, thuốc trừ sâu, chất độc hữu cơ, vô cơ và mầm bệnh trong nước thải một cách hiệu quả. Cơ chế chính để loại bỏ các chất ô nhiễm bao gồm tích tụ hoặc trực tiếp sử dụng chúng như nguồn dinh dưỡng của tế bào. Hơn nữa, vi tảo còn được thử nghiệm để sản xuất các vật liệu phụ trợ. Đặc biệt, sản xuất nhựa sinh học là một hướng đi mới nhiều triển vọng. Các loài thuộc chi *Chlorella* và *Spirulina* được sử dụng phổ biến nhất trong sản xuất các chất tạo màng sinh học và hỗn hợp nhựa [7].

Vi tảo có tiềm năng sử dụng như một nguồn cơ chất kích thích sinh trưởng thực vật. Các chất kích thích sinh học vi lượng và phân bón sinh học từ vi tảo có thể sử dụng trong sản xuất cây trồng để tăng tính bền vững của nông nghiệp. Vi tảo cũng được nghiên cứu trong nhiều liệu pháp chữa trị bệnh cho người. Một nhóm nhà khoa học tại Trung Quốc mới đây là tạo ra các tấm gel chứa vi tảo lam *Synechococcus elongatus* sống làm miếng dán băng vết thương. Vi tảo sống sẽ cung cấp oxy hòa tan hiệu quả hơn gấp 100 lần so với phương pháp truyền thống. Kết quả cho thấy, băng vết thương bằng gel tảo làm tăng khả năng trao đổi oxy, tăng sinh nguyên bào sợi và hình thành mạch. Hơn nữa, miếng dán này không độc hại và không gây ra phản ứng miễn dịch. Đây được coi là một thế hệ liệu pháp y tế mới để điều trị các vết thương, đặc biệt là các vết thương khó lành ở bệnh nhân tiểu đường [5].

Vi tảo còn được nghiên cứu như một phần của hệ thống hỗ trợ sự sống ngoài không gian. Bắt đầu từ những năm 1960, đến nay khoảng 50 thí nghiệm đã được thực hiện trên các loài tảo khác nhau bao gồm *C. vulgaris, Chlamydomonas rehardtii, Scenedesmus obliquus* và nhiều loài khác. Mới đây nhất, một hệ thống quang sinh học nuôi vi tảo đã được đưa lên trạm vũ trụ Quốc tế ISS vào tháng 4 năm 2019. Vi tảo *C. vulgaris* sẽ được nuôi cấy 180 ngày trên ISS, để chứng minh việc nuôi cấy ổn định lâu dài trong môi trường không gian [14].

2. CÔNG NGHỆ NUÔI SINH KHỐI VI TẢO

Vi tảo là những sinh vật quang dưỡng điển hình, sử dụng năng lượng ánh sáng để chuyển hóa các bon vô cơ thành các hợp chất hữu cơ thông qua quá trình sinh trưởng và phát triển. Bởi vậy, hầu hết các nghiên cứu ứng dụng nuôi trồng vi tảo trong điều kiện nhân tạo, đều cố gắng duy trì và tối ưu hóa các điều kiện nuôi như ngoài tự nhiên nhằm tăng hiệu suất thu sinh khối. Các phương thức nuôi quang tự dưỡng hiện nay thường được thực hiện theo mẻ, nuôi liên tục và bán liên tục bằng hệ thống nuôi bể hở, giàn quang sinh hoặc nuôi cố định trên màng.

Một số loài vi tảo có khả năng sinh trưởng trong điều kiện thiếu ánh sáng (tối) bằng cách sử dụng nguồn các bon hữu cơ như nguồn năng lượng duy nhất để chuyển hóa các quá trình trao đổi chất và phát triển, được gọi là hình thức sinh trưởng dị dưỡng. Thay vì bổ sung CO_2 cho quá trình quang hợp, nuôi cấy dị dưỡng cần bổ sung O_2. Nuôi tảo dị dưỡng đã được thử nghiệm từ những năm 1970 với một số loài thuộc các chi *Chlorella, Chlamydomonas, Phaeodactylum* và *Haematococcus*. Hiện nay, phần lớn các loài tảo nuôi theo phương thức dị dưỡng được nuôi trong các bể lên men kín kích thước thay đổi từ 10 lít - 100.000 lít. Bên cạnh đó, nhiều loài vi tảo có khả năng sinh trưởng theo phương thức tạp dưỡng khi vừa sử dụng nguồn các bon hữu cơ, vừa quang hợp bằng năng lượng ánh sáng sử dụng nguồn các bon vô cơ. Tạp dưỡng là phương thức hiệu quả nhất trong các phương thức dinh dưỡng của sinh vật do tổng hợp nhiều kênh về năng lượng và các bon, do đó phương pháp này có khả năng nâng cao đáng kể hiệu suất nuôi sinh khối vi tảo. Các hình thức nuôi dị dưỡng và tạp dưỡng đòi hỏi cung cấp nguồn dinh dưỡng hữu cơ lớn làm nguyên liệu sinh tổng hợp cho vi tảo. Hơn nữa, để tiến hành nuôi cấy bằng hình thức này, cần đầu tư hệ thống thiết bị lớn, công suất cao và tốn kém về mặt kinh phí. Do vậy, hình thức sinh trưởng tự dưỡng vẫn là hình thức nuôi trồng phổ biến nhất được sử dụng cho các mô hình nuôi cấy vi tảo ở quy mô lớn.

Thực nghiệm nuôi sinh khối đại trà bắt đầu với vi tảo *Chlorella* spp. từ cuối những năm 1940 tại Đức, Mỹ và Nhật Bản. Từ đó, nuôi sinh khối vi tảo trở thành một trong những vấn đề được quan tâm nhất với sự ra đời của hàng loạt các hệ thống và công nghệ nuôi khác nhau. Các hình thức nuôi sinh khối vi tảo phổ biến nhất hiện nay có thể kể đến là:

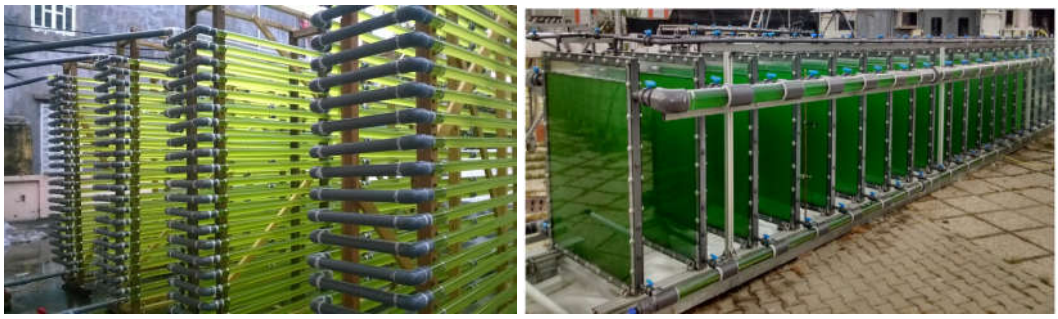
Nuôi sinh khối vi tảo trong hệ thống nuôi hở: được sử dụng phổ biến để nuôi sinh khối vi tảo tự dưỡng ngoài trời quy mô lớn. Các hệ thống nuôi hở đang được sử dụng rộng rãi là hệ thống ao nông, hệ

thống bể dài và hệ thống nghiêng (Hình 1). Một số chi tảo được nuôi phổ biến sử dụng các hệ thống hở như *Spirulina, Chlorella, Haematococcus, Dunaliella*. Các hệ thống nuôi hở có ưu điểm là khá đơn giản trong thiết kế và vận hành, chi phí ban đầu thấp. Tuy nhiên, hệ thống nuôi hở cho hiệu quả không thực sự cao, sinh khối thu được thấp, khó tối ưu các điều kiện nuôi và kiểm soát nguồn lây nhiễm.

(A) (B) (C)

Hình 1. Một số hệ thống nuôi vi tảo dạng hở

((A): Hệ thống raceway dạng ao nông ở Tucson, Arizona: Waller và cs, 2012 [33]; (B): Hệ thống bể raceway: Phòng Nghiên cứu Năng lượng tái tạo, Viện Nghiên cứu Năng lượng Quốc gia Hoa Kỳ; (C): Hệ thống nghiêng: Phòng Nghiên cứu Năng lượng sinh học, Đại học Tổng hợp Liege, Vương quốc Bỉ).



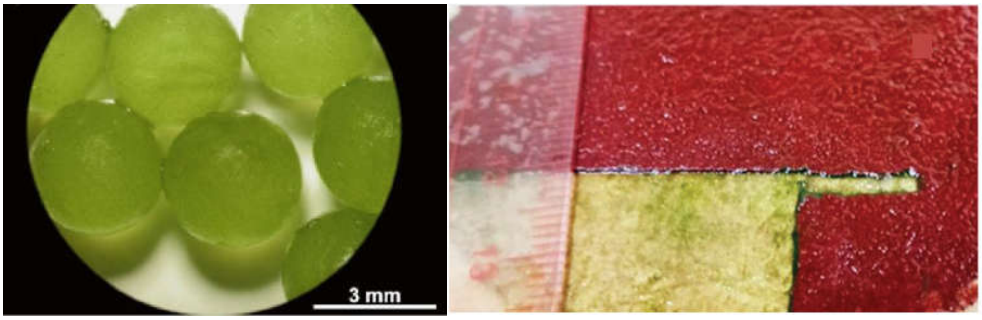
(A) (B)

Hình 2. Một số hệ thống quang sinh kín nuôi vi tảo

((A): Hệ thống quang sinh dạng ống: Phòng Nghiên cứu Công nghệ Sinh học biển, Viện Nghiên cứu Hải sản; (B): Hệ thống quang sinh dạng phẳng: Lindblad và cs, 2019[19]).

Nuôi sinh khối vi tảo trong hệ thống nuôi kín và bán kín: Là những hệ thống linh động, sử dụng các thiết bị có thể kiểm soát các điều kiện nuôi cấy. Trong hệ thống này, vi tảo không tiếp xúc trực tiếp với môi trường ngoài. Đối với phương thức nuôi tự dưỡng, hai dạng thiết kế phổ biến nhất là hệ thống quang sinh dạng ống (tubular) và hệ thống quang sinh dạng phẳng (flat) (Hình 2). Các hệ thống quang sinh kín và bán kín có nhiều ưu điểm so với hệ thống nuôi hở như: mật độ tảo và sinh khối thu được cao hơn, hạn chế nguồn nhiễm, kiểm soát tốt hơn các điều kiện môi trường và hạn chế thất thoát CO_2. Tuy nhiên, chi phí đầu tư ban đầu rất cao là hạn chế của hệ thống này để nuôi trên quy mô lớn. Sự kết hợp (hybrid) cả hai hình thức nuôi trên là giải pháp có tính tích cực, nhằm nâng cao hiệu suất thu hồi sinh khối. Cụ thể, vi tảo được nuôi sinh khối tới mật độ cao, chất lượng tốt trong hệ thống nuôi kín trước khi chuyển sang hệ thống nuôi hở nhằm nâng cao thể tích nuôi, từ đó tăng sản lượng sinh khối.

Phương thức nuôi vi tảo cố định: Trong các phương pháp nuôi dịch lỏng truyền thống, việc thu hoạch tảo với chi phí cao là một trở ngại rất lớn, do đó nhiều phương pháp nuôi tảo cố định đã được đề xuất để giải quyết vấn đề thu hoạch cũng như giữ lại sinh khối tảo có giá trị cao để chế biến tiếp. Trong các phương thức nuôi cố định, tế bào vi tảo có thể được cố định trên các loại màng tạo lớp màng sinh học hoặc tế bào cố định trong các chất mang rắn hoặc gel tạo thành dạng hạt (Hình 3). Mặc dù có nhiều ưu điểm nhưng chi phí cho hệ thống nuôi tảo cố định khá cao cũng như khả năng thích nghi của từng loài, do đó công nghệ nuôi này chưa được áp dụng nhiều trên quy mô lớn. Những ứng dụng của phương pháp này bao gồm sản xuất các chất chuyển hóa, lưu giữ bộ sưu tập chủng, thu nhận năng lượng và xử lý nước thải.



(A) (B)

Hình 3. Một số phương thức nuôi tảo cố định

((A): Hạt gel Chlorella vulgaris cùng cố định với Azospirillum brasilense: De-Bashan và cs, 2007[13]; (B): Tảo Haematococcus pluvialis nuôi trên hệ thống màng: Tran et al., 2019).

3. ỨNG DỤNG VI TẢO TRONG NUÔI TRỒNG THỦY SẢN

Trong lĩnh vực thủy sản, việc sản xuất vi tảo là bước quan trọng để cung cấp nguồn thức ăn sơ cấp cho hầu hết đối tượng nuôi trong các trang trại. Vi tảo đóng vai trò không thể thay thế trong cơ cấu thức ăn của ấu trùng nhuyễn thể hai mảnh vỏ, ấu trùng giáp xác và một số loài cá ở giai đoạn sớm. Giá trị dinh dưỡng quan trọng nhất của vi tảo đối với động vật thủy sản là các axít béo, đặc biệt là eicosapentaenoic (EPA), arachidonic acid (AA) và docosahexaenoic acid (DHA). Do không thể tự tổng hợp một số axít béo thiết yếu nên ấu trùng động vật thủy sản phải lấy chúng thông qua chuỗi thức ăn vi tảo. Hơn nữa, khi ấu trùng các loài động vật thủy sản đã tiêu hết noãng hoàng nhưng chức năng của hệ tiêu hóa chưa hoàn thiện, kích thước miệng còn rất nhỏ đều yêu cầu thức ăn tươi sống để tiếp tục quá trình biến đổi hình thái và phát triển. Tập tính sống phù du và bản năng bắt mồi chủ động chưa hình thành đòi hỏi ấu trùng động vật thủy sản phải được sống trong môi trường giàu nguồn thức ăn vi tảo hoặc động vật phù du nhỏ. Không chỉ sử dụng làm thức ăn trực tiếp, vi tảo còn được sử dụng gián tiếp thông qua làm giàu động vật phù du bằng vi tảo (Copepods, luân trùng, Artemia) làm thức ăn cho ấu trùng tôm, cá hoặc bổ sung vào thành phần thức ăn để cải thiện màu sắc đối tượng nuôi [3].

Mặc dù đa dạng thành phần loài vi tảo biển lớn, nhưng số loài có khả năng sử dụng làm thức ăn phục vụ sản xuất giống thủy sản khá khiêm tốn. Theo Brown và cs (1997), dựa trên các tiêu chuẩn về hàm lượng dinh dưỡng (chủ yếu là axít béo, sắc tố, đường, vitamins và proteins), kích thước (thường từ 2 µm - 20 µm), khả năng tiêu hóa (dễ tiêu hóa và không có độc tố), khả năng nuôi sinh khối, vòng đời, ngưỡng chịu đựng cao với sự biến đổi của môi trường và tác động tích cực đến tỷ lệ sống sót và tăng trưởng của ấu trùng đã giới thiệu hơn 40 chủng/loài tảo có tiềm năng sử dụng làm thức ăn trong sản xuất giống thủy sản. Nhiều tác giả khác ghi nhận những loài có thể sử dụng làm thức ăn trong sản xuất giống thủy sản thuộc các lớp tảo Cyanophyceae (*Spirulina*), Eustimatophyceae (*Nannochloropsis*), Prasinophyceae (*Tetraselmis, Pyramimonas*), Chlorophyceae (*Chlorella, Dunaliella, Haematococcus*), Cryptophyceae (*Rhodomonas, Cryptomonas*), Dinophyceae (*Crypthecodinium*), Prymnesiophyceae (*Isochrysis, Pavlova*) và Bacillariophyceae (*Chaetoceros, Skeletonema, Thalassiosira, Nitzchia, Phaeodactylum, Navicula*) [4], [27], [8].

Các loài tảo khác nhau thì có giá trị dinh dưỡng khác nhau, một số loài vi tảo có thể được sử dụng rộng rãi làm thức ăn cho rất nhiều loài thủy sản nhưng một số loài tảo lại chỉ thích hợp làm thức ăn cho một số đối tượng nhất định. Ví dụ, một số loài tảo silic thích hợp hơn cho việc nuôi ấu trùng hai mảnh vỏ, giáp xác bởi chúng có hàm lượng silic cao cần thiết cho quá trình nguyên phân và biệt hóa của tế bào tạo cấu trúc vỏ. Trong khi *Isochrysis galbana* giàu DHA, ít EPA thì tảo silic lại ngược lại, chứa nhiều EPA và ít DHA. Đặc biệt, tảo *Nannocloropsis* là nhóm có hàm lượng EPA rất cao. Vì vậy, trong nuôi trồng thủy sản, việc sử dụng hỗn hợp các loài tảo làm thức ăn cho động vật thuỷ sản nhằm tối ưu thành phần dinh dưỡng là yêu cầu bắt buộc. Tuy nhiên, việc kết hợp các loài tảo làm thức ăn phải đạt được sự hợp lý về tỷ lệ và thành phần với nhu cầu dinh dưỡng của từng đối tượng nuôi mới đem lại hiệu quả cao.

Sử dụng vi tảo làm thức ăn cho nhuyễn thể: Trong sản xuất giống các loài nhuyễn thể hai mảnh vỏ có giá trị kinh tế như: hàu, vẹm, ngao (*Crassostrea* sp., *Ostrea edulis*, *Tapes philippinarum, Tapes decussatus*, *Mercenaria mercenaria, Mya arenaria*), một số loài tảo (*Chaetoceros calcitrans, Chaetoceros muelleri, Thalassiosira pseudonana, Isochrysis galbana, Pavlova lutherii* và *Tetraselmis* sp.) có thể sử dụng đơn lẻ hoặc kết hợp với loài khác làm thức ăn cho các ấu trùng của các đối tượng trên ở từng giai đoạn khác nhau trong suốt vòng đời. Nhiều nghiên cứu thử nghiệm sử dụng thức ăn là các vi tảo biển như *I. galbana*, *N. oculata, Chaetoceros* sp. trong sản xuất giống các loài thủy sản hai mảnh vỏ đã được tiến hành trên thế giới. Các chế độ ăn có vi tảo được bổ sung cho ấu trùng ở các giai đoạn nhằm làm tăng khả năng sinh trưởng, khả năng chuyển giai đoạn, gia tăng khả năng sống sót của ấu trùng trong quá trình sinh sản nhân tạo. Có thể thấy, mật độ vi tảo trong chế độ ăn của vẹm có ảnh hưởng tới sự phát triển của ấu trùng vẹm khi nghiên cứu về sự sinh trưởng và phát triển của ấu trùng chữ D của loài vẹm *Mytilus edulis* trong điều kiện nuôi trong phòng thí nghiệm. Sprung (1984) đã sử dụng chế độ ăn có tảo *I. galbana* cho ấu trùng vẹm với các chế độ ăn khác nhau (1, 2, 5, 10, 20 và 40 tế bào/µL) [28]. Kết quả nghiên cứu cho thấy, sự sinh trưởng của ấu trùng *Mytilus edulis* tăng với mức độ tăng tế bào *I. galbana* từ 2 tế bào/µL -10 tế bào/µL.

Nghiên cứu so sánh sự ảnh hưởng của hai loài vi tảo biển *Isochrysis galbana* và *Chlorella* sp. đến tốc độ sinh trưởng và tỷ lệ sống trong ương nuôi ấu trùng loài hàu đáy châu Âu (*Ostrea edulis* Linneaus 1758). Kết quả thí nghiệm cho thấy, chế độ ăn hỗn hợp gồm hai loài tảo *I. galbana* và *Chlorella* sp., sự sinh trưởng và phát triển của ấu trùng hàu tốt hơn và nhanh hơn so với chế độ cho ăn chỉ có *Chlorella* sp. và nhóm không cho ăn. Cũng trong kết quả thí nghiệm này, các ấu trùng được nuôi bởi các khẩu phần ăn là *I. galbana* và *I. galbana* + *Chlorella* sp. đều phát triển đạt đến giai đoạn có mấu lồi (umbo). Trong khi đó, với chế độ ăn chỉ có *Chlorella* sp., ấu trùng không thể phát triển đến giai đoạn này được (giai đoạn umbo), còn với nhóm không cho ăn thì ấu trùng chết sau 3 ngày thí nghiệm. Tỷ lệ sống cao nhất thu được trong thí nghiệm này là khoảng 30% đối với nhóm ấu trùng được nuôi bằng nguồn thức ăn là *I. galbana*. Tỷ lệ này cao hơn so với nhóm ấu trùng ăn *Chlorella* sp. [1].

Trong một nghiên cứu về gây cảm ứng chín sinh dục của loài trai ngọc Ấn Độ (*Pinctada fucata* Gould), Velayudhan và cs (2011) đã thử nghiệm các chế độ nuôi trai bằng các nguồn thức ăn khác nhau có hỗn hợp của vi tảo biển. Trai ngọc *Pinctada fucata* được nuôi bằng 2 L hỗn hợp tảo có mật độ 3,4 x 10^6 tế bào/ml gồm 90% (*Chaetoceros calcitrans*, *Isochrysis galbana*) và 10% (*Nitzchia* sp., *Pleurosigma* sp. và *Rhizosolenia* sp.). Kết quả nghiên cứu cho thấy, trong các thí nghiệm ảnh hưởng đến sinh trưởng của các sò ngọc trai (*Pinctada fucata* Gould), 7,5 ± 3,54% trai *Pinctada fucata* chín sinh dục sau 43 ngày [32].

Với loài nhuyễn thể chân bụng như bào ngư, vi tảo silic đóng vai trò quan trọng cho giai đoạn sớm, giúp ấu trùng tăng tỷ lệ bám đáy và cung cấp dinh dưỡng trong giai đoạn đầu kiếm ăn. Một số loài ốc trong điều kiện tự nhiên cũng cho thấy có sự phát triển tốt hơn trong môi trường chứa hàm lượng diệp lục từ vi tảo cao hơn [31].

Trong sản xuất tôm giống: Một số loài tảo *Chaetoceros* sp., *Skeletonema costatum* được sử dụng kết hợp với thức ăn tổng hợp rất tốt cho ấu trùng. Sử dụng tảo tươi từ giai đoạn Nau-Zoea và thậm chí cho tới giai đoạn Post Larvae PL5 - 6 hoặc PL10, cho thấy từ giai đoạn PL5 trở đi, màu sắc của tôm giống sáng, màu hơi nâu, các sắc tố chạy dọc phía trên chân bụng đậm và sắc nét; còn chỉ cho ăn đến giai đoạn mysis thì khi tôm PL5 trở đi quan sát tôm có sắc trắng trong [18]. Theo Coutteau (1996) [9], đối với sản xuất xuất tôm giống, mật độ tảo yêu cầu trong các bể nuôi ấu trùng giai đoạn protozoa dao động từ 100 nghìn tb/mL -120 nghìn tb/mL, cao hơn nhiều so với giai đoạn mysis và gấp 2 lần so với giai đoạn Nauplius và Post Larvae.

Sử dụng vi tảo làm thức ăn ương nuôi ấu trùng cá biển: Đối với một số loài cá biển, vi tảo được biết đến như là một tác nhân kích hoạt hệ thống tiêu hoá của ấu trùng cá biển trong giai đoạn bắt đầu ăn thức ăn bên ngoài. Trong "kỹ thuật nước xanh" (green water technique), vi tảo được dùng trực tiếp trong bể ương ấu trùng và được đánh giá là cải thiện rõ rệt tốc độ tăng trưởng, tỷ lệ sống của ấu trùng một số loài cá biển [16].

Sử dụng vi tảo làm thức ăn gián tiếp: Vi tảo không chỉ làm thức ăn trực tiếp, mà còn được sử dụng gián tiếp thông qua việc làm giàu động vật phù du (copepods, luân trùng (*Brachionus plicatilis*) và Artemia làm thức ăn cho ấu trùng tôm, cá [8]. Luân

trùng *Brachionus plicatilis* là một trong những đối tượng quan trọng trong nghề nuôi trồng thủy sản, là thức ăn lý tưởng của ấu trùng do chúng có kích thước nhỏ, bơi chậm và sống lơ lưng trong nước, có thể nuôi chúng ở mật độ cao, năng suất cao và có thể được làm giàu hóa dinh dưỡng với axít béo và chất kháng sinh… Các loại men bánh mì có thể được sử dụng thay thế các loại động vật phù du. Tuy nhiên, loại men này thường không có các axít béo cần thiết cho sự sinh trưởng và phát triển. Do vậy, để nâng cao hiệu suất ương nuôi người ta thường sử dụng các loài luân trùng đã được làm giàu dinh dưỡng bởi vi tảo để làm thức ăn cho ấu trùng cá.

Vi tảo cũng được bổ sung vào khẩu phần thức ăn để cải thiện màu sắc đối tượng nuôi. Việc bổ sung astaxanthin chiết từ *Haematococcus* sp. làm cải thiện màu sắc của cá hồi ở Nhật Bản và Bắc Mỹ; bổ sung thêm 5%-25% *Arthrospira* vào khẩu phần ăn sẽ tăng cường màu đỏ và vàng ở cá chép [27].

Ngoài vi tảo tươi, để nâng cao tính chủ động nguồn thức ăn và giảm chi phí sản xuất, nhiều sản phẩm thức ăn dạng tảo sệt hay dạng khô cũng được nghiên cứu và đưa ra thị trường. Tuy nhiên, các sản phẩm thay thế vi tảo tươi đã được thử nghiệm nhưng kết quả thu được không tốt bằng.

4. CÔNG NGHỆ NUÔI SINH KHỐI VI TẢO VÀ ỨNG DỤNG TRONG NUÔI TRỒNG THỦY SẢN TẠI VIỆT NAM

4.1. Công nghệ nuôi vi tảo tại Việt Nam

Tại Việt Nam, công nghệ nuôi vi tảo đã được nghiên cứu nhiều năm trở lại đây nhằm phục vụ nuôi trồng thủy sản và các ứng dụng đời sống. Trong đó, vi tảo chủ yếu được sản xuất trong các trại giống bằng phương pháp nuôi đơn giản phục vụ thủy sản. Các thử nghiệm nuôi tảo làm thực phẩm, thực phẩm chức năng, dược mỹ phẩm được thử nghiệm ở một số cơ sở, chủ yếu là *Spirulina* spp. trong các hệ thống nuôi hở.

Gần đây, các hệ thống quang sinh được nghiên cứu ứng dụng để nuôi mật độ cao cho hai loài tảo *N. oculata* và *Isochrysis galbana*. Viện Nghiên cứu Nuôi trồng Thủy sản II đã chế tạo một hệ thống quang sinh dạng tấm (120 cm x 60 cm x 10 cm) bằng kính chịu lực 1 cm đặt trong nhà sử dụng ánh sáng huỳnh quang 3.000 lux - 9.000 lux, sục khí 0,9 L/phút - 1,0 L/phút, môi trường nuôi F/2 cho mật độ cực đại ở ngày thứ 14 khoảng 300 triệu tế bào/mL, tốc độ tăng trưởng ngày là μ= 0,25/ngày. Nhóm nghiên cứu đã chế tạo một hệ thống quang sinh sử dụng ống arcrilic đường kính 6 cm, dài 2 m đấu nối tiếp tạo thành dàn đứng có chiều dài 8 m, cao 2 m. Tổng dung tích của hệ thống khoảng 1.000 L tuần hoàn bởi bơm ly tâm với vận tốc dòng chảy tối ưu từ 0,5 m/s - 0,6 m/s. Nuôi tảo *N.oculata* trong hệ thống này đạt mật độ tối đa trên 500 triệu tb/mL, năng suất trung bình 0,9 g/L/ngày. Hệ thống này có khả năng cho thu hoạch 10% thể tích/ngày. Một hệ thống quang sinh kín dạng ống khác, với dung tích 20 L, cũng đã được thiết kế tại Viện Công nghệ Sinh học - Viện Hàn lâm Khoa học và Công nghệ Việt Nam để nuôi sinh khối *N. oculata*. Hệ thống quang sinh này sử dụng khí đẩy để tạo dòng chảy luân hồi với hệ số Renol > 4000 có tác dụng phân tán oxy và không làm tổn thương tế bào so với dùng máy bơm. Kết quả nuôi thử nghiệm đạt mật độ cao nhất là 197 triệu tb/mL [26].

Viện Nghiên cứu Hải sản đã thiết kế và thử nghiệm thành công 4 mô hình thiết bị nuôi công nghiệp, hệ thống photobioreactors (PBR) dạng ống, dạng tấm, dạng bể kính và dạng vành khuyên với mật độ mật độ tảo *N. oculata* ổn định từ 200 x 10^6 tb/mL - 250 x 10^6 tb/mL. Trong đó, mô hình dạng ống và dạng tấm cho hiệu quả nuôi sinh khối cao nhất. Mật độ cao nhất của mô hình dạng ống có thể đạt 1,4 tỷ tb/mL. Nhóm nghiên cứu cũng thử nghiệm thành công 5 mô hình nuôi sinh khối *N. oculata* dạng đơn giản, bao gồm: bể kính, trụ đứng túi nilon PE trong lồng sắt, túi nilon PE treo khung, trụ polycarbonat (PC), và bể raceway. Mô hình hiệu quả nhất là mô hình túi nilon treo đường kính 20 cm cho mật độ cực đại cao (100 x 10^6 tb/mL -120 x 10^6 tb/mL), thời gian nuôi ngắn và chi phí thấp (Nguyễn Văn Nguyên, 2016) [25].

Công ty Chăn nuôi CP Việt Nam đã nhập đồng bộ hệ thống phản ứng quang sinh dạng ống nuôi tảo *Skeletonema*, Công ty Tư nhân Phương Á Lan nhập ngoại hệ thống nuôi tảo *Spilulina* làm thực phẩm chức năng cho người. Trung tâm Nghiên cứu và Phát triển Công nghệ sinh học vi tảo (Học viện Nông nghiệp Việt Nam) đã lựa chọn được chủng giống tảo xoắn *Spirulina platensis* VNU A03 có chất lượng vượt trội. Viện Nghiên cứu và Ứng dụng công nghệ cao Hòa Lạc với cơ sở hạ tầng gần 6.000 m^2 ứng dụng công nghệ trong nuôi cấy và sản xuất tảo *Spirulina* chủng VNU A03. Hiện công suất nuôi cấy đạt 5 tấn tảo khô/năm - 6 tấn tảo khô/năm. So với tảo nhập

khẩu, tảo của Việt Nam có protein cao, chiếm 68% khối lượng (các sản phẩm từ Pháp chiếm 60%, Đài Loan 62%). Đặc biệt, hàm lượng β-carotene vượt trội so với các sản phẩm tảo của Nhật Bản - quốc gia có thương hiệu trong khai thác và sản xuất các sản phẩm có nguồn gốc từ tảo *Spirulina.* Nguyên liệu tảo xoắn được các nhóm nghiên cứu hướng tới mục đích chế biến sản phẩm thực phẩm dinh dưỡng, bảo vệ sức khỏe và sản xuất mỹ phẩm. Hiện nay, mô hình nuôi tảo *Spirulina* bằng ánh sáng đèn LED đã được áp dụng thành công tại Học viện Nông nghiệp Việt Nam nhằm nâng cao hiệu suất thu sinh khối, hoạt chất sinh học cũng như tính thích nghi theo mùa của tảo *Spirulina* [21].

Nhiều đơn vị sản xuất đại trà đã áp dụng hệ thống nuôi dạng bể hở, túi treo và bể dạng tấm. Một số nghiên cứu đã thử nghiệm nuôi *N. oculata* bằng hệ thống quang sinh dạng ống sắp xếp theo chiều ngang (bio-fence). Một số cơ sở sản xuất có năng lực đã sử dụng hệ thống quang sinh kín để nhân giống tảo trước khi nuôi quy mô đại trà bằng hệ thống hở. Gần đây, Việt Nam cũng đã bước đầu nghiên cứu ứng dụng công nghệ nuôi tảo cố định trên hệ thống màng với loài *Haematococcus pluvialis* để thu sinh khối và hàm lượng astaxanthin cao nhất cho sản xuất thực phẩm [30].

Các nghiên cứu nuôi vi tảo ở Việt Nam đã được thực hiện từ lâu, tuy nhiên về trình độ công nghệ và quy mô còn nhiều hạn chế. Do đó, cần đẩy mạnh nghiên cứu sản xuất nuôi ở quy mô công nghiệp để cung cấp lượng sinh khối dồi dào, chất lượng tốt, là nguyên liệu phục vụ cho các nghiên cứu ứng dụng vi tảo trong thủy sản, y dược, năng lượng và môi trường.

4.2. Ứng dụng vi tảo trong nuôi trồng thủy sản tại Việt Nam

Trong lĩnh vực nuôi trồng, các trung tâm sản xuất giống thủy sản đều chủ động sưu tập và lưu giữ nguồn giống vi tảo phục vụ sản xuất. Thống kê của các Viện nghiên cứu ngành thủy sản (Viện Nghiên cứu Nuôi trồng Thủy sản 1, 2, 3 và Viện Nghiên cứu Hải sản) cho thấy, các trại sản xuất của các Viện đều tích cực sưu tập, lưu giữ các chủng tảo làm thức ăn nuôi giống thủy sản. Một số loài vi tảo biển hiện đang được sử dụng phổ biến tại các trại sản xuất giống thủy sản là *Chaetoceros muelleri, C. calcitrans, Chlorella vulgaris, Dunaliella salina, Isochrysis galbana, Nannochloropsis oculata, Tetraselmis suecica, Phaeodactylum tricornutum, Schizochytrium* sp.*, Pavlova lutheri*, *Skeletonema costatum*.... Những loài vi tảo biển này chủ yếu được nhập ngoại từ các nước như: Đan Mạch, Bỉ, Na Uy... thông qua các dự án hợp tác.

Gần đây, một số đơn vị nghiên cứu trong nước cũng bắt đầu quan tâm nghiên cứu phân lập và nuôi cấy những loài vi tảo biển nói trên ngay tại vùng biển Việt Nam. Dương Đức Tiến (2006) đã phân loại, phân lập và bảo quản được 5 loài vi tảo biển từ biển Việt Nam phục vụ cho nuôi trồng thủy sản là *Isochrysis galbana, Nannochloropsis oculata, Chaetoceros* sp.*, Chlorella vulgaris, Dunaniella salina* [15]. Nguyễn Thị Hương (2011) đã thu thập, phân lập và lưu giữ được 17 loài vi tảo biển thuộc các ngành tảo silíc, tảo lục, tảo vàng ánh. Trong đó các loài được phân lập ở biển Việt Nam là *Nitzschia closterium, Naviculla* sp1*, Naviculla* sp2*, Amphora* sp.*, Skeletonema costatum, Chaetoceros muelleri* [24]. Đặng Diễm Hồng (2011) đã phân lập và lưu giữ được 18 loài vi tảo biển, trong đó có 10 loài quang tự dưỡng (*Chaetoceros mullerri, C. gracilis, C. calcitrans, Chlorella* sp.*, Chroomonas salina, Dunaliella tertiolecta, Isochrysis gabana, Nannochloropsis oculata, Navicula cari* và *Tetraselmis* sp.) và 8 loài thuộc 3 chi tảo dị dưỡng (*Labyrinthula, Schizochytrium* và *Thraustochytrium*) từ một số vùng ven biển Quảng Ninh, Hải Phòng, Thái Bình, Nam Định và Phú Quốc, sử dụng rất hiệu quả cho sản xuất giống thủy sản. Với hướng nghiên cứu này, nhóm nghiên cứu đã hoàn thiện và sản xuất được chế phẩm dạng bột khô hoàn toàn tự nhiên (Algae Feed-TOMCANT) từ các nhóm vi tảo dị dưỡng (*Schizochytrium mangrovei*) giàu các axit béo không no bão hòa đa nối đôi (EPA, DHA) và khoáng đa lượng, vi lượng làm thực phẩm bổ sung cho thức ăn nhằm tăng cường sức sống, tăng trưởng và rút ngắn thời gian sản xuất giống và nuôi tôm thương phẩm [10].

Chu Chí Thiết và Kuma (2008) đã tiến hành thử nghiệm một số loài tảo biển *Nannochloropsis* sp., *Chaetoceros* sp. nuôi vỗ ngao *Meretrix lyrata*. Kết quả thí nghiệm đã cho thấy, sử dụng hỗn hợp hai loài tảo, có hiệu quả hơn việc sử dụng riêng một loài tảo. Đồng thời, việc cung cấp tỷ lệ các loài tảo thích hợp và có giá trị dinh dưỡng cao trong quá trình nuôi vỗ sẽ tạo ra hiệu quả tốt trong việc sản xuất ấu trùng [6]. Ngô Thị Hoài Thu và cs (2010) đã tiến hành thử nghiệm đánh giá hiệu quả sử dụng sinh khối vi tảo

biển làm thức ăn cho loài tu hài. Kết quả cho thấy, tu hài bố mẹ được nuôi vỗ bằng vi tảo trên có tỷ lệ sống và sinh trưởng tốt [20]. Tôn Nữ Mỹ Nga và cs (2010) đã sử dụng thức ăn gồm hỗn hợp 3 loài tảo đơn bào *Nannochloropsis oculata*, *Isochrysis galbana* và *Chaetoceros* sp. để ương nuôi ấu trùng hàu Bồ Đào Nha, kết quả cho thấy kích thước về chiều dài, chiều cao và tỷ lệ sống của ấu trùng phát triển tốt ở ngày nuôi thứ 17 [29]. Nguyễn Thị Hằng và Lại Văn Hùng (2015) đã nghiên cứu ảnh hưởng của vi tảo biển lên sinh trưởng và tỷ lệ sống của ngao giai đoạn ấu trùng chữ D. Kết quả nghiên cứu cho thấy, sử dụng thức ăn là hỗn hợp tảo đơn bào với tỷ lệ (70% *I. galbana*, 20% *Chlorella* sp., 10% *N. oculata*) cho tốc độ sinh trưởng và tỷ lệ sống của ấu trùng ngao *Meretrix lyrata* là tốt nhất (1,071 µm và 11,66%) [23]. Gần đây, tảo cô đặc *I. galbana* và lỏng đậm đặc cũng đã được nghiên cứu, kết quả nghiên cứu cho thấy sản phẩm cô đặc có thể làm thức ăn thay thế vi tảo tươi tương ứng cho ấu trùng ngao *Meretrix lyrata* [11].

Một số nghiên cứu khác về nuôi tảo *C. calcitrans* làm thức ăn trong sản xuất giống tôm he chân trắng (*Penaeus vannamei*). Kết quả cho thấy, tỷ lệ cho ấu trùng tôm ăn được duy trì với mật độ 100.000 tế bào/mL hỗn hợp của cả ba loài tảo trên, sau 8 đến 10 ngày cho ăn tảo, tôm he có tỷ lệ sống và sinh trưởng tốt [22].

Viện Nghiên cứu Hải sản là một trong những đơn vị có bề dày thành tích về nghiên cứu nuôi cấy và ứng dụng vi tảo biển. Viện đã làm chủ các quy trình công nghệ về lưu giữ, nhân giống, nuôi và thu sinh khối vi tảo biển. Từ năm 2011, Viện đã nghiên cứu sử dụng các loài vi tảo *Nannochloropsis oculata, Isochrysis galbana* và *Chaetoceros gracilis* trong nuôi vỗ và sinh sản nhân tạo ngao bến tre (*Meretrix lyrata*) tại một số vùng ven biển Thái Bình, Ninh Bình. Kết quả nghiên cứu cho thấy, việc bổ sung thức ăn vi tảo có vai trò rất quan trọng đối với sinh trưởng và phát triển của ngao nuôi. Sự đa dạng về thức ăn giúp ngao giống dinh dưỡng tốt hơn, tăng tốc độ sinh trưởng và tỷ lệ sống của ngao ương. Giai đoạn 2017-2021, Viện đang hiện đang thực hiện Dự án: "*Hoàn thiện công nghệ sản xuất một số sản phẩm vi tảo biển tươi phục vụ sản xuất giống thủy sản*". Dự án đã xây dựng thành công quy trình sản xuất quy mô lớn các sản phẩm từ 3 loài vi tảo *N. oculata*, *C. calcitrans*, *I. galbana* và thử nghiệm làm thức ăn cho luân trùng, ấu trùng tôm và ngao đạt nhiều kết quả khả quan, với công suất tối đa lên tới 30 kg tảo tươi/ngày. Các sản phẩm của dự án có thể được cung cấp dưới dạng tảo tươi, dạng sệt và bảo quản ngắn hạn (2 tháng) và dài hạn (6 tháng) phục vụ sản xuất giống thủy sản.

Nhìn chung, công nghệ nuôi vi tảo trong nước đã được chú ý phát triển trong những năm gần đây để phục vụ sản xuất giống thủy sản. Tuy nhiên, do hạn chế về trình độ khoa học kỹ thuật và tiềm lực, các trang trại chủ yếu tập trung mua tảo giống để gây màu nước và nuôi vi tảo trong các hệ thống nuôi hở đơn giản. Các phương pháp cổ điển nuôi vi tảo chủ yếu được sử dụng là bán liên tục, hoặc nuôi kín trong bịch nhựa, túi nilon, nuôi hở trong bể xi-măng, hoặc một số hệ thống raceway với mật độ nuôi thấp, chưa đảm bảo về mặt chất lượng và hạn chế về quy mô sản xuất. Một số đơn vị sử dụng các sản phẩm tảo khô, thức ăn tổng hợp chứa thành phần vi tảo nhập khẩu từ nước ngoài. Điều này dẫn đến giảm tính chủ động và hiệu quả sản xuất.

5. KẾT LUẬN

Việt Nam có cơ cấu kinh tế thủy sản chiếm tỷ trọng cao và ngày càng phát triển. Việc ứng dụng vi tảo trong sản xuất thủy sản được nghiên cứu và áp dụng trên nhiều đối tượng nuôi khác nhau, mang lại hiệu quả tích cực cho sản xuất các loài nhuyễn thể, tôm, cá. Đẩy mạnh phát triển sản xuất sinh khối và hoạt chất sinh học từ vi tảo cũng được chỉ rõ trong Quyết định số 339/QĐ-TTg ngày 11/3/2021 của Thủ tướng Chính phủ về Chiến lược phát triển thủy sản Việt Nam đến năm 2030, tầm nhìn đến năm 2045, đặc biệt quan tâm các lĩnh vực khoa học công nghệ cao, các nghiên cứu mang tính ứng dụng và sản xuất.

Vi tảo giàu dinh dưỡng và hoạt chất sinh học thiết yếu nên được ứng dụng ngày càng nhiều trong các lĩnh vực đời sống từ nuôi trồng thủy sản, xử lý môi trường, thực phẩm chức năng, dược phẩm, phân bón sinh học, nhiên liệu sinh học cho tới các mục đích nghiên cứu vũ trụ. Công nghệ nuôi vi tảo được tiến hành với nhiều phương thức đa dạng từ quang tự dưỡng, dị dưỡng cho tới tạp dưỡng bằng các hệ thống nuôi hở, kín hoặc bán kín được áp dụng phổ biến cả trong nghiên cứu và quy mô lớn công nghiệp. Hiện nay, các hình thức nuôi tảo không ngừng được cải tiến và đa dạng nhằm mang lại hiệu quả cao nhất cho thu nhận sinh khối.

Trong nuôi trồng thủy sản, vi tảo hiện được xem là nguồn thức ăn không thể thay thế, cung cấp các

chất dinh dưỡng thiết yếu cho chu trình sinh trưởng và phát triển của các loài động vật thủy sản. Phương thức sử dụng chủ yếu là làm thức ăn cho ấu trùng các loài nhuyễn thể, tôm, cá giống trong nuôi trồng thủy sản hoặc gián tiếp để làm giàu hoạt chất thông qua các loại động vật phù du. Mục đích và cách thức sử dụng cụ thể khác nhau và phụ thuộc vào điều kiện sản xuất cũng như đối tượng con giống.

Bên cạnh những thành tựu đạt được, công nghệ nuôi vi tảo phục vụ sản xuất thủy sản vẫn còn nhiều hạn chế. Đa phần các loài vi tảo đang được sử dụng hiện vẫn là nhập khẩu hoặc du nhập vào trong nước theo nhiều cách khác nhau. Bởi vậy, một số loài vi tảo có thể phát triển tốt làm thức ăn thủy sản nhưng nhiều loài không dễ thích nghi, đặc biệt trong điều kiện sản xuất. Thêm vào đó, sự hạn chế về kỹ thuật, tính chuyên môn hóa trong sản xuất và ươm nuôi giống thủy sản thường dẫn đến nguồn cung sinh khối vi tảo thấp, thiếu ổn định và chưa đáp ứng được nhu cầu thực tiễn sản xuất. Nhiều cơ sở nuôi và trại sản xuất giống tôm, cá, nhuyễn thể vẫn còn gặp khó trong cung ứng thức ăn vi tảo. Thực tế này đang ảnh hưởng trực tiếp đến khả năng chủ động và hiệu quả kinh tế trong sản xuất giống thủy sản.

Để thúc đẩy sự phát triển sản xuất vi tảo cần thiết phải có sự quan tâm đầu tư bài bản cho công tác nghiên cứu và phát triển nguồn giống vi tảo, những loài giàu hoạt chất sinh học dùng trong giai các đoạn ươm nuôi và sản xuất giống thủy sản. Phát triển nguồn giống vi tảo nội địa có tính thích nghi cao, đáp ứng tốt tính mùa vụ và nhu cầu nhân sinh khối. Bên cạnh đó, cần đầu tư nâng cao kỹ thuật công nghệ nghiên cứu và sản xuất, phát triển các kỹ thuật cao, các mô hình nuôi tự động hóa, khắc phục các hạn chế, nâng cao hiệu quả sản xuất, giảm thiểu chi phí và giá thành đầu tư. Phát triển các kỹ thuật nuôi tảo dị dưỡng, tạp dưỡng bằng hệ thống lên men kết hợp nguồn năng lượng ánh sáng và cơ chất hữu cơ nhằm nâng cao hiệu quả sản xuất sinh khối, đáp ứng nhu cầu cung ứng nguyên liệu đầu vào cho nuôi trồng thủy sản và nhiều ứng dụng khác từ vi tảo. Nâng cao hiệu quả kinh tế, giảm giá thành, rút ngắn thời gian sản xuất và góp phần thúc đẩy sự phát triển nuôi trồng thủy sản trong nước.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Acarli, S. & Aynurlok, 2011. Comparison of *Isochrysis galbana* and *Chlorella* sp. microalgae on growth and survival rate of European flat oyster (*Ostrea edulis*, Linneaus 1758) larvae, Indian Journal of Geo-Marine Science, 40 (1), 55-58.

2. Becker, W., 2013. Microalgae in human and animal nutrition, in: Handbook of Microalgal Culture, Richmond, A. (Ed.), Blackwell Publishing, Oxford, 312–351.

3. Bengtson, D. A., 2003. Status of Marine Aquaculture in Relation to Live Prey: Past, Present and Future. In Live feeds in marine aquaculture. Støttrup, J. G. & McEvoy, L. A. (eds.), Blackwell science Ltd, Oxfort, 1-16.

4. Brown, M. R., Jeffrey, S. W., Volkman, J. K. & Dunstan, G. A., 1997. Nutritional properties of microalgae for mariculture, Aqua, 151, 315-331.

5. Chen H., Cheng Y, Tian J., Yang P, Zhang X., Chen Y., Yiqiao Hu & Jinhui Wu, 2020. Dissolved oxygen from microalgae-gel patch promotes chronic wound healing in diabetes, Science Advances, 6(20), eaba4311.

6. Chu Chí Thiết & Martin S. Kumar, 2008. *Tài liệu về kỹ thuật sản xuất giống ngao Bến Tre (Meretrix lyrata Sowerby, 1851), Dự án 027/05VIE: Phát triển nghề nuôi ngao nhằm cải thiện và đa dạng hóa sinh kế cho cộng đồng ngư dân nghèo ven biển miền Trung Việt Nam.*

7. Cinar S. O., Chong Z. K., Kucuker M. A., Wieczorek N., Cengiz U., Kuchta K., 2020. Bioplastic production from microalgae: A review, J. Environment Research and Public Health, 17 (11) 3842.

8. Conceição, L. E. C., Yúfera, M., Makridis, P., Morais, S. & Dinis, M. T., 2010. Live feeds for early stages of fish rearing, Aqua. Res., 41, 613-640.

9. Coutteau. P., 1996. Manual on the production and use of live food for aquaculture: Microalgae, FAO, Belgium, 9-44.

10. Đặng Diễm Hồng, 2011. *Nghiên cứu xây dựng tập đoàn giống vi tảo biển quang tự dưỡng, dị dưỡng của Việt Nam và nuôi sinh khối một số loài tảo dị dưỡng làm thức ăn trong nuôi trồng thuỷ sản.* Báo cáo tổng kết đề tài cấp Nhà nước, thuộc Đề án phát triển Công nghệ Sinh học trong Thủy sản, Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn, 327.

11. Đặng Tố Vân Cầm và Võ Minh Sơn, 2016. Sử dụng tảo *Isochrysis galbana* cô đặc làm thức ăn cho ấu trùng nghêu *Meretrix lyrata*. *Tạp chí Nghề cá sông Cửu Long,* số 5 (6/2016), 29-37.

12. de Morais, M. G., da Silva Vaz, B., Etiele Greque, de M., Vieira Costa, J. A., 2015. Review article biologically active metabolites synthesized by microalgae, Biomed Res. Int, 835761.

13. De-Bashan J. P., Hernandez Y., Bashan, 2007. Microalgae growth-promoting bacteria as "helpers" for microalgae: A novel approach for removing ammonium and phosphorus from municipal wastewater, In: First International Meeting on Microbial Phosphate Solubilization, E Valezquez & C. Rodriguez-Barrueco (Ed), Springer, 185-192.

14. Detrell G., Helisch H., Keppler J., Martin j., Henn N., 2020. Microalgae for combined air revitalization and biomass production for space applications. In book: From Biofiltration to promissing option in Gaseous fluxes biotreatment: Recent developments, New trend, Advances and Opportunities, 419-445.

15. Dương Đức Tiến, 2006. *Phân loại, phân lập, bảo quản một số vi tảo biển (Marine microalgae) và qui trình sản xuất phục vụ cho nuôi trồng thuỷ sản,* Đề tài nghiên cứu khoa học, Đại học Quốc gia Hà Nội, Việt Nam.

16. Faulk, C. K., Holt, G. J., 2005. Advances in rearing cobia *Rachycentron canadum* larvae in recirculating aquaculture systems: Live prey enrichment and greenwater culture, Aquaculture, 249, 231-243.

17. Khan, M. I., Shin, J. H., Kim, J. D., 2018. The promising future of microalgae: Current status, challenges, and optimization of a sustainable and renewable industry for biofuels, feed, and other products, Microb. Cell Fact, 17, 1-21.

18. Liao, I., Su, H. S. and Lin, J. H., 1993. Larval foods for penaeid prawns. In: CRC Handbook of mariculture. Volume 1. Crustacean Aquaculture, 2nd Edition. McVey J. P. (Ed.), CRC Press, Inc., Boca Raton, Florida, USA, 29-59.

19. Lindblad, P., Fuente, D., Borbe, F. *et al.* (36 more authors), 2019. CyanoFactory, a European consortium to develop technologies needed to advance cyanobacteria as chassis for production of chemicals and fuels. Algal Research, 41. 101510.

20. Ngô Thị Hoài Thu, Hoàng Thị Lan, Đặng Diễm Hồng, 2010. Đánh giá hiệu quả sử dụng sinh khối vi tảo biển dị dưỡng *Schizochytrium mangrovei* PQ6 làm thức ăn cho tu hài (*Lutraria rhynchaena* Jonas, 1844). *Tạp chí sinh học,* 32 (2), 83-88.

21. Nguyễn Đức Bách, Nguyễn Phan Khuê, Phí Thị Cẩm Miện, Kim Tuấn Anh, Nguyễn Thị Hiền, 2020. Nghiên cứu ảnh hưởng của đèn LED đến sinh trưởng, hàm lượng sắc tố và khả năng thích ứng của một số chủng tảo xoắn trong mùa đông ở miền Bắc Việt Nam. *Tạp chí Khoa học Nông nghiệp Việt Nam,* 18 (8), 637-648.

22. Nguyễn Thanh Mai, Trịnh Hoàng Khải, Đào Văn Trí, Nguyễn Văn Hùng, 2009. Nghiên cứu phân lập, nuôi cấy *in vitro* tảo silic nước mặn *C. calcitrans* Paulsen, 1905 và ứng dụng sinh khối tảo làm thức ăn cho tôm he chân trắng (*Penaeus vannamei*). *Tạp chí Phát triển Khoa học Công nghệ*, 12 (13), 28 - 36.

23. Nguyễn Thị Hằng, Lại Văn Hùng, 2015. Ảnh hưởng của thức ăn và mật độ lên sinh trưởng và tỉ lệ sống của ấu trùng nghêu *Meretrix lyrata* (Sowerby, 1851) tại Thái Bình, *Tạp chí Khoa học - Công nghệ Thủy sản,* 4/2015, 114-119.

24. Nguyễn Thị Hương, 2011. *Thu thập và nhân giống các loài vi tảo làm thức ăn phục vụ cho các đối tượng thủy sản.* Báo cáo tổng kết đề tài, Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn, 143 trang.

25. Nguyễn Văn Nguyên, 2016. Nghiên cứu công nghệ sản xuất thực phẩm chức năng từ tảo *Nannochloropsis oculate*. Báo cáo tổng kết đề tài, Bộ Khoa học và Công nghệ, 177 trang.

26. Phạm Đức Thuận, Ngô Thị Hoài Thu, Đặng Diễm Hồng, 2015. Nuôi trồng vi tảo biển *Nannochloropsis oculata* trong hệ thống nuôi kín dạng ống. *Tạp chí Công nghệ Sinh học* 13 (2A), 545-549.

27. Spolaore, P., Joannis-Cassan, C., Duran, E., Isambert, A., 2006. Commercial applications of microalgae, J. Biosci. Bioeng, 101, 87-96.

28. Sprung, M., 1984. Physiological energetics of mussel larvae (*Mytilus edulis*). I. Shell growth and biomass, Mar. Ecol. Prog. Ser., 17, 283-293.

29. Tôn Nữ Mỹ Nga, Phùng Bảy, Lê Thị Út Năm, 2010. Ảnh hưởng của mật độ nuôi đến sinh trưởng và tỷ lệ sống của ấu trùng Bồ Đào Nha (*Crassostrea angulata* Lamarck, 1819). *Tạp chí Khoa học - Công nghệ Thủy sản,* 3, 50-57.

30. Tran H. D., Thanh-Tri Do. Tuan-Loc Le, Minh-Ly Tran Nguyen, Cong-Hoat Pham, Melkonian M., 2019. Cultivation of *Haematococcus pluvialis* for astaxanthin production on angled bench-scale and large-scale biofilm-based photobioreactors. Life Science/ Biotechology, 61(3), 61-70.

31. Underword A. J., 1984. Microalgal food and the growth of the intertidal gastropods *Nerita atramentosa* (Reeve) and *Bembicium nanum* (Lamarck) at four heights on shore, Journal of Experimental Marine Biology and Ecology, 79(3), 2, 277-291.

32. Velayudhan T. S., Menon N. R. and Pillai V. K., 2011. Induced maturation of the Indian pearl oyster *Pinctada fucata* (Gould) at Tuticorin, Tamil Nadu, India, Indian J. Fish, 58(2), 23-27.

33. Waller P., Ryan R., Kaciraa M., Li P., 2012. The algae raceway intergrated design for aptimal temperature management, Biomass and Bioenergy, 46: 702 - 709.

RESEARCH AND APPLICATION OF MICROALGAE IN AQUACULTURE

Le Thanh Tung, Nguyen Thi Kim Dung, Nguyen Van Nguyen

Summary

Microalgae are microscopic organisms with extremely diverse species, size, distribution and biological characteristics. Due to various advantages of biomass productivity as well as nutritional content, microalgae are currently being widely applied in human life. Many algae culture systems have been studied and tested on both experimental and industrial scales, providing an abundant source of biomass, which is used as a raw material for many commercial products. Microalgae play an important role in aquaculture as feed for larvae of early stage along with indirectly as food for zooplankton. In Vietnam, microalgal technologies are developed in many fields that carry out many practical values. The microalgal application as feed in aquaculture has been applied for many subjects, contributing to improving productivity and efficiency of farming. Marine microalgae are widely used in various fields of life both in photoautotrophs and heterotrophs. In particular, production systems are ranging from simple tanks to high-performance culture of photobioreactors or fermentation. They are a common system for breeding of aquatic production, especially with the high bioactive compound species. In this review, we are going to give an overview of the biological characteristics, culture methods and typical applications of microalgae as aquaculture feeds.

Keywords: *Application, aquaculture, microalgae.*

Người phản biện: TS. Phạm Anh Tuấn
Ngày nhận bài: 20/9/2021
Ngày thông qua phản biện: 20/10/2021
Ngày duyệt đăng: 27/10/2021

NGHIÊN CỨU TÁC ĐỘNG CỦA CÁC NGUỒN THẢI THUỘC DIỆN KHÔNG PHẢI CẤP PHÉP XẢ THẢI ĐẾN CÔNG TRÌNH THỦY LỢI VÙNG ĐỒNG BẰNG SÔNG HỒNG

Vũ Thị Thanh Hương[1], Phạm Thị Phương Thảo[1], Phạm Ngọc Lưu[1]

TÓM TẮT

Nguồn thải thuộc diện không phải cấp phép xả thải chiếm tỷ trọng cao và có tác động rất lớn đến công trình thủy lợi (CTTL) vùng đồng bằng sông Hồng (ĐBSH) nhưng chưa được nghiên cứu, đánh giá đầy đủ. Kết quả nghiên cứu đã xác định được nguồn thải thuộc diện không phải cấp phép thuộc vùng nghiên cứu chiếm 87,24%, trong đó, nước thải sinh hoạt chiếm 56,74%, nước thải chăn nuôi chiếm 20,97%, nước thải nuôi trồng thủy sản (NTTS) chiếm 7,49%... Các tác động của nguồn thải này đến chất lượng nước trong CTTL, sản xuất nông nghiệp, NTTS, đời sống của các loài thủy sinh, công tác vận hành CTTL trong vùng nghiên cứu cũng được trình bày trong nội dung bài viết. Kết quả nghiên cứu cho thấy, nếu chỉ quan tâm đến các nguồn thải thuộc diện phải cấp phép mà bỏ qua các nguồn thải thuộc diện không phải cấp phép (nguồn thải phân tán) sẽ không đạt được mục tiêu bảo vệ chất lượng trong CTTL vùng ĐBSH.

Từ khóa: *Nguồn thải thuộc diện không phải cấp phép xả thải, công trình thủy lợi, đồng bằng sông Hồng.*

1. MỞ ĐẦU

Luật Tài nguyên nước đã quy định trường hợp xả nước thải với quy mô nhỏ hơn 5 m^3/ngày đêm và không chứa hóa chất độc hại, chất phóng xạ không cần phải xin phép xả thải. Trong thực tế, nước thải sinh hoạt, chăn nuôi hộ gia đình, cơ sở sản xuất, kinh doanh, dịch vụ nhỏ lẻ, hộ sản xuất làng nghề khu vực nông thôn đều thuộc diện không phải cấp phép xả thải vào công trình thủy lợi (CTTL). Tuy nhiên, các nguồn thải này lại chiếm tỷ trọng lớn từ 60% - 80%, thậm chí có nơi đến hơn 90% tổng lượng nước thải xả vào CTTL. Nguồn thải này mặc dù không chứa hóa chất độc hại nhưng chứa nhiều chất hữu cơ, chất dinh dưỡng và các vi sinh vật gây bệnh. Khi xả vào nguồn nước với lưu lượng lớn, vượt quá khả năng tự làm sạch chúng sẽ làm ô nhiễm nguồn nước, giảm hàm lượng oxy trong nước, làm ảnh hưởng đến môi trường sinh thái, sự sống của các loài thủy sinh và sản xuất nông nghiệp (SXNN). Do đặc điểm phân tán, hầu hết các địa phương đều chưa có hệ thống thu gom và xử lý, công tác quản lý cũng gặp nhiều khó khăn nên các nguồn thải này đang là nguyên nhân chính gây ô nhiễm nước trong các CTTL vùng đồng bằng sông Hồng (ĐBSH) ngay cả nhưng nơi không có công nghiệp phát triển. Chính vì vậy, nghiên cứu đánh giá hiện trạng, tác động của các nguồn thải thuộc diện không phải cấp phép đến CTTL tại 3 huyện: Bình Lục (Hà Nam), Khoái Châu (Hưng Yên) và Bình Xuyên (Vĩnh Phúc) làm cơ sở đề xuất các giải pháp quản lý các nguồn thải thuộc diện không phải cấp phép để giảm thiểu ô nhiễm nước trong CTTL vùng ĐBSH là rất cần thiết.

2. NỘI DUNG VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Nội dung nghiên cứu

- Khảo sát, đánh giá hiện trạng nguồn thải thuộc diện không phải cấp phép xả vào CTTL tại các huyện: Bình Lục (Hà Nam), Khoái Châu (Hưng Yên) và Bình Xuyên (Vĩnh Phúc).

- Khảo sát, đánh giá tác động của nguồn thải thuộc diện không phải cấp phép đến CTTL vùng nghiên cứu.

- Xử lý số liệu, đánh giá hiện trạng nguồn thải thuộc diện không phải cấp phép theo các nội dung: Tỷ lệ nguồn thải theo nguồn gốc phát sinh và tải lượng nguồn thải theo tuyến kênh.

- Xử lý số liệu, đánh giá tác động của nguồn thải thuộc diện không phải cấp phép đến chất lượng nước, SXNN, nuôi trồng thủy sản (NTTS), đời sống của các loài thủy sinh và vận hành CTTL.

2.2. Phương pháp nghiên cứu

2.2.1. Lựa chọn điểm nghiên cứu

Lựa chọn 3 huyện đại diện cho 3 CTTL, thuộc 3 vùng khác nhau của ĐBSH. Các huyện được chọn là vùng thuần nông, ít bị ảnh hưởng bởi các khu đô thị,

[1] Viện Khoa học Thủy lợi Việt Nam
*Email: vuthanhhuongiwe@gmail.com

công nghiệp, bệnh viện gồm: 1) Huyện Khoái Châu (Hưng Yên) thuộc CTTL Bắc Hưng Hải - Đại diện cho vùng tả ngạn ĐBSH; 2) Huyện Bình Lục (Hà Nam) thuộc CTTL Bắc Nam Hà - Đại diện cho vùng hữu ngạn ĐBSH; 3) Huyện Bình Xuyên (Vĩnh Phúc) thuộc CTTL Liễn Sơn - Đại diện cho thượng lưu vùng ĐBSH.

2.2.2. Phương pháp khảo sát thực địa

- Lập phiếu điều tra: Lập 1 biểu mẫu phiếu điều tra đảm bảo thu thập đầy đủ thông tin về nguồn thải như: Tên nguồn thải, tên chủ nguồn thải, vị trí xả thải, lưu lượng nước thải, tình hình xử lý, tác động của nguồn thải đến chất lượng nước, SXNN, NTTS, vận hành CTTL.

- Tổ chức khảo sát thực địa: Tổ chức nhóm công tác với các chuyên gia môi trường, thủy lợi, nông nghiệp khảo sát thực tế bằng phương pháp quan sát thực địa, ghi lại hình ảnh, phỏng vấn cơ quan quản lý như: Đơn vị khai thác CTTL cấp tỉnh, huyện, chính quyền địa phương (UBND xã), cộng đồng dân cư để đánh giá tác động của nguồn thải thuộc diện không phải cấp phép xả thải vào CTTL.

2.2.3. Phương pháp xử lý số liệu

Thống kê số liệu bằng phần mềm Excel, biên tập và đánh giá hiện trạng, tác động của nguồn thải thuộc diện không phải cấp phép xả thải đến CTTL.

3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU

3.1. Kết quả khảo sát hiện trạng xả nước thải thuộc diện không phải cấp phép vào CTTL vùng nghiên cứu

3.1.1. Hiện trạng nước thải thuộc diện không phải cấp phép theo nguồn gốc phát sinh

Kết quả khảo sát hiện trạng nước thải thuộc diện không phải cấp phép xả thải vào CTTL tại 3 huyện: Bình Lục, Bình Xuyên và Khoái Châu cho thấy, tổng khối lượng nước thải xả vào CTTL là 66.086,64 m^3/ngày đêm. Trong đó, nước thải thuộc diện không phải cấp phép khoảng 57.652,39 m^3/ngày đêm, chiếm 87,24% (Bảng 1) [1].

Bảng 1. Các nguồn nước thải xả vào kênh, mương các huyện điều tra

TT	Nguồn nước thải	Khối lượng nước thải (m^3/ngày đêm)				Tỉ lệ (%)
		Bình Xuyên	Khoái Châu	Bình Lục	Tổng cộng	
I	Thuộc diện phải cấp phép	5.714,05	1.612,6	1.107,60	8.434,25	12,76
	Khu công nghiệp (KCN)	5.110	1.500	598,00	7.208,00	10,91
	Cụm công nghiệp (CCN)	200	0	192,00	392,00	0,59
	Cơ sở SXCN ngoài KCN, CCN	300	28	210,00	538,00	0,81
	Cơ sở y tế	104,05	84,60	107,60	296,25	0,45
II	Thuộc diện không phải cấp phép	13.715,656	22.547,26	21.389,47	57.652,39	87,24
	Sinh hoạt	9.675,920	15.426,22	12.396,08	37.498,22	56,74
	Chăn nuôi	945,255	4.991,74	7.923,82	13.860,82	20,97
	Làng nghề		28,2	382,88	411,08	0,62
	Cơ sở SXKD nhỏ	561,250	322,98	48,96	933,19	1,41
	Cơ sở NTTS nhỏ	2.533,231	1.778,11	637,73	4.949,07	7,49
	Tổng cộng	19.429,706	24.159,86	22.497,07	66.086,64	100

Ghi chú: SXCN: Sản xuất công nghiệp; SXKD: Sản xuất kinh doanh

Nguồn: Số liệu khảo sát năm 2019

Phân chia theo nguồn gốc phát sinh, tỷ lệ các loại nước thải thuộc diện không phải cấp phép như sau:

- Nước thải sinh hoạt: trung bình 56,74%, cao nhất ở huyện Khoái Châu 63,85%.

- Nước thải chăn nuôi: trung bình 20,97%, cao nhất ở huyện Bình Lục là 34,22%.

- Nước thải làng nghề: trung bình chiếm 0,62%, chỉ phát sinh tại hai huyện Bình Lục và Khoái Châu.

- Nước thải từ cơ sở SXKD nhỏ lẻ: trung bình 1,41%.

- Nước thải từ cơ sở NTTS: trung bình 7,49%.

3.1.2. Tải lượng nước thải thuộc diện không phải cấp phép theo các tuyến kênh

Tải lượng nước thải thuộc diện không phải cấp phép xả vào CTTL trung bình của 3 huyện điều tra là

198,82 m^3/km/ngày đêm. Trong đó, kênh mương ở huyện Khoái Châu có tải lượng trung bình cao nhất trong 3 huyện, trung bình là 279,03 m^3/km/ngày đêm, tiếp theo là huyện Bình Lục với 175,74 m^3/km/ngày đêm và thấp nhất là huyện Bình Xuyên với 156,82 m^3/km/ngày đêm. Phân bố tải lượng tiếp nhận nước thải các tuyến kênh tại từng huyện được thể hiện ở bảng 2 [1].

Bảng 2. Phân bố tải lượng tiếp nhận nước thải theo các tuyến kênh tại các huyện điều tra

Tải lượng nước thải (m^3/1 km kênh, ngày đêm)	Huyện Bình Lục		Huyện Bình Xuyên		Huyện Khoái Châu	
	Số kênh	Tổng khối lượng nước thải (m^3/ ngày đêm)	Số kênh	Tổng khối lượng nước thải (m^3/ ngày đêm)	Số kênh	Tổng khối lượng nước thải (m^3/ ngày đêm)
Thấp ≤150	4	3.741,13	17	5.488,72	4	1.703,71
Trung bình 150 - 300	5	11.604,33	3	2.756,61	7	8.057,06
Cao >300	1	6.044,02	4	5.470,34	4	12.786,49
Tổng cộng	10	21.389,48	24	13.715,7	15	22.547,26

Nguồn: Số liệu khảo sát năm 2019

Mặc dù số kênh có tải lượng nước thải ở mức cao (> 300 m^3/km/ngày đêm) chỉ chiếm 18,37% tổng số kênh tại 3 huyện điều tra (9/49 tuyến kênh), nhưng tổng khối lượng nước thải mà các tuyến kênh này tiếp nhận lại chiếm đến 38,88%. Trong khi đó, số lượng kênh có tải lượng nước thải ở mức thấp chiếm tỉ lệ lớn (51,02%) lại chỉ tiếp nhận tổng khối lượng nước thải ước tính 10.933,56 m^3/ngày đêm (chiếm 18,37%). Một số tuyến kênh, mương điển hình về tải lượng nước thải thuộc diện không phải cấp phép xả thải ở mức cao như sau:

- Tuyến kênh có tải lượng nước thải lớn nhất: Kênh TB Đông Ninh, huyện Khoái Châu với tải lượng 807,41 m^3/km/ngày đêm.

- Tuyến kênh có tải lượng nước thải lớn thứ hai: Kênh N6, huyện Bình Xuyên với tải lượng 701,67 m^3/km/ngày đêm.

- Tuyến kênh có tải lượng nước thải lớn thứ ba: Sông Từ Hồ - Sài Thị, huyện Khoái Châu với tải lượng 635,11 m^3/km/ngày đêm.

- Tuyến kênh có tải lượng nước thải lớn thứ tư: Sông Giàn, huyện Khoái Châu với tải lượng 466,01 m^3/km/ngày đêm.

- Tuyến kênh có tải lượng nước thải lớn thứ năm: Sông Sắt, huyện Bình Lục với tải lượng 387,44 m^3/km/ngày đêm.

Như vậy, tại 3 huyện được khảo sát, tỷ lệ nước thải thuộc diện không phải cấp phép xả thải chiếm 87,24%, gấp gần 8 lần nước thải thuộc diện phải cấp phép. Trong đó, chủ yếu là nước thải sinh hoạt, nước thải chăn nuôi, nước thải NTTS. Trong 49 tuyến kênh vùng nghiên cứu, có đến 25 tuyến kênh tiếp nhận 100% nước thải thuộc diện không phải cấp phép. Một số tuyến kênh tiếp nhận tải lượng nước thải khá lớn như: Kênh TB Đông Ninh, huyện Khoái Châu với tải lượng 807,41 m^3/km/ngày đêm; kênh N6, huyện Bình Xuyên là 701,67 m^3/km/ngày đêm; kênh Từ Hồ - Sài Thị, huyện Khoái Châu là 635,11 m^3/km/ngày đêm.

3.2. Kết quả khảo sát tác động của nguồn thải thuộc diện không phải cấp phép đến CTTL

3.2.1. Tác động đến CTTL huyện Khoái Châu

- Tác động đến chất lượng nước trong CTTL

Nhiều tuyến kênh trên địa bàn huyện Khoái Châu đã bị ô nhiễm nghiêm trọng, nước chuyển màu đen, có mùi hôi thối. Kết quả quan trắc chất lượng nước ở một số tuyến kênh như sau [5]:

+ Trên kênh Từ Hồ - Sài Thị: Kết quả phân tích 2 mẫu nước tại xã Thuần Hưng và xã Ông Đình, huyện Khoái Châu cho thấy hàm lượng DO, COD, BOD_5 vượt quy chuẩn từ 2,4 - 3,21 lần, thuộc nguồn nước bị ô nhiễm, hàm lượng NO_2^- vượt 9 lần - 151 lần, hàm lượng PO_4^{3-} vượt 10,13 lần - 11,43 lần thuộc nguồn nước bị ô nhiễm nghiêm trọng và đặc biệt nghiêm trọng.

- Chất lượng nước sông Điện Biên tại cầu Lương Bằng: cả 7/7 đợt quan trắc đều không đạt tiêu chuẩn nước phục vụ SXNN. Thông số DO, BOD_5, COD vượt TCCP ở mức < 5 lần thuộc nguồn nước ô nhiễm, trong khi các thông số NH_4^+, NO_2^-, PO_4^{3-}, Colifrom ở

nhiều đợt quan trắc vượt TCCP > 5 lần và > 10 lần thuộc nguồn nước bị ô nhiễm nghiêm trọng và đặc biệt nghiêm trọng

Tổng hợp kết quả khảo sát tác động của nguồn thải thuộc diện không phải cấp phép xả thải đến chất lượng nước trong CTTL huyện Khoái Châu được thể hiện ở bảng 3 [2].

Bảng 3. Tổng hợp tác động của nước thải đến chất lượng nước trong CTTL ở huyện Khoái Châu

Tên kênh, mương	Khối lượng nước thải xả vào (m^3)	Tác động của nước thải đến chất lượng nước trong CTTL ở huyện Khoái Châu
Kênh Tây TB Văn Giang	3.755,40	Nước trên kênh vào những thời điểm không tưới có màu đen đậm, đặc sánh, mùi hôi thối, hầu như không có sinh vật sinh sống trong kênh. Nước thải chứa đầy phân của gia súc.
Kênh Đông TB Văn Giang	520,66	Nước trên kênh có mùi hôi khó chịu, nước xanh đen, độ đục cao, nước có xu hướng chuyển sang màu xám đậm, chỉ còn các loài cá chịu được nguồn nước ô nhiễm như: cá rô phi, cá trê,…
Sông Từ Hồ - Sài Thị	8.546,30	Nước kênh có màu vàng nhạt, nhiều thời điểm trong ngày chuyển sang màu xám, thủy sinh phát triển chậm, chỉ còn cỏ dừa, bèo tấm, các loài sinh vật mẫn cảm với môi trường giảm dần.
Sông Điện Biên	838,59	Nước trong sông luôn trong tình trạng có màu nâu vàng đến xám đen, mùi hôi nhẹ, có lẫn rác.
Sông Mười	1.847,53	Nước kênh tại những điểm xả có màu đen, có váng trắng, mùi hôi.
Sông Tây Tân Hưng	825,02	Nước kênh thường xuyên có màu đen, độ đục cao, mùi hôi nhẹ, mặt kênh chứa đầy rác thải. Tại một số vị trí ở xã Dân Tiến nước kênh bị ô nhiễm cục bộ, nước có màu đen xám, nổi váng và có mùi hôi lan rộng.
Sông Kim Ngưu	2.390,58	Nước trong toàn tuyến kênh có màu xanh đen, nổi váng, mùi tanh hôi, các loài sinh vật thủy sinh không phát triển được, các loài cá mẫn cảm với môi trường biến mất, chỉ còn các loài cá chịu được nguồn nước ô nhiễm như cá rô phi.
Sông Giàn	1260,10	Nước kênh có màu vàng nhạt, thủy sinh phát triển chậm chủ yếu là bèo, vẫn còn một số loài cá sinh sống.
Kênh TB Đông Ninh	2.182,81	Nước kênh có xám đục, mùi hôi nhẹ, nổi váng, chỉ có các loài cá rô phi sinh sống,…
Kênh TB Ninh Tập	504,74	Nước kênh màu xanh rêu, đặc sánh, độ đục cao, lẫn nhiều rác thải.
Kênh TB Tân Châu	323,29	Nước có độ đục cao, màu vàng, mùi tanh nhẹ

Nguồn: Số liệu điều tra tại huyện Khoái Châu, 2019

- Tác động đến SXNN [2]

+ Đã có những tác động đến diện tích hoa màu đặc biệt là diện tích lúa bị lốp, đổ hoặc lúa còi cọc và nhiều nhánh con làm giảm năng suất. Các diện tích này nằm ở ven các kênh Tây trạm bơm Văn Giang, sông Điện Biên, sông Kim Ngưu. Tuy nhiên, vẫn chưa có những con số cụ thể về diện tích thiệt hại này.

+ Chất lượng nước trong CTTL huyện Khoái Châu ngoài việc bị ảnh hưởng trực tiếp bởi nguồn thải phát sinh trên địa bàn còn chịu ảnh hưởng của nguồn thải từ các nơi khác chuyển về. Là khu vực thuần nông, cuộc sống của người dân chủ yếu phụ thuộc vào nông nghiệp nhưng cứ mỗi đợt xả nước từ cống Xuân Thụy, nguồn nước đen đặc chảy về thì nông dân không thể lấy nước phục vụ SXNN.

- Tác động đến NTTS [2]

Khoảng trên 270 ha diện tích NTTS ở huyện Khoái Châu lấy nước từ CTTL Bắc Hưng Hải, diện tích còn lại là nuôi thả trực tiếp trên các hồ, đầm, sông tự nhiên. Một số diện tích ao hồ phải dừng NTTS do chất lượng nước cấp từ các kênh, mương thủy lợi bị ô nhiễm, điển hình là các xã Liên Khê, Phùng Hưng, Tân Dân, Bình Minh, Dạ Trạch. Nhiều hộ gia đình mất trắng do nuôi thả vịt, cá trên sông gặp nguồn nước ô nhiễm, cá, vịt chết hàng loạt…

- Tác động đến đời sống của các loài thủy sinh [2]

Kết quả quan sát và điều tra tại các xã, các hệ thống kênh, mương cho thấy tác động của nước thải đến sinh vật, vi sinh vật, thực vật thủy sinh trong kênh đã đến mức báo động. Tình trạng này xảy ra nghiêm trọng ở một số tuyến kênh sau:

+ Kênh Tây TB Văn Giang nước kênh màu đen đặc, bùn lắng đọng dày. Mặt kênh chứa đầy rác thải và mùi hôi, thối nồng nặc. Không còn sinh vật nào sinh sống và phát triển.

+ Kênh Đông TB Văn Giang nước trong kênh chuyển sang màu đem xám, nước thải và rác thải gây mùi hôi lan rộng. Các loài sinh vật thủy sinh giảm mạnh số lượng và thành phần loài.

+ Sông Từ Hồ - Sài Thị nước đen, sánh đặc, mùi hôi khó chịu. Các loài thủy sinh, thực vật thủy sinh không còn sinh sống, báo động tình trạng ô nhiễm nặng.

+ Sông Kim Ngưu không còn dấu hiệu của các loài thủy sinh mẫn cảm với môi trường. Số lượng các loại thực vật thủy sinh giảm mạnh.

+ Sông Tây Tân Hưng, nước sông có những đoạn bắt đầu chuyển sang màu đen xám. Số lượng các loài cá mẫn cảm với môi trường giảm mạnh.

+ Kênh TB Tân Châu hầu như không còn các loài thủy sinh sinh sống

+ Sông Mười: Nước sông đen đặc, nổi váng, không có loài sinh vật nào sống sót, nhất là khu vực cống đầu sông Mười.

- Tác động đến vận hành CTTL [2]

Nước thải xả vào CTTL làm cho kênh, mương bị bồi lắng mạnh. Nhiều tuyến kênh phải nạo vét lòng kênh trước khi vận hành tưới tiêu như: Kênh Tây TB Văn Giang, kênh TB Đại Tập.... Các sự cố xảy ra hàng năm gây tiêu tốn rất nhiều chi phí và sức lao động. Tại vị trí cống Ninh Vũ (đầu sông Mười), do cống thường xuyên đóng kín để giữ nước tưới cho các xã Bình Kiều, Liên Khê, Đông Kết, Tứ Dân, trong khi nước thải sinh hoạt, chăn nuôi, làng nghề từ các hộ dọc bờ kênh vẫn không ngừng xả vào kênh đã biến đoạn sông thành 1 ao tù, nước bị ô nhiễm nặng và người dân không lấy nước để SXNN.

3.2.2. Tác động đến CTTL huyện Bình Xuyên

- Tác động đến chất lượng nước trong CTTL

Bảng 4. Tổng hợp tác động của nước thải đến chất lượng nước trong CTTL huyện Bình Xuyên

Tên kênh, mương	Khối lượng nước thải xả vào (m^3)	Tác động của nước thải tới chất lượng nước trong CTTL huyện Bình Xuyên
Kênh chính Tả ngạn Liễn Sơn	2.238,49	Nước trên kênh vào những thời điểm không tưới có màu đen kịt, sánh đặc, hôi thối, hầu như không có sinh vật sinh sống trong kênh.
Kênh 12A	2.173,11	Nước trên kênh có mùi hôi khó chịu, nước xanh đen, độ đục cao.
Kênh N1	823,63	Nước kênh tại những điểm xả có màu đen, có váng trắng, mùi hôi.
Kênh N2	761,20	Nước kênh thường xuyên có màu đen, độ đục cao, nổi bọt trắng.
Kênh N3	2.009,04	Nước trong toàn tuyến kênh có màu xanh đen, nổi váng, mùi tanh hôi.
Kênh N6	701,67	Nước kênh thường xuyên có màu đen, độ đục cao, nổi bọt trắng.

Nguồn: Số liệu khảo sát tại huyện Bình Xuyên, 2019

Hệ thống kênh mương thủy lợi tại huyện Bình Xuyên từ kênh chính đến kênh nội đồng với tổng chiều dài trên 500 km. Việc xả nước thải xảy ra đặc biệt nghiêm trọng ở những đoạn kênh đi qua khu

vực dân cư, điển hình như kênh chính tả ngạn Liễn Sơn, đoạn kênh đi qua địa bàn xã Tân Phong, thị trấn Thanh Lãng... Nước tại những tuyến kênh này thường có màu đen đặc, mùi hôi thối khó chịu, không sinh vật nào có thể sinh sống trong lòng kênh. Theo kết quả quan trắc chất lượng nước trên kênh mương huyện Bình Xuyên bị ô nhiễm chủ yếu bởi các thông số: DO, COD, BOD_5, NH_4^+ và Coliform. Chi tiết tại một số vị trí như sau [6]:

+ Tại cống Nguyệt Đức: Thông số COD và BOD_5, $N\text{-}NH_4^+$, PO_4^{3-} và Coliform ở hầu hết các đợt quan trắc đều vượt QCVN 08-MT: 2015/BTNMT [7], cột B1. Chỉ số WQI dao động từ 24 - 54, trung bình là 33, thuộc loại chất lượng nước kém không sử dụng được cho mục đích tưới tiêu.

+ Tại cầu Cơ Khí: Thông số COD, BOD_5, NH_4^+, PO_4^{3-}, Coliform, NO_2^- ở hầu hết các đợt quan trắc đều vượt QCVN 08-MT: 2015/BTNMT [7], cột B1. Chỉ số WQI dao động từ 3-30 thuộc nguồn nước bị ô nhiễm nặng.

+ Tại cầu Đất: Thông số COD, BOD_5, NH_4^+, Coliform, $P\text{-}PO_4^{3-}$ ở hầu hết các đợt quan trắc đều vượt QCVN 08-MT: 2015/BTNMT [7], (-) cột B1. Chỉ số WQI trung bình đạt 30, dao động từ 24-34 thuộc nguồn nước có chất lượng kém không sử dụng được cho mục đích tưới tiêu.

Quan trắc thực địa tình hình ô nhiễm nước ở một số tuyến kênh điển hình tại huyện Bình Xuyên được thể hiện trong bảng 4 [3].

- Tác động đến SXNN

Đơn vị khai thác CTTL chưa thống kê được ảnh hưởng của chất lượng nước tới cây trồng, vật nuôi. Tuy nhiên, theo phản ánh của người dân tại thôn Bá Cầu, xã Sơn Lôi, diện tích lúa khu Đồng Mốt tưới nước từ kênh N2, trong các năm 2017 và 2018 có hiện tượng lúa chết [3].

- Tác động đến NTTS

Khoảng trên 300 ha diện tích ao NTTS ở huyện Bình Xuyên lấy nước từ các kênh mương trong địa bàn huyện. Chưa ghi nhận các ảnh hưởng tới hoạt động NTTS do chất lượng từ kênh mương do vào các thời điểm nước bị ô nhiễm, các hộ dân được khuyến cáo không lấy nước vào ao nuôi [3].

- Tác động đến đời sống của các loài thủy sinh

Kết quả khảo sát cho thấy ngoài các kênh 11A, 12A, kênh chính Tả ngạn Liễn Sơn, sông Phan, sông Tranh, các tuyến kênh còn lại đều không còn động vật thủy sinh. Nước trong kênh thường bị đục, ô nhiễm các chất hữu cơ luôn ở mức cao, hàm lượng DO trong nước giảm ảnh hưởng đến sinh trưởng của các loài thủy sinh. Điển hình như các kênh N3, N4, N13, N6 đã không còn các loài thủy sinh có thể sinh sống [3].

Hình 1. Kênh N3, đoạn đi qua thôn Hương Ngọc, Hương Sơn không còn sinh vật sống trong kênh

Hình 2. Kênh 11A đoạn qua thôn Can Bi 1, Phú Xuân vẫn còn cá, ốc sống trong kênh

- Tác động đến vận hành CTTL: nước thải xả vào CTTL gây bồi lắng kênh mương, giảm khả năng trữ nước. Công ty Khai thác CTTL Liễn Sơn và Tam Đảo chưa gặp các sự cố nào gây ảnh hưởng tới vận hành CTTL do nước thải xả vào CTTL [3].

3.2.3. Tác động đến CTTL huyện Bình Lục

- Tác động đến chất lượng nước trong CTTL

Theo kết quả khảo sát, các kênh ô nhiễm nặng nhất là kênh Đông, kênh Đ12, kênh KTB, KTB4b, KTB7b, KTB7a, kênh BH13, BH23, kênh S1, S2,

CG3, CG5, CG7, CT9, S17. Các kênh này nguồn nước màu đen đậm, mùi hôi thối. Một số tuyến kênh ô nhiễm điển hình được thể hiện trong bảng 5 [4].

Bảng 5. Tổng hợp tác động của nước thải đến chất lượng nước trong CTTL ở huyện Bình Lục

TT	Tên kênh, mương	Khối lượng nước thải (m^3)	Tác động của nước thải tới chất lượng nước trong CTTL ở huyện Bình Lục
1	Kênh Như Trác	620,10	Nước kênh màu đen, sánh đặc, mùi hôi thối bốc lên, rác thải phủ kín trên mặt kênh.
2	Kênh Đông	2.206,48	Nước trên kênh có màu xanh đen, mùi hôi thối bốc lên, ở khu A những vị trí đặt lưới chắn rác, rác thải dồn lại phủ kín trên mặt kênh.
3	Kênh KTB	1.148,66	Nước trên kênh có màu xanh đen, mùi hôi thối bốc lên, những vị trí đặt lưới chắn rác, rác thải dồn lại phủ kín trên mặt kênh, ảnh hưởng rất nhiều đến SXNN và NTTS.
4	Sông Sắt	6.858,67	Nước trên kênh có màu xanh, xanh nhạt ảnh hưởng đến môi trường sinh thái.
5	Sông Biên Hòa	1.633,57	Nước trên kênh luôn có màu xanh, xanh nhạt ảnh hưởng đến môi trường sinh thái.
6	Sông Châu Giang	7.109,99	Nước trên kênh luôn có màu xanh, xanh nhạt ảnh hưởng đến môi trường sinh thái.
Tổng		*22.497,08*	

Nguồn: Số liệu khảo sát tại huyện Bình Lục, 2019

+ Kênh KTB thuộc hệ thống trạm bơm Hữu Bị, có nhiệm vụ tưới chủ động cho 865 ha, tạo nguồn cho gần 3.000 ha. Từ lâu tuyến kênh này đã bị ô nhiễm nghiêm trọng do rác thải sinh hoạt và chất thải chăn nuôi. Theo phản ánh của người dân tuyến kênh này thường xuyên có rác, chất thải chăn nuôi và kể cả xác động vật chết.

Hình 3. Điểm xả thải chăn nuôi trên kênh Như Trác, xóm 6 Cát Lại, xã Bình Nghĩa

+ Kênh Đông thuộc hệ thống trạm bơm Như Trác, cấp nước cho diện tích 2.305,22 ha các xã Bình Nghĩa, Tràng An, Đồn Xá, Đồng Du, An Mỹ và thị trấn Bình Mỹ. Kênh thường xuyên bị ô nhiễm do rác thải và chất thải chăn nuôi xả thẳng trực tiếp ra kênh.

Hình 4. Ô nhiễm nước trên kênh Đông, thị trấn Bình Mỹ

- Tác động đến SXNN

Quá trình vận hành CTTL tại huyện Bình Lục để phục vụ cấp nước cho SXNN của huyện chưa từng ghi nhận các ảnh hưởng của chất lượng nước tới cây trồng do vào thời điểm lấy nước tưới Công ty Bắc Nam Hà đều bơm nước từ sông Đáy để pha loãng [4].

- Tác động đến NTTS

Ô nhiễm nước trong CTTL chưa ảnh hưởng đến NTTS tập trung quy mô lớn do các khu nuôi này có hệ thống lấy nước chủ động. Các chủ trang trại chỉ lấy nước khi các trạm bơm, bơm nước từ sông Đáy. Tuy nhiên, đối với các hộ nuôi nhỏ lẻ đã xảy ra tình trạng cá chết do nước kênh bị ô nhiễm [4].

- Tác động đến đời sống của các loài thủy sinh

Kết quả quan sát và điều tra tại các xã, các hệ thống kênh, mương cho thấy ảnh hưởng của nước thải đến sinh vật, vi sinh vật, thực vật thủy sinh trong

kênh đã đến mức báo động. Tình trạng này xảy ra nghiêm trọng ở một số tuyến kênh như: kênh Như Trác, kênh Đông, kênh Tây, kênh KTB... đã trở thành dòng kênh chết, không còn loài sinh vật thủy sinh nào sinh sống được [4].

- Tác động đến vận hành CTTL

Nước thải xả vào CTTL làm suy giảm chất lượng nước kênh, mương phục vụ cho công tác tưới tiêu. Kênh, mương bị bồi lắng mạnh. Hàng năm kênh mương đều phải nạo vét để đảm bảo lưu thông dòng chảy [4].

4. KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ

4.1. Kết luận

- Kết quả khảo sát tại 3 huyện đại diện cho vùng ĐBSH (Khoái Châu, Bình Xuyên và Bình Lục) đã xác định nước thải thuộc diện không phải cấp phép xả thải chiếm đến 87,24%, cao gấp gần 8 lần nước thải thuộc diện phải cấp phép. Trong đó, nước thải sinh hoạt chiếm 56,74%, nước thải chăn nuôi chiếm 20,97%, nước thải NTTS chiếm 7,49%... Đặc điểm chung của các loại nước thải này là chứa nhiều chất hữu cơ, các chất dinh dưỡng và các vi sinh vật gây bệnh. Các nguồn thải này phân tán ở khắp mọi nơi và hầu hết các địa phương đều chưa có hệ thống thu gom, xử lý.

- Khi xả nước thải vào nguồn nước với khối lượng lớn, vượt quá khả năng tự làm sạch của kênh, mương chúng sẽ làm nước biến đổi sang màu đen, xanh… gây mùi hôi thối. Kết quả phân tích chất lượng nước tại các tuyến kênh đại diện cho thấy nước kênh bị ô nhiễm không đạt yêu cầu nước tưới theo QCVN 08-MT: 2015/BTNMT, cột B1. Các thông số DO, COD, BOD_5 vượt TCCP ở mức < 5 lần thuộc nguồn nước ô nhiễm, các thông số NH_4^+, NO_2^-, PO_4^{3-} và Coliform vượt TCCP ở mức > 5 lần và ở nhiều vị trí vượt >10 lần, thuộc nguồn nước ô nhiễm nghiêm trọng và rất nghiêm trọng. Các thông số kim loại nặng vẫn nằm trong TCCP chứng tỏ nước kênh không bị ảnh hưởng bởi chất thải công nghiệp.

- Tác động của nguồn thải thuộc diện không phải cấp phép xả thải đến SXNN, NTTS chưa rõ ràng bởi trong quá trình vận hành tưới tiêu, vào các thời điểm nước kênh bị ô nhiễm các hộ sản xuất đã chủ động không lấy nước. Tuy nhiên, cục bộ ở 1 số địa phương xuất hiện tình trạng lúa bị lốp, đổ làm giảm năng suất, nhiều trường hợp cá, lúa non mới cấy bị chết.

- Tác động của nguồn thải thuộc diện không phải cấp phép xả thải đến đời sống của các loài sinh vật thủy sinh tương đối rõ ràng. Các tuyến kênh phải tiếp nhận khối lượng lớn nước thải từ các khu dân cư thường có màu đen đặc, không có các loài động vật, thực vật thủy sinh sinh sống.

- Tác động của nguồn thải thuộc diện không phải cấp phép xả thải đến vận hành CTTL thể hiện rõ nét nhất là tình trạng bồi lắng kênh mương, hạn chế dòng chảy và khả năng trữ nước và những thời điểm nước bị ô nhiễm nặng sẽ phải dừng lấy nước.

4.2. Kiến nghị

- Cần phải kiểm soát được nguồn thải thuộc diện không phải cấp phép xả vào CTTL mới có thể giảm thiểu được ô nhiễm nước trong CTTL

- Các cơ quan chuyên môn cần có các nghiên cứu, hướng dẫn các địa phương xác định lưu lượng nước thải, các giải pháp công nghệ, chính sách, tổ chức quản lý nguồn thải thuộc diện không phải cấp phép xả vào CTTL để giảm thiểu ô nhiễm nước.

LỜI CẢM ƠN

Nội dung bài báo là sản phẩm của đề tài "Nghiên cứu giải pháp quản lý nguồn thải thuộc diện không phải cấp phép xả vào CTTL vùng ĐBSH" do Viện Khoa học Thủy lợi Việt Nam thực hiện. Nhóm tác giả trân trọng cảm ơn sự phối hợp của UBND các huyện Khoái Châu, Bình Xuyên, Bình Lục và các Xí nghiệp khai thác CTTL Châu Giang, Bình Lục, Bình Xuyên đã phối hợp trong thời gian khảo sát thực địa đánh giá hiện trạng và tác động của nguồn thải thuộc diện không phải cấp phép xả thải đến CTTL.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Viện Khoa học Thủy lợi Việt Nam, 2019. *Báo cáo kết quả điều tra hiện trạng nguồn thải thuộc diện không phải cấp phép xả vào CTTL các huyện Khoái Châu, Bình Xuyên và Bình Lục.*

2. Viện Khoa học Thủy lợi Việt Nam, 2019. *Báo cáo kết quả đánh giá tác động của nguồn thải thuộc diện không phải cấp phép xả vào CTTL huyện Khoái Châu, tỉnh Hưng Yên.*

3. Viện Khoa học Thủy lợi Việt Nam, 2019. *Báo cáo kết quả đánh giá tác động của nguồn thải thuộc diện không phải cấp phép xả vào CTTL huyện Bình Xuyên, tỉnh Vĩnh Phúc.*

4. Viện Khoa học Thủy lợi Việt Nam, 2019. *Báo cáo kết quả đánh giá tác động của nguồn thải thuộc*

diện không phải cấp phép xả vào CTTL huyện Bình Lục, tỉnh Hà Nam.

5. Viện Nước, Tưới tiêu và Môi trường, 2019-2020. *Báo cáo giám sát chất lượng nước trong HTTL Bắc Hưng Hải phục vụ lấy nước SXNN.*

6. Viện Nước, Tưới tiêu và Môi trường, 2019-2020. *Báo cáo giám sát chất lượng nước trong HTTL Liễn Sơn phục vụ lấy nước SXNN.*

7. QCVN 08-MT: 2015/BTNMT Quy chuẩn kỹ thuật Quốc gia về chất lượng nước mặt.

STUDY ON IMPACTS OF WASTE SOURCES, WHICH ARE NOT REQUIRED TO BE LICENSED FOR DISPOSAL ON WATER RESOURCES PROJECTS IN RED RIVER DELTA

Vu Thi Thanh Huong, Pham Thi Phuong Thao, Pham Ngoc Luu

Summary

Waste sources, which are not required to be licensed to discharge, account for a large proportion and have a great impact on hydraulic structures in Red river delta. However, this issue has not been thoroughly studied and analysed. Results from the research determined that waste sources which are not required to be licensed in study area accounted for 87.24%, of which: domestic wastewater accounted for 56.74%, livestock wastewater accounted for 20.97%, and aquaculture waste accounted for 7.49%, etc. Impacts of these waste sources on water quality in water resources projects, agricultural production, aquaculture, life of aquatic species, and operation of water resources projects in the study area are also presented in the content of this paper. Research results have shown that if we only pay attention to the waste sources that are required to be licensed but ignore the sources that are not required to be licensed (dispersed waste sources), we will not achieve the goal of water quality protection in water resources projects in Red river delta region

Keywords: *Waste sources that are not required to be licensed to discharge, hydraulic structures, Red river delta.*

Người phản biện: PGS.TS. Lê Đức
Ngày nhận bài: 6/9/2021
Ngày thông qua phản biện: 7/10/2021
Ngày duyệt đăng: 14/10/2021

NGHIÊN CỨU XÂY DỰNG QUY TRÌNH CÔNG NGHỆ XẺ TẠO PHÔI GỖ HÌNH THANG DÙNG ĐỂ SẢN XUẤT GỖ GHÉP KHỐI

Tạ Thị Phương Hoa[1], Vũ Huy Đại[1],
Nguyễn Thế Nghiệp[1], Tống Thị Phượng[1], Nguyễn Thị Yên[1]

TÓM TẮT

Bài báo trình bày kết quả nghiên cứu về công nghệ xẻ tạo phôi gỗ hình thang từ gỗ Keo lai để sản xuất gỗ ghép thanh, gỗ ghép kích thước lớn bao gồm một số kết quả sau: Xác định được sơ đồ xẻ gỗ Keo lai có đường kính từ 12 cm đến 18 cm, tạo phôi hình thang phù hợp với chiều dày phôi gỗ 42 mm, 48 mm, 55 mm đạt tỷ lệ lợi dụng (tỷ lệ thành khí) gỗ xẻ cao nhất; kết quả thử nghiệm cho thấy, tỷ lệ gỗ xẻ khi xẻ theo quy trình xẻ phôi hình thang đạt tỷ lệ khá cao từ 62,07% - 65,86%. Kích thước các phôi gỗ không sai lệch nhiều, đáp ứng yêu cầu về sai số kích thước gỗ xẻ theo TCVN 1075: 1971. Xây dựng được quy trình xẻ tạo phôi hình thang cho tỷ lệ lợi dụng gỗ cao hơn so với phương pháp xẻ tạo phôi hình chữ nhật thông thường 8% - 12%, làm giảm chi phí nguyên liệu, dẫn đến giảm giá thành sản phẩm gỗ ghép, đặc biệt rất phù hợp cho xẻ gỗ Keo rừng trồng và gỗ nhỏ tại Việt Nam. Độ bền cơ học gỗ ghép hình thang cao hơn so với gỗ ghép từ phôi gỗ hình chữ nhật thông thường, phôi gỗ được xẻ có tiết diện ngang hình thang cân với góc đáy 60° để sản xuất gỗ ghép làm tăng khả năng nối ghép, tăng độ chính xác và tạo nên tấm gỗ ghép có khả năng chịu uốn tĩnh tốt hơn.

Từ khóa: *Gỗ ghép, xẻ gỗ hình thang, phôi gỗ hình thang.*

1. MỞ ĐẦU

Gỗ ghép là vật liệu được ghép từ nhiều thanh gỗ với các kích thước khác nhau, giống nhau tùy theo mục đích sử dụng. Vật liệu gỗ ghép có ưu điểm: ổn định kích thước tốt hơn so với gỗ nguyên cùng loại; sử dụng các loại gỗ nhỏ để tạo ra gỗ có kích thước lớn hơn. Gỗ ghép được tạo nên từ nhiều các thanh (phôi) gỗ nối ghép theo chiều dài, chiều rộng, chiều dày [5]. Hiện nay, gỗ ghép thường được tạo nên từ các thanh cơ sở có tiết diện ngang là hình chữ nhật hoặc hình vuông. Khi xẻ gỗ tròn tạo ván có tiết diện ngang là hình chữ nhật thì phần bìa bị loại bỏ khỏi tấm gỗ xẻ trở thành phế liệu của khâu xẻ gây hao phí nguyên liệu gỗ [6]. Nếu xẻ gỗ tròn tạo thanh gỗ cơ sở (phôi gỗ) có tiết diện ngang là hình thang cân thì một phần của bìa bắp sẽ còn được giữ lại ở tấm ván xẻ, dẫn đến làm tăng tỷ lệ lợi dụng gỗ ở khâu xẻ. Khi làm gỗ ghép từ các phôi gỗ hình thang sẽ tạo nên tấm gỗ ghép có khả năng chịu uốn tĩnh tốt hơn khi ván chịu tác động của lực vuông góc với bề mặt ván [7]. Bài báo trình bày một số kết quả nghiên cứu về thiết lập sơ đồ xẻ, xây dựng quy trình xẻ tạo phôi gỗ hình thang từ gỗ Keo lai để sản xuất gỗ ghép. Kết quả nghiên cứu làm cơ sở cho định hướng mở rộng và phát triển loại hình gỗ ghép từ phôi gỗ hình thang, gỗ ghép kích thước lớn từ gỗ rừng trồng, qua đó nâng cao tỷ lệ lợi dụng gỗ và độ bền cơ học của sản phẩm [1].

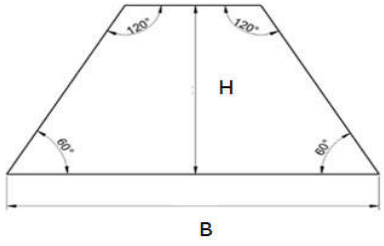
2. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Vật liệu nghiên cứu

2.1.1. Nguyên liệu gỗ

Gỗ tròn gỗ Keo lai *(Acacia mangium x Acacia auriculiformis)* có đường kính đầu nhỏ ở trong khoảng các cấp cỡ đường kính sau: 12 ± 1 cm, 14 ± 1 cm, 16 ± 1 cm và 18 ± 1 cm.

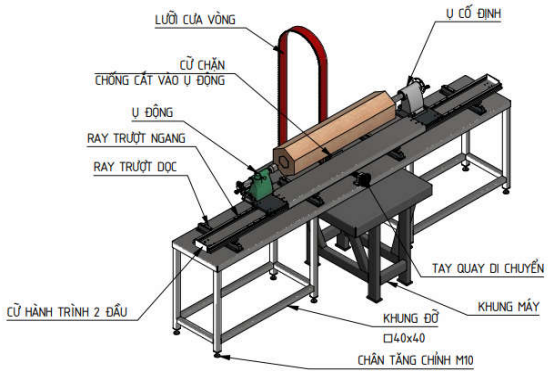
Đặc điểm phôi gỗ hình thang cân: Phôi gỗ hình thang cân, góc kề đáy dưới 60°.



Hình 1. Phôi gỗ hình thang

B là chiều rộng đáy lớn; H là chiều dày phôi

[1] Trường Đại học Lâm nghiệp



Hình 2. Sơ đồ định vị khúc gỗ trên bộ gá để xẻ gỗ hình lục giác [1]

2.1.2. Thiết bị

Khi xẻ phôi gỗ hình thang cần sử dụng các thiết bị: Máy cưa vòng đứng kèm bộ gá, máy cưa vòng đứng và máy cưa bàn trượt. Yêu cầu các thông số cụ thể như sau:

Máy cưa vòng đứng kèm bộ gá

Máy cưa vòng đứng kèm bộ gá được sử dụng để giữ khúc gỗ cần xẻ hộp gỗ có dạng khối lăng trụ lục giác đều.

- Thông số kỹ thuật chủ yếu của máy cưa vòng đứng U140 - D600 [1]: Công suất tối đa: 3 kw.

+ Đường kính bánh đà: 600 mm.
+ Kích thước bàn máy: 1.000 mm x 700 mm.
+ Tốc độ lưỡi cưa tối đa: 360 vòng/phút.
+ Chiều dày gia công lớn nhất: 450 mm.
+ Chiều dài lưỡi cưa tối đa 4.600 mm.

Bộ gá: Trong trường hợp xẻ phôi gỗ hình thang bằng phương pháp xẻ lục giác cần sử dụng bộ gá (Hình 2).

Thông số kỹ thuật chủ yếu của bộ gá [1]:

+ Kích thước: Chiều dài x Chiều rộng: 3.200 mm x 450 mm.

+ Đường kính gỗ: 8 cm - 30 cm.

+ Chiều dài khúc gỗ tròn: 60 cm - 120 cm.

+ Điều khiển: thủ công.

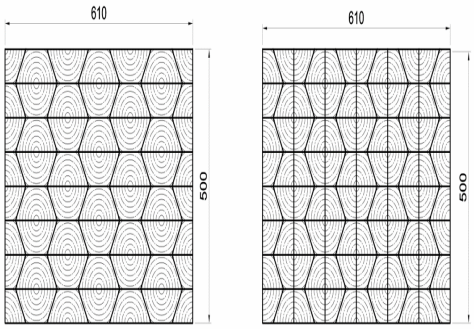
+ Độ chính xác kích thước phôi gỗ xẻ hình thang: ± (1 - 2) mm.

+ Lắp đặt bộ gá xẻ hình lục giác: Trên các cưa vòng đứng thông dụng.

2.2. Phương pháp nghiên cứu

2.2.1. Nghiên cứu thiết lập sơ đồ xẻ gỗ hình thang

Căn cứ lựa chọn kích thước phôi gỗ cần xẻ: Kích thước gỗ ghép khối: Chiều dài x chiều rộng x chiều dày: 2.440 mm x 610 mm x 500 mm. Gỗ ghép hình thang kích thước lớn được tạo nên từ nhiều lớp tấm gỗ ghép hình thang (Hình 3). Căn cứ vào chiều dày gỗ ghép là 500 mm, có thể đưa ra phương án tạo các tấm gỗ ghép từ 11, 13, 15 lớp. Trong bảng 1 đưa ra chiều dày tấm gỗ ghép (lớp gỗ ghép), cũng là chiều dày phôi gỗ xẻ, tương ứng với số lớp gỗ ghép hình thang.



Hình 3. Sơ đồ ghép gỗ ghép khối kích thước lớn từ phôi gỗ hình thang

Hình 4. Gỗ ghép kích thước lớn từ phôi gỗ hình thang

Bảng 1. Kích thước ván xẻ [1]

TT	Số lớp tấm ván ghép	Chiều dày lớp ván ghép gỗ tinh (mm)	Lượng dư gia công và lượng co rút của phôi gỗ (mm)	Chiều dày phôi gỗ hình thang sau khi xẻ (mm)
1	11	46	8 - 9	55
2	13	39	8 - 9	48
3	15	34	8 - 9	42

Như vậy, để làm gỗ ghép kích thước lớn cần lựa chọn phương án xẻ các phôi gỗ có chiều dày 55 mm, 48 mm, 42 mm.

- Thiết lập sơ đồ xẻ phôi gỗ hình thang:

+ Phân tích và tính toán lý thuyết diện tích tiết diện ngang của hộp gỗ, ván xẻ khi xẻ tạo phôi gỗ hình thang và xẻ phôi hình chữ nhật

+ Tính toán lý thuyết sơ đồ xẻ căn cứ vào đường kính gỗ tròn và chiều dày phôi gỗ cần xẻ.

+ Thiết lập sơ đồ xẻ cho mỗi cấp đường kính phù hợp với chiều dày gỗ xẻ với mục tiêu thu được ván có chiều dày yêu cầu và tỷ lệ lợi dụng gỗ cao.

Các yếu tố khi thiết lập sơ đồ xẻ phôi gỗ hình thang:

- Hình dạng của mặt cắt ngang khúc gỗ tròn liên quan trực tiếp đến quá trình thiết kế bản đồ xẻ.

- Căn cứ theo yêu cầu để lựa chọn ra kích thước gỗ xẻ hợp lý với mục tiêu đạt tỷ lệ lợi dụng gỗ cao nhất.

- Cần lập sơ đồ xẻ để tỷ lệ diện tích ván xẻ lớn nhất so với mặt cắt ngang của khúc gỗ tròn.

Trong trường hợp xem đầu nhỏ khúc gỗ tròn có dạng hình tròn, đường kính D. Hình đa giác nội tiếp hình tròn có tỷ lệ diện tích tăng dần so với diện tích hình tròn được tính đến trong trường hợp xẻ có thể kể đến là hình chữ nhật, hình vuông, hình lục giác, hình bát giác. Trên phương diện toán học, nếu xẻ gỗ tròn thành hộp gỗ có tiết diện ngang là hình bát giác nội tiếp đầu khúc gỗ (hình tròn), sẽ thu được tỷ lệ gỗ xẻ cao nhất trong 4 trường hợp đa giác nêu trên. Nhưng trong trường hợp xẻ hộp bát giác sẽ thu được gỗ xẻ có các hình dạng và các góc khác nhau trong cùng bản đồ xẻ, hơn nữa có 2 phôi gỗ có tiết diện ngang là ngũ giác, điều này gây khó khăn cho việc sử dụng gỗ xẻ làm gỗ ghép cũng như 2 phôi gỗ hình ngũ giác này có khả năng ứng dụng thấp. Từ gỗ tròn xẻ hộp gỗ có tiết diện ngang hình lục giác đều sẽ thu được tỷ lệ lợi dụng cao hơn so với hộp gỗ tiết diện ngang hình vuông và các phôi gỗ hình thang tạo từ hộp gỗ lục giác dễ dàng đáp ứng khả năng gia công, lắp lẫn trong sản xuất gỗ ghép. Hình lục giác nội tiếp hình tròn đường kính D sẽ có chiều cao bằng 0,86D. Trên cơ sở chiều cao hình lục giác, chiều dày phôi gỗ cần xẻ, đường kính gỗ tròn và các tính toán hình học, đã thiết lập được sơ đồ xẻ hợp lý ở bảng 2.

Bảng 2. Phương án xẻ tạo phôi hình thang

TT	Đường kính đầu nhỏ (cm)	Bản đồ xẻ	Số lượng tấm ván	Phương pháp xẻ
1	12 ± 1	48 - 48	2 ván hình thang cân	Xẻ lục giác
2	14 ± 1	55 - 55	2 ván hình thang cân	Xẻ lục giác
3	16 ± 1	42 – 42 - 42	1 ván hình chữ nhật, 2 ván hình thang cân	Xẻ phức hợp
4	18 ± 1	48 - 48 - 48	1 ván chữ nhật, 2 ván hình thang cân	Xẻ phức hợp

2.2.2. Nghiên cứu xẻ tạo phôi gỗ hình thang từ gỗ có đường kính khác nhau

Bố trí thực nghiệm:

- *Yếu tố đầu vào thay đổi:* Đường kính gỗ tròn gỗ Keo lai thay đổi ở các mức: 12 ± 1 cm, 14 ± 1 cm, 16 ± 1 cm, 18 ± 1 cm.

- *Yếu tố đầu ra:* Tỷ lệ lợi dụng gỗ ở công đoạn xẻ (tỷ lệ thành khí); kích thước phôi gỗ xẻ, sai lệch kích thước gỗ xẻ. Tỷ lệ thành khí được xác định bởi tỷ lệ thể tích gỗ xẻ được tạo ra so với thể tích gỗ tròn.

- *Yếu tố cố định:* Chiều dày phôi gỗ xẻ: 55 mm, 48 mm, 42 mm.

Thực nghiệm tiến hành 3 lần lặp với mỗi cấp đường kính. Trong mỗi lần lặp tiến hành xẻ 20 khúc gỗ tròn để đo thông số hình học khúc gỗ, kích thước phôi gỗ xẻ và tính tỷ lệ thành khí. Sử dụng phần mềm Excel/Data analysis/(-)Descriptive Statistics để xử lý số liệu và phân tích kết quả.

Đánh giá chất lượng gỗ xẻ:

Chất lượng gỗ xẻ được đánh giá qua khuyết tật gỗ, kích thước, dung sai kích thước. Trong nội dung này, chất lượng gỗ phôi gỗ được đánh giá qua kích thước, sai lệch kích thước phôi gỗ. Đánh giá độ sai lệch kích thước gỗ xẻ về chiều dài, chiều rộng, chiều dày. Vị trí đo kích thước phôi gỗ xẻ hình thang cách đầu ván khoảng 15 cm, so sánh với trị số cho phép theo TCVN 1075: 1971 [3]. Mỗi phôi gỗ xẻ đo tại 3 vị trí, lấy trị số trung bình. Khi kiểm tra chiều rộng hoặc chiều dày của phôi gỗ xẻ cho phép tồn tại đồng thời cả sai số (+) và sai số (-). Nếu kiểm tra ở vị trí rộng nhất của tấm ván mà không vượt quá giới hạn cho phép về sai số (+) hay kiểm tra ở vị trí hẹp nhất của tấm ván mà không vượt quá giới hạn cho phép về sai số (-) thì đó được coi là hợp quy cách.

2.2.3. Nghiên cứu xây dựng quy trình xẻ gỗ tạo phôi gỗ hình thang

- Áp dụng phương pháp phân tích, tổng hợp số liệu, lựa chọn các thông số công nghệ xẻ gỗ tròn.

- Xây dựng quy trình công nghệ xẻ gỗ tròn theo phương pháp xẻ hình thang đáp ứng được mục đích nâng cao tỷ lệ thành khí so với phương pháp xẻ ván hình chữ nhật 8% - 12%.

2.2.4. Thử nghiệm xác định tính chất gỗ ghép 1 lớp (tấm gỗ ghép) từ phôi gỗ hình thang và gỗ ghép từ phôi hình chữ nhật

Gỗ ghép thanh 1 lớp từ phôi gỗ hình thang và gỗ ghép từ phôi hình chữ nhật được tạo ra trên dây chuyền sản xuất ván ghép thanh. Đối với gỗ ghép thanh từ phôi hình thang cần điều chỉnh một số thông số công nghệ, thiết bị cho phù hợp với đặc điểm phôi gỗ hình thang. Hình 5 thể hiện sơ đồ ghép ngang phôi gỗ hình thang trên máy ghép cao tần [1].

Yếu tố thay đổi: Nghiên cứu được thực hiện riêng rẽ với 2 loại phôi: hình thang cân và hình chữ nhật.

Yếu tố cố định:

+ Chiều dày phôi gỗ xẻ: Sử dụng phôi gỗ xẻ từ gỗ tròn gỗ Keo lai đường kính 18 cm.

Chiều dày phôi gỗ sau xẻ: 48 mm; chiều dày phôi tinh khi ghép: 42 mm.

+ Thông số công nghệ ghép dọc:

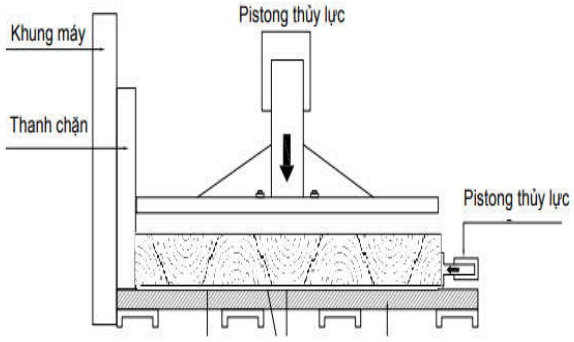
- Loại keo: PVAc 3314; lượng keo tráng: 250 g/m^2; áp suất ép dọc: 0,8 MPa.

+ Thông số công nghệ ghép ngang:

- Loại keo EPI 1992; lượng keo tráng: 250 g/m^2. Áp suất ép ngang trên máy cao tần: Áp suất ép mặt trên 1,2 MPa; áp suất ép biên 0,8 MPa; thời gian ép 2,5 phút.

Yếu tố đầu ra: Độ bền trượt màng keo giữa các thanh ghép ngang; độ bền uốn tĩnh của gỗ ghép.

Số lần lặp: 3; Xác định độ bền uốn tĩnh, mô đun đàn hồi uốn tĩnh theo TCVN 8574: 2010 [2]. Xác định độ bền trượt màng keo theo tiêu chuẩn GOST 33120 - 2014 [4].



Hình 5. Sơ đồ ép ngang cao tần

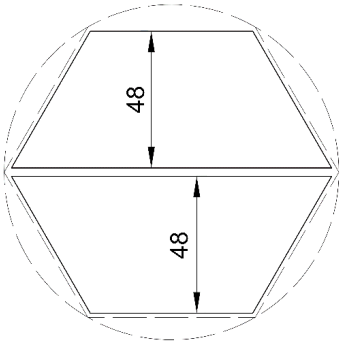
3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

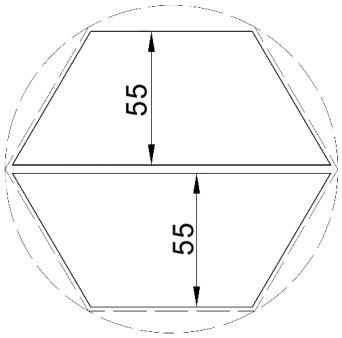
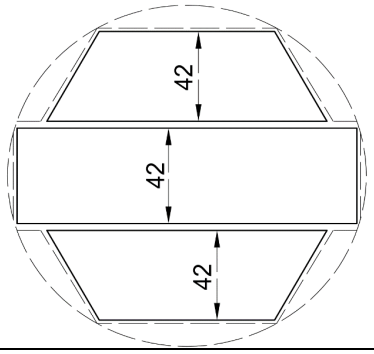
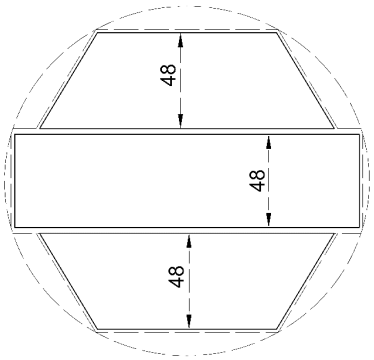
3.1. Thiết lập sơ đồ xẻ gỗ hình thang

Căn cứ vào đường kính gỗ tròn kích thước phôi gỗ xẻ hình thang thiết lập sơ đồ xẻ gỗ phù hợp. Sơ đồ xẻ tương ứng với đường kính gỗ tròn theo bảng 3.

Lưu ý: Trong trường hợp mặt cắt ngang của khúc gỗ không tròn (bị dẹt) cần căn cứ vào điều kiện thực tế để thiết lập sơ đồ xẻ, sao cho chiều rộng của phôi gỗ xẻ song song với đường kính ngắn của đầu nhỏ khúc gỗ và góc kề đáy của các phôi gỗ hình thang đạt 60^o; trong trường hợp gỗ tròn bị nứt cho phép sử dụng khi chiều rộng vết nứt ≤ 3 mm với gỗ lá kim; ≤ 5 mm với gỗ lá rộng; cần thiết lập sao cho chiều dọc của vết nứt trên đầu khúc gỗ trùng với đáy lớn của tiết diện ngang phôi gỗ hình thang khi xẻ theo phương pháp xẻ lục giác.

Bảng 3. Sơ đồ xẻ

TT	Đường kính gỗ đầu nhỏ D_{min} (cm)	Sơ đồ xẻ gỗ	Bản đồ xẻ (mm)
1	12 ± 1		48 - 48 (2 ván xẻ hình thang cân)

2	14 ± 1		55 - 55 (2 ván xẻ hình thang cân)
3	16 ± 1		42 - 42 - 42 (2 ván xẻ hình thang cân + 1 ván xẻ hình chữ nhật)
4	18 ± 1		48 - 48 - 48 (2 ván xẻ hình thang cân + 1 ván xẻ hình chữ nhật)

Để đạt được tỷ lệ lợi dụng gỗ ở mức cao nhất, đối với gỗ có đường kính từ 12 cm đến 14 cm, khi đó áp dụng phương pháp xẻ hình lục giác như bảng 3. Đối với gỗ có đường kính 16 cm - 18 cm, áp dụng phương pháp xẻ phức hợp bao gồm xẻ suốt và xẻ tạo góc nghiêng 60^0.

3.2. Kết quả xẻ tạo phôi gỗ hình thang từ gỗ Keo lai có đường kính khác nhau

- Đối với gỗ tròn đường kính từ 12 ± 1 cm, 14 ± 1 cm áp dụng phương pháp xẻ tạo phôi hình thang bằng phương pháp xẻ lục giác. Khúc gỗ được thành xẻ thành hộp lăng trụ lục giác đều trên cưa vòng đứng có sử dụng bộ gá phân chia độ, sau đó xẻ tạo phôi hình thang trên cưa vòng đứng. Đối với gỗ tròn đường kính 16 ± 1 cm, 18 ± 1 cm, áp dụng phương án xẻ tạo phôi hình thang bằng phương pháp xẻ phức hợp. Khúc gỗ được xẻ suốt thành các tấm ván, sau đó bề mặt cạnh của tấm ván đó được xẻ nghiêng góc (60^o) trên cưa bàn trượt để tạo phôi hình thang. Kết quả xác định thông số gỗ tròn, kích thước gỗ xẻ, tỷ lệ lợi dụng gỗ khi nghiên cứu thiết lập sơ đồ xẻ được thể hiện ở bảng 4, 5. Kết quả cho thấy, tỷ lệ lợi dụng gỗ khâu xẻ thu được phụ thuộc đường kính gỗ tròn, khi đường kính gỗ 12 cm - 18 cm, tỷ lệ lợi dụng gỗ đạt 62,07% - 65,86%. Các trị số này cao hơn tỷ lệ lợi dụng gỗ khi xẻ tạo ván hình chữ nhật theo phương pháp thông thường 10% - 12%. Kết quả xử lý thống kê cho thấy, kích thước phôi gỗ (chiều dày, chiều rộng) có sai lệch kích thước nhỏ, đáp ứng yêu cầu về kích thước gỗ xẻ theo TCVN 1075: 1971 [3]. Yêu cầu về dung sai chiều dày và chiều rộng như ở bảng 4.

Bảng 4. Dung sai kích thước gỗ xẻ theo TCVN 1075: 1971 [3]

Loại kích thước	Phạm vi của kích thước (mm)	Sai lệch cho phép (mm)
Chiều dày và chiều rộng (mm)	10 - 30	± 2
	30 - 60	± 3
	60 - 120	± 4
	120 trở lên	± 5

Kết quả thực nghiệm cho thấy, sai lệch kích thước các phôi gỗ xẻ đáp ứng yêu cầu theo TCVN 1075: 1971 [3].

Bảng 5. Thông số hình học gỗ tròn, kích thước gỗ xẻ và tỷ lệ thành khí gỗ Keo lai theo phương pháp xẻ lục giác

Bản đồ xẻ: 48 mm - 48 mm (với D = 12± (-) 1 cm); 55 mm - 55 mm (với D = 14 ± (-) 1 cm)

(Ván hình thang cân - Ván hình thang cân)

Lô thí nghiệm	Thông số của gỗ tròn				Kích thước gỗ xẻ, mm			Tổng thể tích gỗ xẻ (m^3)	Tỷ lệ lợi dụng gỗ (%)
	D_{min} đầu nhỏ (cm)	Thể tích khúc gỗ (m^3)	Độ tròn đều	Độ thon (cm/m)	Ván hình thang cân (2 tấm)				
					Cao (dày)	Đáy lớn	Đáy nhỏ		
TN 12-1	12,2	0,0136	0,96	1,4	48,71 (±0,75)	115,50 (±1,70)	59,24 (±0,94)	0,0085	62,51 (±1,19)
TN 12-2	12,2	0,0138	0,95	1,4	48,56 (±0,77)	115,82 (±2,02)	59,74 (±0,96)	0,0084	61,65 (±1,45)
TN 12-3	12,3	0,0139	0,95	1,3	48,51 (±0,75)	115,96 (±1,67)	60,26 (±0,89)	0,0084	62,06 (±1,51)
TB-D12	12,2	0,0138	0,95	1,4	48,59 (±0,76)	115,76 (±1,80)	59,75 (±0,93)	0,0084	62,07 (±1,38)
TN 14-1	13,9	0,0177	0,94	1,36	56,26 (±0,73)	133,83 (±2,01)	68,36 (±1,26)	0,0111	63,14 (±1,27)
TN 14-2	13,9	0,0177	0,94	1,36	55,78 (±1,11)	131,83 (±2,70)	67,74 (±1,43)	0,0111	62,91 (±1,02)
TN 14-3	14,1	0,0181	0,94	1,29	56,51 (±0,84)	133,92 (±1,68)	68,87 (±1,03)	0,0114	63,31 (±1,49)
TB-D14	14,0	0,0178	0,94	1,3	56,18 (±0,89)	133,19 (±2,13)	68,32 (±1,24)	0,0112	63,12 (±1,26)

Bảng 6. Thông số hình học gỗ tròn, kích thước gỗ xẻ và tỷ lệ thành khí gỗ Keo lai theo phương pháp xẻ phức hợp

Loại gỗ: gỗ Keo lai, đường kính: 16± 1 cm, 18± 1 cm

(ván hình thang cân - Ván hình chữ nhật - Ván hình thang cân)

Lô thí nghiệm	Thông số của gỗ tròn				Kích thước ván					Tổng thể tích gỗ xẻ (m^3)	Tỷ lệ lợi dụng gỗ (%)
	D_{min} (cm)	Thể tích khúc gỗ (m^3)	Độ tròn đều	Độ thon (cm/m)	Ván hình chữ nhật (1 tấm)		Ván hình thang cân (2 tấm)				
					Dày	Rộng	Cao (dày)	Đáy lớn	Đáy nhỏ		
TN 16-1	16,0	0,0230	0,95	1,3	41,40 (±0,93)	153,02 (±2,76)	40,92 (±0,92)	126,36 (±2,71)	80,32 (±1,58)	0,0134	64,54 (±1,29)
TN 16-2	16,0	0,0233	0,94	1,4	41,42 (±1,05)	152,94 (±3,29)	41,25 (±1,06)	126,63 (±3,10)	79,79 (±1,82)	0,0135	63,80 (±1,55)
TN 16-3	16,2	0,0238	0,95	1,5	41,87 (±1,06)	154,61 (±3,22)	41,73 (±1,01)	128,22 (±2,89)	80,94 (±1,96)	0,0136	63,95 (±1,43)
TB-D16	16,1	0,0233	0,95	1,4	41,56 (±1,01)	153,52 (±3,09)	41,30 (±1,00)	127,07 (±2,90)	80,35 (±1,79)	0,0135	64,10 (±1,42)
TN	18,2	0,0299	0,94	1,3	48,23	173,45	47,25	145,30	91,66	0,0196	65,74

18-1					(±0,61)	(±2,02)	(±0,61)	(±1,82)	(±1,11)		(±1,46)
TN 18-2	18,1	0,0295	0,95	1,6	48,27 (±1,06)	172,01 (±2,66)	47,38 (±1,09)	143,59 (±2,67)	90,16 (±1,97)	0,0194	65,85 (±1,09)
TN 18-3	17,8	0,0286	0,94	1,3	47,44 (±0,98)	168,88 (±2,68)	48,35 (±0,43)	139,73 (±2,87)	85,49 (±2,36)	0,0189	65,99 (±0,96)
TB-D18	18,2	0,0297	0,94	1,5	47,98 (±0,88)	171,45 (±2,45)	47,64 (±0,66)	142,87 (±2,45)	89,10 (±1,81)	0,0193	65,86 (±1,17)

3.3. Quy trình công nghệ xẻ tạo phôi gỗ hình thang

Sơ đồ các bước công nghệ trong quy trình công nghệ xẻ tạo phôi gỗ hình thang làm gỗ ghép được đưa ra ở hình 6.

Mô tả các bước công nghệ:

Bước 1. Nguyên liệu gỗ tròn gỗ Keo lai hoặc các loại gỗ rừng trồng khác, đáp ứng được yêu cầu cơ bản sau: Đường kính đầu nhỏ: 12 ± 1 cm, 14 ± 1 cm, 16 ± 1 cm, 18 ± 1 cm. (-) Độ thon (chênh lệch đường kính trên 1 m dài gỗ tròn) không quá 2 cm/m; độ tròn đều ≥ 0,9.

Bước 2. Xử lý gỗ tròn: Công đoạn này để xử lý làm giảm độ cong, độ thót ngọn của nguyên liệu gỗ đưa vào xẻ. Căn cứ vào tình hình thực tế về thông số hình học (hình dạng) gỗ tròn để cắt khúc sao cho chiều dài các khúc gỗ đưa vào xẻ trong khoảng 60 cm - 150 cm và đáp ứng yêu cầu: độ cong không lớn hơn 2%, độ thon không vượt quá 2 cm/m. Vết cắt phải đảm bảo phẳng và vuông góc với trục dọc của thân cây.

Bước 3. Thiết lập sơ đồ xẻ

Căn cứ vào đường kính gỗ tròn kích thước phôi gỗ xẻ hình thang thiết lập sơ đồ xẻ gỗ phù hợp. Sơ đồ xẻ tương ứng với đường kính gỗ tròn theo bảng 3.

Lưu ý: (+) Trong trường hợp mặt cắt ngang của khúc gỗ không tròn (bị dẹt) cần căn cứ vào điều kiện thực tế để thiết lập sơ đồ xẻ, sao cho chiều rộng của phôi gỗ xẻ song song với đường kính ngắn của đầu nhỏ khúc gỗ và góc kề đáy của các phôi gỗ hình thang đạt 60^0; (+) Trong trường hợp gỗ tròn bị nứt: Cho phép sử dụng khi chiều rộng vết nứt ≤ 3 mm với gỗ lá kim; ≤ 5 mm với gỗ lá rộng.

Cần thiết lập sao cho chiều dọc của vết nứt trên đầu khúc gỗ trùng với đáy lớn của tiết diện ngang phôi gỗ hình thang khi xẻ theo phương pháp xẻ lục giác. Để đạt được tỷ lệ lợi dụng gỗ ở mức cao nhất, đối với gỗ có đường kính từ 12 cm đến 14 cm áp dụng phương pháp xẻ hình lục giác như bảng 3. Đối với gỗ có đường kính 16 cm - 18 cm, áp dụng phương pháp xẻ phức hợp bao gồm xẻ suốt và xẻ tạo góc nghiêng 60^o.

Bước 4. Xẻ gỗ tròn.

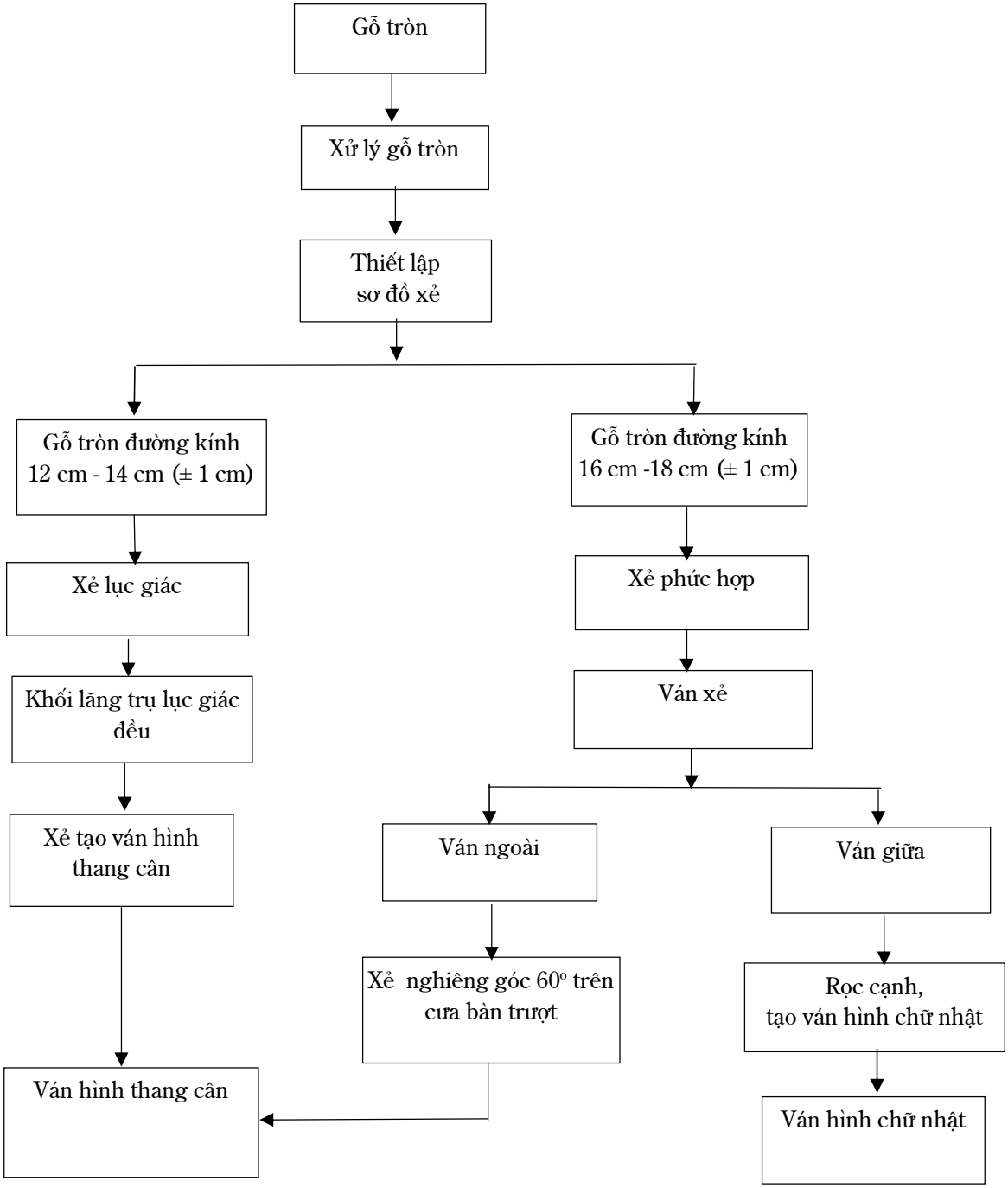
Bước 4.1. Xẻ lục giác trên cưa vòng đứng.

Xẻ gỗ tròn tạo khối lăng trụ lục giác đều

Cần thiết lập sao cho chiều dọc của vết nứt trên đầu khúc gỗ trùng với đáy lớn của tiết diện ngang phôi gỗ hình thang khi xẻ theo phương pháp xẻ lục giác. Để đạt được tỷ lệ lợi dụng gỗ ở mức cao nhất, đối với gỗ có đường kính từ 12 cm đến 14 cm áp dụng phương pháp xẻ hình lục giác như bảng 3. Đối với gỗ có đường kính 16 cm - 18 cm, áp dụng phương pháp xẻ phức hợp bao gồm xẻ suốt và xẻ tạo góc nghiêng 60^o.

Lắp đặt bộ gá xẻ lục giác lên cưa vòng đứng; định tâm, đóng trấu tâm khúc gỗ; lựa chọn đầu đóng cữ định tâm (cơ cấu hình tròn có đinh hãm có tác dụng chống xoay gỗ trong quá trình xẻ): đầu nhỏ khúc gỗ. Sử dụng dưỡng hình lục giác có các kích thước hình lục giác khác nhau tương ứng với các cấp đường kính từ 12 cm - 14 cm, để xác định kích thước hình lục giác nội tiếp lớn nhất. Căn cứ vào hình dạng đầu cây gỗ đánh dấu vị trí: tâm hình lục giác ở 2 đầu, vị trí trấu tâm và vị trí mạch xẻ đầu tiên.

- Dùng búa đóng cố định trấu tâm vào đầu nhỏ khúc gỗ, đảm bảo toàn bộ đinh trên trấu tâm ngập vào trong gỗ và bề mặt trấu tâm phẳng với đầu khúc gỗ. Sai số cho phép độ phẳng và độ lệch tâm là không quá 5 mm. Mở khóa hãm điều chỉnh vị trí mạch xẻ đầu tiên đã được đánh dấu về vị trí số 1 song song và trùng với trục dọc lưỡi cưa. Khóa hãm điều chỉnh và tiến hành xẻ gỗ các thông số chế độ xẻ như sau: Tốc độ cắt 200 vòng/phút - 300 vòng/phút; tốc độ đẩy 3 m/phút - 5 m/phút. Sau khi xẻ xong mạch đầu tiên, kéo cơ cấu về vị trí ban đầu, sử dụng tay quay điều chỉnh ra vào để chỉnh lại mạch cưa nếu mạch xẻ không sạch và 2 cạnh xẻ không đều (do gỗ cong). Mở khóa hãm trên thước phân độ, xoay gỗ theo chiều kim đồng hồ sang vị trí tiếp theo sau đó tiếp tục lặp lại các bước trên.



Hình 6. Sơ đồ công nghệ tạo phôi gỗ hình thang

Xẻ tạo phôi hình thang cân

Hộp gỗ lục giác sau khi được xẻ trên bộ gá được vam chặt lên đà cưa. Cưa vòng đứng được điều chỉnh để xẻ theo chiều dày, chiều rộng đáy.

Bước 4.2. Xẻ phức hợp

Xẻ suốt: Gỗ tròn được chọn dựa trên các cấp đường kính khác nhau, xác định vị trí các mạch xẻ dựa trên các cấp chiều dày đã tính toán lần lượt xẻ các mạch xẻ. Do gỗ rừng trồng đường kính nhỏ 18 cm nên có thể xẻ suốt trên cưa vòng đứng để tăng năng suất. Từ khúc gỗ tròn xẻ thành 3 tấm ván trên cưa vòng đứng, sau đó xẻ 2 tấm ván phía ngoài của khúc gỗ thành ván có tiết diện ngang là hình thang cân với góc đáy 60^0, 1 tấm ván giữa tiến hành rọc bìa để có tiết diện ngang là hình chữ nhật theo phương pháp thông thường.

Xẻ vát trên cưa bàn trượt: Ván xẻ suốt được đưa lên cưa bàn trượt để xẻ vát 2 cạnh, loại bìa. Tùy theo hình dạng của ván gỗ xẻ có thể phải cắt ngắn để khử

độ cong, do cưa bàn trượt chỉ chỉnh được góc nghiêng tối đa là 40^0, nên để tạo được góc liền đáy vát 60^0, sẽ phải lật ngửa tấm ván để gia công góc kề đỉnh hình thang 120^0 ($90^0 + 30^0$). Sau khi chỉnh lưỡi cưa nghiêng 30^0, ván gỗ điều chỉnh vị trí sao cho lưỡi cưa vừa cắt hết phần bìa ở đáy lớn và đáy nhỏ hình thang, sau đó ván được kẹp chặt trên bàn trượt và cắt cạnh thứ nhất. Ván hình thang đạt yêu cầu là tấm ván có 2 cạnh song song với nhau và có 2 góc kề đáy lớn đạt 60^o.

3.4. Tính chất gỗ ghép 1 lớp (tấm gỗ ghép) từ phôi gỗ hình thang và gỗ ghép từ phôi hình chữ nhật

Kết quả xác định độ bền uốn tĩnh, mô đun đàn hồi uốn tĩnh theo TCVN 8574: 2010 [2], độ bền trượt màng keo của gỗ ghép từ phôi gỗ hình thang cân, của gỗ ghép từ phôi gỗ hình chữ nhật theo GOST 33120 - 2014 [4] được đưa ra ở bảng 7.

Bảng 7. Tính chất gỗ ghép một lớp

Loại gỗ ghép	Lô mẫu thí nghiệm	Độ bền uốn tĩnh (MPa)	Mô đun đàn hồi uốn tĩnh (MPa)	Độ bền trượt màng keo (MPa)
Gỗ ghép từ phôi gỗ Keo lai hình thang cân	1	79,5 (± 5,5)	8.926,8 (± 877,8)	7,17 (± 1,06)
	2	77,8 (± 5,5)	8.889,1 (± 957,0)	6,92 (± 0,86)
	3	78,9 (± 4,9)	8.812,4 (± 831,6)	6,83 (± 0,76)
	Trung bình	78,8 (± 5,3)	8.876,1 (± 892,1)	7,0 (± 0,9)
Gỗ ghép từ phôi gỗ Keo lai hình chữ nhật	1	70,8 (± 5,1)	8.485,5 (± 889,1)	6,82 (± 0,99)
	2	69,5 (± 6,0)	8.362,0 (± 848,7)	6,75 (± 0,72)
	3	71,0 (± 5,6)	8.453,5 (± 973,1)	6,85 (± 0,96)
	Trung bình	70,4 (± 5,6)	8.443,6 (± 903,6)	6,81 (± 0,89)

Kết quả thực nghiệm cho thấy, độ bền trượt màng keo khi ghép ngang của cả 2 loại phôi gỗ hình thang, hình chữ nhật đều đạt yêu cầu và không có sự khác nhau. Nhưng tấm gỗ ghép từ phôi hình thang cân có độ bền uốn tĩnh và mô đun đàn hồi uốn tĩnh cao hơn gỗ ghép từ phôi hình chữ nhật. Độ bền uốn tĩnh của gỗ ghép từ phôi hình chữ nhật là 70,4 MPa, của gỗ ghép từ phôi hình thang cân đạt 78,8 MPa, tăng 11,93% so với gỗ ghép từ phôi hình chữ nhật. Mô đun đàn hồi uốn tĩnh của gỗ ghép từ phôi hình chữ nhật và phôi hình thang cân lần lượt là 8.876,1 MPa và 8.443,6 MPa. Điều này có thể giải thích như sau: gỗ ghép từ phôi hình thang cân có mối ghép ngang là các mặt phẳng nghiêng một góc 60^0, khi lực tác động lên bề mặt tấm gỗ ghép từ trên xuống, hướng của lực tác động không song song với mặt phẳng ghép nên gỗ ghép chịu được lực cao hơn so với trường hợp gỗ ghép từ phôi hình chữ nhật. Đối với gỗ ghép từ phôi hình chữ nhật, hướng của lực tác động song song với mặt phẳng mối ghép làm khả năng gỗ ghép bị phá hủy dễ hơn.

Hình 7. Sản phẩm gỗ ghép hình thang từ gỗ Keo lai

4. KẾT LUẬN

- Gỗ rừng trồng gỗ Keo lai có đường kính nhỏ, để đạt tỷ lệ lợi dụng gỗ khâu xẻ cao nhất, sơ đồ xẻ gỗ được lập theo phân cấp đường kính gỗ tròn từ 12 cm - 18 cm phù hợp với chiều dày phôi gỗ 42 mm, 48 mm, 55 mm.

- Quy trình xẻ tạo phôi hình thang cho tỷ lệ lợi dụng gỗ cao hơn so với phương pháp xẻ tạo phôi hình chữ nhật thông thường 8% - 12%, làm giảm chi phí nguyên liệu, dẫn đến giảm giá thành sản phẩm gỗ ghép, đặc biệt rất phù hợp cho xẻ gỗ rừng trồng gỗ Keo lai cũng như các loại gỗ rừng trồng ở Việt Nam.

- Quy trình xẻ phôi hình thang dễ áp dụng tại các cơ sở sản xuất trên các thiết bị sản xuất hiện có, không cần thay đổi nhiều về thiết bị. Trong quá trình gia công chỉ cần thay đổi một số cơ cấu phụ trợ.

- Lần đầu tiên áp dụng phương pháp xẻ tạo phôi gỗ có tiết diện ngang hình thang cân bằng phương pháp xẻ hình lục giác đều trên cơ sở ứng dụng bộ gá phân chia độ trên cưa vòng đứng và phương pháp xẻ phức hợp (xẻ suốt, xẻ nghiêng góc 60^0). Thanh cơ sở (phôi gỗ) hình thanh cân dùng để tạo gỗ ghép cho hiệu quả và chất lượng gỗ ghép tốt hơn so với phôi gỗ hình chữ nhật thông thường.

LỜI CẢM ƠN

Công trình này thể hiện một số kết quả nghiên cứu khoa học của đề tài khoa học công nghệ "Nghiên cứu ứng dụng công nghệ mới tạo gỗ ghép kích thước lớn thân thiện với môi trường từ gỗ rừng trồng dùng trong sản xuất đồ mộc và xây dựng"cấp Bộ Nông nghiệp và PTNT.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Tạ Thị Phương Hoa (2021). *Nghiên cứu ứng dụng công nghệ mới tạo gỗ ghép kích thước lớn thân thiện với môi trường từ gỗ rừng trồng dùng trong đồ mộc và xây dựng.* Báo cáo kết quả nghiên cứu đề tài khoa học công nghệ, cấp Bộ Nông nghiệp và PTNT.

2. Tiêu chuẩn Quốc gia TCVN 8574: 2010 (ISO 8375: 2009) về kết cấu gỗ - Gỗ ghép thanh bằng keo - *Phương pháp thử xác định các tính chất cơ lý.*

3. TCVN 1075: 1971 về Gỗ xẻ - Kích thước cơ bản.

4. GOST 33120 - 2014. Glued timber structures. Methods for determining strength of glue joints.

5. Tamotsu Tanaka (2007). Patent JP2007015114A Woody panel using small diameter wood and its manufacturing method.

6. Dick Sandberg and Jimmy Johansson (2005). New products and production systems for increased profitability within the. mechanical hardwood industry, VäxjöUniversity Press, Acta Wexionensia No 47/2005 ISSN: 1404 - 4307 ISBN: 91 - 7636 - 467, pp. 75 - 92.

7. Li Rongrong and Mats Ekevad (2015). Novel sawing method for small - diametr logs, Wood research 60 (2): 2015.

A STUDY ON THE SCHEMATIC TECHNIQUE OF SAWING A LOG INTO TRAPEZOIDAL CROSS - SECTION TO MANUFACTURE WOOD BLOCKBOARDS

Ta Thi Phuong Hoa, Vu Huy Dai,
Nguyen The Nghiep, Tong Thi Phuong, Nguyen Thi Yen

Summary

This study investigated the schematic technique for sawing Acacia wood into trapezoidal cross - section boards to manufacture panel construction products. The schematic of sawing Acacia diameter logs from 12 cm to 18 cm was determined. Boards of trapezoidal cross - sections were developed for a thickness of 42 mm, 48 mm and 55 mm with the highest wood recovery rate. The results revealed that the wood recovery was between 62.07% and 65.86% when sawn by a trapezoidal pattern. The dimension of the boards was not significant, which was met the requirements of the standard TCVN 1075: 1971. A process of trapezoidal cross-section boards was developed having a higher wood recovery rate than the conventional rectangular sawing method of 8% - 12%, reducing the cost of raw materials, and reducing in the cost of final products. This method was suitable for sawing Acacia plantation - grown and small diameter logs of timbers in Vietnam. The mechanical strength of trapezoidal boards is higher than rectangular boards. An isosceles trapezoidal cross - section with a bottom angle of 60^0 was used to produce a blockboard to increase the accuracy and strength of the joining, and create a board with better static bending.

Keywords: *Wood blockboard, trapezoidal sawing pattern, trapezoidal cross - sections.*

Người phản biện: TS. Nguyễn Quang Trung
Ngày nhận bài: 7/12/2021
Ngày thông qua phản biện: 7/01/2022
Ngày duyệt đăng: 14/01/2022

ẢNH HƯỞNG CỦA THỜI GIAN ÉP VÀ LƯỢNG KEO TRẢI ĐẾN ĐỘ BỀN KÉO TRƯỢT MÀNG KEO VÀ ĐỘ BỀN UỐN CỦA VÁN GHÉP THANH GỖ CAO SU BẰNG PHƯƠNG PHÁP ÉP CAO TẦN

Nguyễn Trọng Kiên[1], Trần Văn Trường[2], Nguyễn Thị Vĩnh Khánh[1]

TÓM TẮT

Cây cao su là loài cây kinh tế chủ lực của Việt Nam hiện nay, tính đến năm 2019 tổng diện tích là 941,3 nghìn ha. Hiện nay gỗ cao su sau khai thác mủ chủ yếu được dùng làm ván ghép thanh để sản xuất đồ gỗ xuất khẩu. Bài báo này nghiên cứu ảnh hưởng của thời gian ép, lượng keo đến độ bền dán dính của màng keo và độ bền uốn của ván ghép thanh sử dụng máy ép cao tần. Kết quả nghiên cứu cho thấy, máy ép cao tần có tần số 27,5 MHz, áp suất ép 1,4 MPa, thời gian ép thay đổi 70 giây, 80 giây và 90 giây với lượng keo trải thay đổi 150 g/m^2, 200 g/m^2 và 250 g/m^2, độ bền kéo trượt màng keo thấp nhất đạt 9,91 MPa và cao nhất đạt 10,98 MPa. Độ bền uốn MOR thấp nhất đạt 82,49 MPa và cao nhất đạt 86,59 MPa. Độ bền uốn của ván ghép đều có giá trị cao hơn so với gỗ nguyên (82,00 MPa). Độ bền kéo trượt màng keo, độ bền uốn MOR của ván ghép thanh phụ thuộc vào yếu tố lượng keo trải nhiều hơn so với yếu tố thời gian. Khi thời gian ép tăng, lượng keo trải tăng, độ bền kéo trượt màng keo cũng tăng theo, tuy nhiên khi lượng keo trải vượt quá 250 g/m^2 thì độ bền kéo trượt màng keo lại có xu hướng giảm. Khi giải bài toán tối ưu, thời gian ép là 90 giây; lượng keo trải là 250 g/m^2 cho giá trị cao nhất về độ bền kéo trượt màng keo, độ bền uốn của ván.

Từ khóa: *Độ bền trượt, độ bền uốn, ép cao tần, gỗ cao su, ván ghép thanh.*

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Cây cao su là loài cây kinh tế chủ lực của Việt Nam hiện nay, tính đến năm 2019 tổng diện tích là 941,3 nghìn ha [1], tập trung chủ yếu vùng Đông Nam bộ, Tây Nguyên, Bắc Trung bộ, duyên hải miền Trung và miền núi phía Bắc. Trong đó, diện tích thu hoạch là 710,7 nghìn ha. Cây cao su sau khi hết tuổi khai thác mủ sẽ được khai thác làm nguyên liệu cho các nhà máy chế biến gỗ. Hiện nay nguyên liệu gỗ cao su chủ yếu được dùng làm ván ghép thanh để sản xuất đồ gỗ xuất khẩu.

Chất lượng ván ghép thanh phụ thuộc vào rất nhiều yếu tố như: loại gỗ, loại keo, lượng keo dán, độ ẩm vật liệu, áp suất ép, nhiệt độ ép, thời gian ép...

Lượng keo trải là khối lượng keo trải trên một đơn vị diện tích, là một trong những thông số quan trọng của công nghệ tạo ván, quyết định đến khả năng dán dính của gỗ. Thời gian ép là khoảng thời gian cần thiết duy trì ván ghép trong máy sao cho thu được cường độ dán dính tốt nhất, ảnh hưởng đến mức độ đóng rắn của keo. Phân tích ảnh hưởng của lượng keo trải và thời gian ép đến chất lượng dán dính đã được Phạm Văn Chương và Nguyễn Trọng Kiên (2013) nghiên cứu [2].

Việc sử dụng máy ép cao tần trong ép ván có nhiều ưu điểm như nhiệt trực tiếp truyền trong các mạch keo giúp gia nhiệt đồng đều trong mạch keo hơn so với phương pháp ép nhiệt thông thường là nhiệt truyền từ mặt bàn ép, truyền qua gỗ đến các mạch keo. Vì vậy thời gian ép được giảm xuống. Điều này được kiểm định qua nghiên cứu của Thompson và cs. (1953) [3], Wu Zhihui và cs. (1994) [4].

Trên thế giới và ở Việt Nam đã có một số nghiên cứu về ảnh hưởng của lượng keo trải, thời gian ép cũng như phương pháp ép cao tần ảnh hưởng đến chất lượng ván ghép thanh.

Dimitrios Tsalagkas và Vasilios Vassilios (2010) đã nghiên cứu ảnh hưởng của thời gian ép đến độ bền uốn tĩnh của gỗ ghép finger joint từ gỗ Thông đen *(Pinud nigra)* và gỗ Vân sam *(Abies borisii regnis)*. Kết quả nghiên cứu chỉ ra rằng khi thay đổi thời gian ép độ bền uốn tĩnh và modun đàn hồi của ván cũng thay đổi [5].

Vassiliou và cs. (2007), đã nghiên cứu ảnh hưởng của keo PVA đến độ bền mộng ngón của gỗ Dẻ gai (*Fagus sylvatica*) đã hấp và chưa hấp. Kết quả nghiên cứu đã chỉ ra độ bền uốn tĩnh (MOR) của các mối ghép gỗ chưa hấp dao động từ 33,51 N/mm^2 đến 82,24 N/mm^2, trong khi MOR của các mối nối gỗ đã hấp dao động từ 34,9 N/mm^2 đến 80,27 N/mm^2.

[1] Trường Đại học Lâm nghiệp
[2] Trường Cao đẳng Công nghệ và Nông lâm Nam bộ
Email: kienlnvn@gmail.com

Trong cả gỗ đã hấp và chưa hấp, các mẫu vật có chiều dài ngón là 10 mm cho thấy MOR cao hơn so với các mẫu vật có chiều dài ngón là 4 mm. Modul đàn hồi uốn tĩnh (MOE) của các mẫu chưa hấp không bị ảnh hưởng bởi việc ghép ngón tay; ngược lại, MOE của các mẫu đã hấp tăng nhẹ (5,4%) so với gỗ nguyên khối đối chứng. Nghiên cứu khuyến cáo nên sử dụng chiều dài mộng ngón 10 mm và cấp độ bền D3 của chất kết dính PVA khi sản xuất gỗ nội thất có liên kết ngón [6].

Phạm Văn Chương (2001) đã nghiên cứu một số yếu tố công nghệ sản xuất ván ghép thanh sử dụng gỗ Keo tai tượng (*Acacia mangium* Willd). Nghiên cứu này cho thấy, khả năng dán dính của gỗ keo tai tượng bằng keo UF khi các điều kiện ép như sau: áp lực ép 8 kgf/cm^2 - 12 kgf/cm^2; thời gian ép 8 phút - 12 phút; lượng keo trải hợp lý 150 g/m^2 - 250 g/m^2; chiều rộng thanh ghép có kích thước từ 2 lần đến 3 lần chiều dày thanh [7].

Nguyễn Thị Hương Giang và cs. (2017) đã nghiên cứu ảnh hưởng của độ ẩm đến sự biến đổi nhiệt độ bên trong ván trong quá trình ép nhiệt cao tần ván ép khối tre. Kết quả nghiên cứu cho thấy, nhiệt độ của ván tăng cao rõ ràng khi độ ẩm nguyên liệu tăng từ 6% đến 18%, lượng keo trải 300 g/m^2. Trong quá trình tăng nhiệt độ có thể phân thành 2 giai đoạn là giai đoạn tăng nhiệt nhanh và giai đoạn tăng nhiệt chậm. Trong giai đoạn tăng nhiệt nhanh, nhiệt độ bên trong của ván tăng cao theo sự tăng dần của độ ẩm nguyên liệu. Trong giai đoạn tăng nhiệt chậm, độ ẩm nguyên liệu ảnh hưởng rất ít đến tốc độ tăng nhiệt độ bên trong ván, tốc độ tăng nhiệt của lớp giữa giảm dần khi thời gian gia nhiệt tăng lên [8].

Nhằm nâng cao chất lượng ván ghép thanh gỗ cao su bằng phương pháp ép cao tần, nghiên cứu *"Ảnh hưởng của thời gian ép và lượng keo trải đến độ bền kéo trượt màng keo và độ bền uốn của ván ghép thanh gỗ cao su bằng phương pháp ép cao tần"* là rất cần thiết.

2. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP

2.1. Vật liệu nghiên cứu

2.1.1. Gỗ cao su

Gỗ cao su (*Hevea brasiliensis*) được khai thác ở tỉnh Bình Phước, cây 30 tuổi. Gỗ cao su sau khi khai thác về, tiến hành xẻ gỗ có kích thước: 25 mm x 65 mm x 750 mm. Gỗ sau đó sấy đạt độ ẩm 8% ± 2%, gia công bào nhẵn đạt kích thước: 22 mm x 60 mm x 700 mm. Tính chất gỗ cao su được thể hiện ở bảng 1.

Bảng 1. Tính chất của gỗ cao su dùng trong nghiên cứu [9]

Tính chất	Trị số
Khối lượng riêng (g/cm^3)	0,65
Co rút xuyên tâm (%)	2,2
Co rút tiếp tuyến (%)	5,6
Cường độ nén (MPa)	51
Cường độ uốn (MPa)	82
Mô đun đàn hồi uốn tĩnh (MPa)	11.760

2.1.2. Keo dán

Sử dụng keo PVA (Polyvinyl acetate). Keo dạng nhũ tương màu trắng; hàm lượng chất rắn 44% - 46%; độ nhớt 4.500 cps - 5.600 cps; giá trị pH 6 - 8. Thời gian đóng rắn nếu để ở nhiệt độ bình thường khoảng 4 giờ, nếu sử dụng máy ép nhiệt khoảng 5 phút.

2.1.3. Máy móc thiết bị

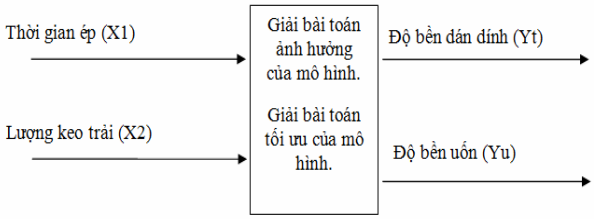
Sử dụng máy ép cao tần, xuất xứ Đài Loan, mã hiệu KGW - 1030H có các thông số kỹ thuật như sau: Hiệu điện thế 380 V, 3 pha, tần số điện nguồn 50 Hz; tần số sóng cao tần 27,5 MHz; số xi lanh: ép trên xuống 3 cái có đường kính 63 mm, ép biên 12 cái có đường kính 63 mm. Motor thủy lực 5 HP, kích thước bàn ép: 1.300 mm x 2.500 mm; chiều dày phôi: 15 mm - 55 mm.

2.2. Phương pháp nghiên cứu

Phương pháp thực nghiệm

Quy hoạch thực nghiệm đa yếu tố để xác định mô hình toán học thể hiện mối quan hệ giữa các yếu tố trong hàm mục tiêu.

Mô hình thực nghiệm như sau:



Thông số cố định: tần số sử dụng: 27,5 MHz; độ ẩm thanh cơ sở sau phay mộng ngón: 8% ± 2%; độ nhẵn bề mặt: Ra 1,25 µm - 1,5 µm; áp lực ép 1,4 MPa; thời gian làm nguội 25 giây.

Thông số thay đổi: lượng keo trải: 150 g/m^2, 200 g/m^2 và 250 g/m^2; thời gian ép: 70 giây, 80 giây và 90 giây.

Hàm mục tiêu: xác định ảnh hưởng của thông số đầu vào đến độ bền kéo trượt màng keo và độ bền uốn của ván ghép thanh.

Bố trí thí nghiệm:

Lựa chọn phương pháp thiết kế hỗn hợp trung tâm (CCD - center composite design). Số thí nghiệm thực hiện tính theo công thức: $N = 2^x + 2x + 1cp$

Trong đó: N- số thí nghiệm, x - biến số, cp - tâm (center point)

Khi chọn tâm lặp là 1 sẽ là 9 mức thí nghiệm. Khoảng cách từ tâm đến điểm sao $\alpha = 2^{k/4}$, với k là biến đầu vào (k = 2), vậy α = 1,4142. Các mức thí nghiệm được bố trí ở 5 mức (- α, - 1, α, 1, + α).

Bố trí thí nghiệm, phân tích các kết quả thực nghiệm theo mô hình, xây dựng phương trình hồi quy và giải bài toán tối ưu sử dụng phần mềm Design - Expert 11.0.

Bảng 2. Giới hạn phạm vi và mức biến đổi của các yếu tố

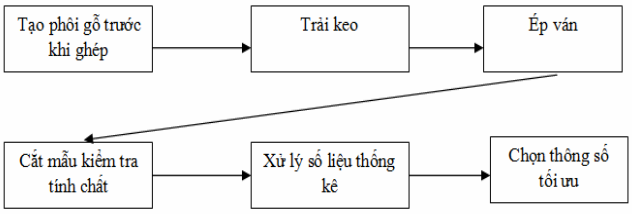
Biến thực	Đơn vị	Mức nghiên cứu				
		- α	- 1	0	1	+ α
Thời gian	giây	66	70	80	90	94
Lượng keo trải	g/m^2	129	150	200	250	271

Bố trí kế hoạch thực nghiệm theo bảng 3.

Bảng 3. Ma trận kế hoạch thực nghiệm

Mã	Tên mẫu		Thời gian ép		Lượng keo	
		Ký hiện mẫu	Thông số (s)	Alpha	Thông số (g/m^2)	Alpha
1	Mẫu số 1	CS1	70	-1	150	-1
2	Mẫu số 2	CS2	90	+1	150	-1
3	Mẫu số 3	CS3	70	-1	250	+1
4	Mẫu số 4	CS4	90	+1	250	+1
5	Mẫu số 5	CS5	66	-1,4142	200	0
6	Mẫu số 6	CS6	94	+1,4142	200	0
7	Mẫu số 7	CS7	80	0	129	-1,4142
8	Mẫu số 8	CS8	80	0	271	+1,4142
9	Mẫu số 9	CS9	80	0	200	0

Mỗi chế độ ép có số lần lặp là 3. Mỗi lần lặp lấy số mẫu kiểm tra là 10. Các bước thí nghiệm tiến hành như sau:



Kiểm tra các tính chất ván:

- Kiểm tra độ bền trượt mạch keo: Theo tiêu chuẩn TCVN 8576: 2010.

- Kiểm tra độ bền uốn: Theo tiêu chuẩn TCVN 8574: 2010 (ISO 8375: 2009).

3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

3.1. Ảnh hưởng của thời gian ép và lượng keo trải đến độ bền kéo trượt màng keo

Kết quả ảnh hưởng của thời gian ép và lượng keo trải đến độ bền kéo trượt màng keo được trình bày trong bảng 4. Kết quả phân tích sự ảnh hưởng của tham số công nghệ đến độ bền kéo trượt màng keo trình bày trong bảng 5. Kết quả phân tích sự phù hợp của mô hình với thực nghiệm trình bày trong bảng 6.

Bảng 4. Kết quả kiểm tra độ bền kéo trượt màng keo

Tên mẫu thử	CS1	CS2	CS3	CS4	CS5	CS6	CS7	CS8	CS9
Thời gian ép (giây)	70	90	70	90	66	94	80	80	80
Lượng keo trải (g/m^2)	150	150	250	250	200	200	129	271	200
Giá trị trung bình (MPa)	10,40	10,36	10,86	10,91	10,62	10,89	9,91	10,95	10,98
Độ lệch chuẩn (SD)	0,15	0,15	0,16	0,15	0,16	0,13	0,16	0,16	0,20
Sai số trung bình cộng (SE)	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,04	0,05	0,05	0,06
Hệ số biến động (V)	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,01	0,02
Chỉ số độ chính xác (P)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	0,01
Sai số cực hạn 95% (C95%)	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,06	0,08	0,07	0,09

Bảng 4 cho thấy, độ bền dán dính của chế độ ép số 9 (lượng keo trải 200 g/m^2 và thời gian ép 80 giây) cho kết quả cao nhất là 10,98 MPa, chế độ ép số 7 (lượng keo trải 129 g/m^2 và thời gian ép 80 giây) cho kết quả độ bền dán dính thấp nhất 9,91 MPa. Độ bền dán dính của các chế độ khác thay đổi không lớn khi các thông số công nghệ đầu vào thay đổi, dao động từ 10,36 MPa đến 10,95 MPa. Điều này cho thấy ảnh hưởng của lượng keo đến độ bền mối dán rõ rệt hơn ảnh hưởng của thời gian ép.

Bảng 5. Kết quả phân tích ANOVA mô hình bậc 2 sự ảnh hưởng của lượng keo trải và thời gian đến độ bền kéo trượt màng keo

	Tổng bình phương	Bậc tự do	Trung bình bình phương	Giá trị F	Giá trị P Pro > F	Kết luận
Mô hình	1,02	5	0,2032	12,97	0,0303	Có ý nghĩa
A - Thời gian ép (giây)	0,0192	1	0,0192	1,22	0,3493	
B - Lượng keo trải (g/m^2)	0,7693	1	0,7693	49,08	0,0060	
AB	0,0020	1	0,0020	0,1292	0,7431	
A^2	0,0306	1	0,0306	1,95	0,2570	
B^2	0,2043	1	0,2043	13,03	0,0365	
Phần dư	0,0470	3	0,0157			
Tổng tương quan	1,06	8				

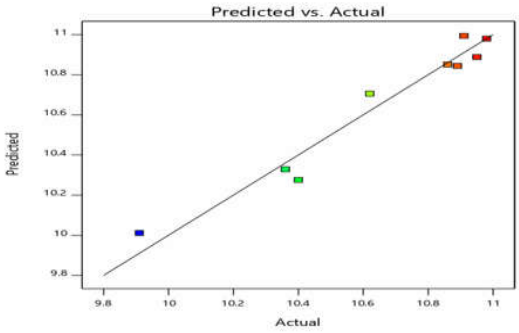
Mô hình quan trọng khi giá trị F càng cao, các biến số của mô hình là quan trọng khi giá trị P < 0,0500. Bảng 5 cho thấy, giá trị F là 12,97 thể hiện rằng mô hình là quan trọng. Chỉ có 3,03% khả năng có thể xảy ra nhiễu cho giá trị F (giá trị thực). Biến số A thời gian ép và biến số B lượng keo trải, lượng keo trải có ảnh hưởng mạnh hơn rất nhiều so với thời gian ép, cụ thể giá trị F của lượng keo trải đạt 49,08, trong khi giá trị F của thời gian ép chỉ đạt 1,22. Kết quả ảnh hưởng của thời gian ép và lượng keo trải là hoàn toàn tin cậy và có sự tương quan chặt chẽ khi chỉ số R^2 đạt 0,9558 (hệ số tin cậy đạt 95,58%).

Bảng 6. Kết quả phân tích sự phù hợp của mô hình với thực nghiệm

Thông số	Giá trị	Thông số	Giá trị
Độ lệch chuẩn	0,1252	R^2	0,9558
Giá trị trung bình	5,65	R^2 hiệu chỉnh	0,8821
Hệ số biến thiên (%)	2,21	Độ chính xác phù hợp	9,6125

Bảng 6 cho thấy, giá trị R^2 đạt 0,9558 với độ lệch chuẩn 0,1252. Độ chính xác phù hợp đạt 9,6125 cho thấy giá trị phù hợp với mô hình thực nghiệm. Mô hình này có thể được sử dụng để điều hướng không gian thiết kế.

Hình 1 cho thấy, giá trị thực tế nằm rất sát đường của giá trị dự đoán, các kết quả biểu thị ở đồ thị đều đáng tin cậy. Các kết quả ở chế độ 6 và chế độ 9 nằm trùng với đường dự đoán, đây là những kết quả đáng tin cậy nhất.

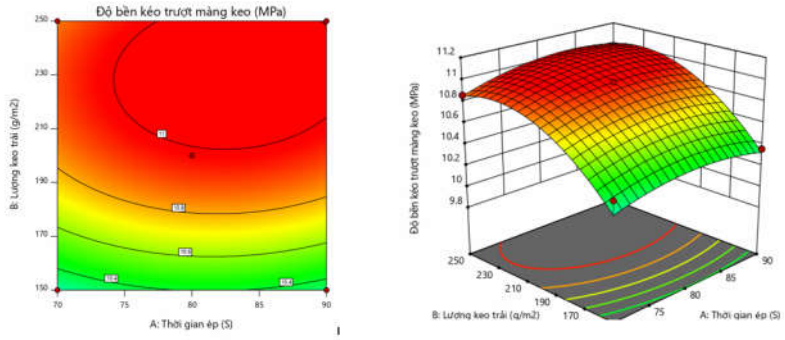


Hình 1. Kết quả phân tích sự phù hợp của mô hình với thực nghiệm

Từ số liệu thu được, phương trình tương quan được xây dựng như sau:

$Y_t = 10,98 + 0,49A + 0,31B + 0,02AB - 0,10\ A^2 - 0,27B^2$

Hình 2 cho thấy, khi thời gian ép tăng thì độ bền dán dính tăng theo. Khi lượng keo trải tăng thì độ bền dán dính cũng tăng theo, nhưng khi vượt quá 250 g/m^2 thì độ bền dán dính lại có xu hướng giảm, tuy nhiên độ giảm này không đáng kể. Điều này có thể giải thích rằng khi lượng keo trải quá nhiều làm cho màng keo dày, sinh ra nội ứng suất trong màng keo, làm cường độ dán dính giảm. Kết quả này hoàn toàn trùng khớp với giả thuyết của Phạm Văn Chương (2001) khi nghiên cứu một số yếu tố công nghệ sản xuất ván ghép thanh sử dụng gỗ Keo tai tượng (*Acacia mangium* Willd) [7].



Hình 2. Giá trị thực của lượng keo trải và thời gian ép ảnh hưởng đến độ bền kéo trượt màng keo

3.2. Ảnh hưởng của thời gian ép và lượng keo trải đến độ bền uốn MOR

Kết quả ảnh hưởng của thời gian ép, lượng keo trải đến đến độ bền uốn MOR được trình bày trong bảng 7.

Bảng 7. Kết quả kiểm tra độ bền uốn MOR của ván ghép thanh

Tên mẫu thử	CS1	CS2	CS3	CS4	CS5	CS6	CS7	CS8	CS9
Thời gian ép (giây)	70	90	70	90	66	94	80	80	80
Lượng keo trải (g/m^2)	150	150	250	250	200	200	129	271	200
Giá trị trung bình (MPa)	83,78	83,15	85,52	86,20	85,21	86,53	82,49	86,59	85,34
Độ lệch chuẩn (SD)	0,96	0,96	0,72	0,96	0,68	0,76	0,86	1,00	0,87
Sai số trung bình cộng (SE)	0,30	0,30	0,23	0,32	0,21	0,24	0,27	0,32	0,27
Hệ số biến động (V)	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
Chỉ số độ chính xác (P)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Sai số cực hạn 95% (C95%)	0,44	0,44	0,33	0,44	0,31	0,35	0,40	0,46	0,40

Bảng 7 cho thấy, độ bền uốn ván ghép thanh của chế độ ép số 8 (lượng keo trải 271 g/m^2 và thời gian ép 80 giây) cho kết quả cao nhất là 86,59 MPa, chế độ ép số 7 (lượng keo trải 129 g/m^2 và thời gian ép 80 giây) cho kết quả độ bền uốn thấp nhất 82,49 MPa. Điều đó chứng tỏ lượng keo trải có ảnh hưởng lớn đến độ bền uốn ván ghép thanh. Các chế độ còn lại đều cho kết quả từ 83 MPa - 86 MPa. Như vậy, độ bền uốn ván ghép thanh gỗ cao su ở các chế độ ép đều lớn hơn so với độ bền uốn của mẫu gỗ cao su nguyên khối đạt 82,00 MPa.

Kết quả phân tích sự ảnh hưởng của tham số công nghệ đến đến độ bền uốn MOR trình bày trong bảng 8.

Bảng 8. Kết quả phân tích ANOVA mô hình bậc 2 sự ảnh hưởng của tham số công nghệ đến độ bền uốn MOR

	Tổng bình phương	Bậc tự do	Trung bình bình phương	Giá trị F	Giá trị P Pro > F	Kết luận
Mô hình	16,82	5	3,3600	8,94	0,0505	Có ý nghĩa
A -Thời gian ép (giây)	0,4592	1	0,4592	1,22	0,3498	
B - Lượng keo trải (g/m^2)	14,01	1	14,0100	37,26	0,0088	
AB	0,4290	1	0,4290	1,14	0,3638	
A^2	0,0487	1	0,0487	0,13	0,7428	
B^2	0,8346	1	0,8346	2,22	0,2331	
Phần dư	1,13	3	0,3761			
Tổng tương quan	17,95	8				

Bảng 8 cho thấy, giá trị F là 8,94 thể hiện rằng mô hình là quan trọng. Chỉ có 5,05% khả năng có thể xảy ra nhiễu cho giá trị F. Giá trị P nhỏ hơn 0,0505 cho thấy các biến số mô hình là quan trọng. Biến số A thời gian ép và biến số B lượng keo trải, lượng keo trải có ảnh hưởng mạnh hơn rất nhiều so với thời

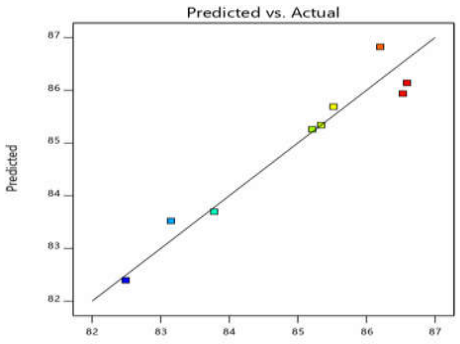
gian ép, cụ thể giá trị F của lượng keo trải đạt 37,26, trong khi giá trị F của thời gian ép chỉ đạt 1,22.

Kết quả phân tích sự phù hợp của mô hình với thực nghiệm trình bày trong bảng 9.

Bảng 9. Kết quả phân tích sự phù hợp của mô hình với thực nghiệm

Thông số	Giá trị	Thông số	Giá trị
Độ lệch chuẩn	0,6133	R^2	0,9371
Giá trị trung bình	84,98	R^2 hiệu chỉnh	0,8323
Hệ số biến thiên (%)	0,7217	Độ chính xác phù hợp	8,8419

Bảng 9 cho thấy, giá trị R^2 đạt 0,9371, độ lệch chuẩn 0,6133, độ chính xác phù hợp đạt 8,8419, từ đó cho thấy giá trị phù hợp với mô hình thực nghiệm. Mô hình này có thể được sử dụng để điều hướng không gian thiết kế. Có thể đánh giá sự phù hợp thông qua hình 3.

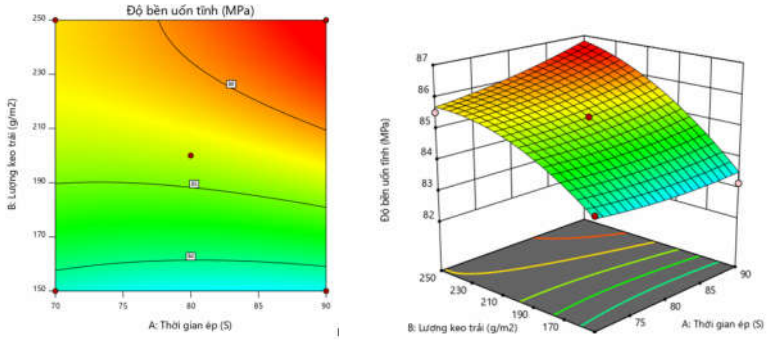


Hình 3. So sánh giá trị dự đoán và giá trị thực tế

Mô hình cho thấy, giá trị thực tế nằm rất sát đường của giá trị dự đoán, các kết quả biểu thị ở hình 3 đều đáng tin cậy. Các kết quả ở chế độ 1, 3, 4 và 5 nằm trùng với đường dự đoán, đây là những kết quả đáng tin cậy nhất.

Từ kết quả số liệu thu được xây dựng phương trình tương quan như sau:

$Y_t = 85,34 + 0,24A + 1,32B + 0,33AB + 0,13\ A^2 – 0,54B^2$



Hình 4. Giá trị thực của tham số công nghệ ảnh hưởng đến độ bền uốn MOR

Hình 4 cho thấy, khi thời gian ép tăng thì độ bền uốn tăng theo. Tương tự như vậy, khi tăng lượng keo trải, độ bền uốn cũng tăng. Điều này được giải thích khi sử dụng loại keo liên kết, keo kết hợp với các lỗ mạch của gỗ cao su (gỗ cao su có lỗ mạch lớn) tạo thành các đinh keo, khi đó sẽ gia tăng khả năng dẻo dai cho gỗ, từ đó làm tăng độ bề uốn. Kết quả này tương đồng với nghiên cứu của Nguyễn Thị Hương Giang và cs (2017) [8]; Murco Obucina, Enil Gondzic và Selver Smajic (2013) khi nghiên cứu ảnh hưởng của lượng keo và số bề mặt ghép được tráng keo (một mặt hoặc cả hai mặt) đến độ bền dán dính và độ bền uốn của gỗ Vân sam *(Picea obovata)* [10].

3.3. Kiểm tra tối ưu hóa tham số công nghệ đến chất lượng ván ghép

Bảng 10. Tham số lựa chọn tối ưu hóa tham số công nghệ đến chất lượng ván

Tên	Mục tiêu	Mức thấp	Mức cao	Giá trị dưới	Giá trị trên	Tầm quan trọng
A: Thời gian ép (giây)	Trong phạm vi	70	90	1	1	3
B: Lượng keo trải (g/m^2)	Trong phạm vi	150	250	1	1	3
Độ bền kéo trượt màng keo (MPa)	Lớn nhất	9,91	10,98	1	1	3
Độ bền uốn tĩnh (MPa)	Lớn nhất	82,49	86,59	1	1	3

Sử dụng phần mềm Design - Expert 11.0 để xử lý số liệu. Phương án kiểm tra: Biến đầu vào lượng keo trải và thời gian ép lựa chọn giá trị trong phạm vi nghiên cứu, đầu ra lựa chọn giá trị lớn nhất độ bền kéo trượt màng keo và độ bền uốn. Tham số lựa chọn kiểm tra tối ưu được trình bày trong bảng 10.

Kết quả chế độ tối ưu hóa tham số công nghệ sau khi xử lý số liệu bằng phần mềm Design - Expert 11.0 được thể hiện ở bảng 11.

Bảng 11. Chế độ tối ưu hóa tham số công nghệ đến chất lượng ván

Phương án	Thời gian ép (giây)	Lượng keo trải (g/m^2)	Độ bền kéo trượt màng keo (MPa)	Độ bền uốn tĩnh (MPa)
1	90,00	250,00	10,99	86,82
2	88,88	248,13	11,02	86,71
3	88,00	250,00	11,02	86,66
…	…	…	…	…
87	89,13	243,43	11,03	86,67
88	88,90	239,60	11,04	86,60
89	87,77	245,31	11,04	86,60

Bảng 11 cho thấy, có 89 phương án tối ưu được lựa chọn có ảnh hưởng nhất đến độ bền kéo trượt màng keo và độ bền uốn tĩnh của ván. Trong đó chọn lựa được phương án tối ưu nhất là thời gian ép 90 giây, lượng keo trải 250 g/m^2 sẽ cho giá trị độ bền dán dính 10,99 MPa và độ bền uốn tĩnh 86,82 MPa.

4. KẾT LUẬN

Khi ép ván ghép thanh gỗ cao su bằng máy ép cao tần, thời gian thay đổi 70 giây, 80 giây và 90 giây với lượng keo trải thay đổi 150 g/m^2, 200 g/m^2 và 250 g/m^2, độ bền kéo trượt màng keo thấp nhất đạt 9,91 MPa và cao nhất đạt 10,98 MPa. Độ bền uốn MOR thấp nhất đạt 82,49 MPa và cao nhất đạt 86,59 MPa. Độ bền uốn của ván ghép đều có giá trị cao hơn so với gỗ nguyên (82,00 MPa).

Độ bền kéo trượt màng keo, độ bền uốn MOR của ván ghép thanh phụ thuộc vào yếu tố lượng keo trải nhiều hơn so với yếu tố thời gian. Khi thời gian ép tăng, lượng keo trải tăng, độ bền kéo trượt màng keo cũng tăng theo, tuy nhiên khi lượng keo trải vượt quá 250 g/m^2 thì độ bền kéo trượt màng keo lại có xu hướng giảm.

Khi giải bài toán tối ưu, thời gian ép là 90 giây, lượng keo trải là 250 g/m^2 cho giá trị cao nhất về độ bền kéo trượt màng keo, độ bền uốn của ván.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Bộ Công thương, Vụ Thị trường châu Âu - châu Mỹ, 2020. *Thông tin xuất khẩu vào thị trường EU ngành hàng cao su và sản phẩm cao su*. Nhà xuất bản Công thương, ISBN: 978 – 604 – 311 – 088 - 3.

2. Phạm Văn Chương, Nguyễn Trọng Kiên, 2013. *Keo dán gỗ*. Nxb Nông nghiệp, Hà Nội.

3. Walter S Thompson and Renn Harrell, 1953. *High - frequency heating of glued joints*. US Patent 2,649,876, Google Patents.

4. Wu Zhihui, 1994. *Application of Radio-Frequency Heating Technology the Woodworking Industry*. World Forestry Research. 6.

5. Dimitrios Tsalagkas and Vassilios Vassilios, 2010. *Effects of curing time on bending strength of the finger jointed Black Pine and Macedonian Fir lumber*. Journal of Forestry Products. No 50 (10), pp 1375-1382.

6. Vassilios Vassiliou, Ioannis Barboutis and Sotorios Karastergiou, 2007. *Effect of PVA bonding on finger-joint strength of steamed and unsteamed beech wood (Fagus sylvatica)*. Journal of Applied Polymer Science. 103 (3), pp 1664 - 1669.

7. Phạm Văn Chương, 2001. *Nghiên cứu một số yếu tố công nghệ sản xuất ván ghép thanh sử dụng gỗ Keo tai tượng (Acacia mangium Willd)*. Luận án tiến sĩ kĩ thuật, Viện Khoa học Lâm nghiệp Việt Nam.

8. Nguyễn Thị Hương Giang, Hoàng Mạnh Thường, Lê Văn Tung, 2017. Ảnh hưởng của độ ẩm đến sự biến đổi nhiệt độ bên trong ván trong quá trình ép nhiệt cao tần ván ép khối tre. *Tạp chí Khoa học và Công nghệ Lâm nghiệp,* 10, tr. 127 - 133.

9. Paradis, Sebastien, Guibal, Daniel, Vernay, Michel, Beauchene, Jacques, *et al.*, 2016. TROPIC 7 The main technological characteristics of 245 tropical wood species. CIRAD- *Biomass, Wood, Energy, Bioproducts* Research Unit, ISBN 978 – 2 – 87614 – 680 - 8.

10. Murco Obucina, Enil Gondzic and Selver Smajic, 2013. *The Influence of amount of layer on the bending strenght by longitudinal finger - jointing wood elements.* Procedia Engineering. 69, tr. 1094 - 1099.

EFFECTS OF PRESSING TIME AND AMOUNT OF SPREAD GLUE ON BONDING AND BENDING STRENGTH OF FINGER JOINT BOARD BY HIGH FREQUENCY PRESSING MACHINE

Nguyen Trong Kien, Tran Van Truong, Nguyen Thi Vinh Khanh

Summary

Hevea *brasiliensis* tree is one of the the main economic tree species of Vietnam today. The total area is 941.3 thousand hectares at 2019 years. Hevea *brasiliensis* is mainly used as a finger joint board to produce wooden furniture for export after harvesting latex. This paper mention to effects of pressing time and spread glue mount on bonding and bending strength of finger joint board by high frequency pressing machine. The results showed that with frequency 27.5 MHz, pressing pressure 1.4 MPa, when pressing time change is 70 seconds, 80 seconds, 90 seconds and the amount of glue spread is 150 g/m^2, 200 g/m^2, 250 g/m^2, bonding strength reach to the lowest 9.91 MPa and the highest is 10.98 MPa. Bending strength reach to the lowest 82.49 MPa and the highest is 86.59 MPa. Bending strength of finger joint board is higher natural wood (82.00 MPa). The bonding strength of the adhesive film and the bending strength depend on the amount of glue spread more than the pressing time factor. When pressing time and amount of glue spread increases, the bonding and bending strength increases to, however when the amount of glue spread is over 250 g/m^2, the bonding strength decrease. When solving the optimization problem, the pressing time is 90 seconds and the amount of glue spread is 250 g/m^2, reach to highest of bonding and bending strength of board.

Keywords: *Hevea brasiliensis, finger joint board, high frequency pressing, bonding strength, bending strength.*

Người phản biện: PGS.TS. Hoàng Xuân Niên
Ngày nhận bài: 6/12/2021
Ngày thông qua phản biện: 6/01/2021
Ngày duyệt đăng:13/01/2021

ĐÁNH GIÁ HOẠT ĐỘNG CỦA VĂN PHÒNG ĐĂNG KÝ ĐẤT ĐAI TỈNH SƠN LA

Đỗ Thị Tám[1], Nguyễn Chí Đô[2], Nguyễn Đắc Lực[2],
Nguyễn Thị Hồng Hạnh[3], Phạm Anh Tuấn[3]

TÓM TẮT

Nghiên cứu nhằm đánh giá thực trạng và đề xuất giải pháp nâng cao hiệu quả hoạt động của Văn phòng đăng ký đất đai (VPĐKĐĐ) tỉnh Sơn La. Sử dụng phương pháp lấy mẫu ngẫu nhiên để chọn 90 người sử dụng đất (NSDĐ) đến làm việc tại VPĐKĐĐ tỉnh và 2 chi nhánh. Sử dụng thang đo 5 mức của Likert để đánh giá hoạt động của VPĐKĐĐ. Sử dụng ANOVA và Post-hoc để so sánh sự khác biệt về giá trị trung bình của một số chỉ tiêu. Kết quả nghiên cứu cho thấy VPĐKĐĐ thiếu Phòng thông tin lưu trữ, thiếu trang thiết bị, trụ sở VPĐKĐĐ còn chật, chưa cập nhật hồ sơ thường xuyên. NSDĐ đánh giá hoạt của VPĐKĐĐ ở mức khá cao. Trong đó, khả năng tiếp cận các dịch vụ của VPĐKĐĐ, cơ sở vật chất của VPĐKĐĐ, thời gian hoàn thành các thủ tục tại VPĐKĐĐ, khả năng và thái độ làm việc của cán bộ được đánh giá ở mức cao. Trình tự và thủ tục thực hiện, việc thu phí và khả năng phối hợp hoạt động của VPĐKĐĐ được đánh giá ở mức rất cao. Cán bộ công chức, viên chức đánh giá mức độ công khai thủ tục hành chính và sự phối hợp giữa các cơ quan liên quan đến VPĐKĐĐ ở mức rất cao. Điều kiện làm việc, phương tiện kỹ thuật của VPĐKĐĐ, số lượng cán bộ, các văn bản hướng dẫn thực hiện tại VPĐKĐĐ được đánh giá ở mức cao. Sự hiểu biết pháp luật của người dân và hệ thống hồ sơ địa chính được đánh giá ở mức thấp. Để nâng cao hiệu quả hoạt động của VPĐKĐĐ cần thực hiện các giải pháp sau: tăng cường tuyên truyền và phổ biến kiến thức pháp luật đến người dân; hoàn thiện hệ thống hồ sơ địa chính; hoàn thiện trụ sở, trang thiết bị kỹ thuật, công nghệ thông tin; nâng cao chất lượng nguồn nhân lực; hoàn thiện quy chế phối hợp.

Từ khóa: *Văn phòng đăng ký đất đai, người sử dụng đất, tỉnh Sơn La.*

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Đất đai là tài nguyên quốc gia vô cùng quý giá [5], là nền tảng cho sự hình thành các tài sản khác [2]. Đăng ký đất đai (ĐKĐĐ), nhà ở, tài sản khác gắn liền với đất là việc kê khai và ghi nhận tình trạng pháp lý về quyền sử dụng đất, quyền sở hữu nhà ở, tài sản khác gắn liền với đất và quyền quản lý đất đối với một thửa đất vào hồ sơ địa chính [5]. ĐKĐĐ là một công cụ quan trọng của Nhà nước để bảo vệ lợi ích Nhà nước, lợi ích cộng đồng cũng như lợi ích của công dân trong sử dụng đất. Pháp luật đất đai năm 2003 đã quy định việc thành lập hệ thống Văn phòng Đăng ký quyền sử dụng đất (QSDĐ) trực thuộc cơ quan tài nguyên và môi trường (TN&MT) ở cấp tỉnh và cấp huyện. Luật Đất đai năm 2013 quy định, VPĐKĐĐ trực thuộc Sở TN&MT do UBND tỉnh thành lập hoặc tổ chức lại trên cơ sở sáp nhập Văn phòng Đăng ký QSDĐ trực thuộc Sở TN&MT và Văn phòng Đăng ký QSDĐ trực thuộc Phòng TN&MT cấp huyện nhằm thống nhất thực hiện các nhiệm vụ dịch vụ trong lĩnh vực đất đai.

Tỉnh Sơn La là cửa ngõ của các tỉnh Tây Bắc với Hà Nội, có 11 huyện và 1 thành phố với tổng diện tích tự nhiên là 1.410.983 ha và dân số 1,25 triệu người [9]. Những năm gần đây kinh tế - xã hội của tỉnh phát triển mạnh, nhu cầu về đất đai cho các mục tiêu phát triển ngày càng tăng. VPĐKĐĐ tỉnh Sơn La chính thức hoạt động một cấp từ ngày 01/5/2016 theo Quyết định số 3317/QĐ-UBND của UBND tỉnh Sơn La [7] với 1 VPĐKĐĐ cấp tỉnh và 12 chi nhánh. Nghiên cứu này nhằm đánh giá thực trạng và đề xuất giải pháp nâng cao hiệu quả hoạt động của VPĐKĐĐ tỉnh Sơn La.

2. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Phương pháp chọn điểm nghiên cứu

Tiến hành chọn 2 chi nhánh VPĐKĐĐ đại diện cho 2 vùng kinh tế. Chi nhánh VPĐKĐĐ huyện Mộc Châu đại diện cho các đơn vị hành chính cấp huyện có tốc độ phát triển kinh tế mạnh. Chi nhánh

[1] Học viện Nông nghiệp Việt Nam
[2] Sở Tài nguyên và Môi trường tỉnh Sơn La
[3] Trường Đại học Tài nguyên và Môi trường Hà Nội
*Email: dothitamhua@gmail.com

VPĐKĐĐ huyện Quỳnh Nhai đại diện cho các đơn vị hành chính có tốc độ phát triển kinh tế thấp hơn.

2.2. Phương pháp thu thập số liệu

Số liệu thứ cấp được thu thập từ các sở, ban ngành trong tỉnh, các phòng, ban trong các huyện/thành phố và các nghiên cứu từ trước. Số liệu sơ cấp được thu thập năm 2020. Để đảm bảo độ tin cậy thống kê, tiến hành điều tra 90 NSDĐ (30 người đại diện cho hộ gia đình/cá nhân tại huyện Mộc Châu, 30 người tại huyện Quỳnh Nhai và 30 người đại diện cho tổ chức sử dụng đất). Phương pháp lấy mẫu ngẫu nhiên từ NSDĐ đã đến làm việc tại VPĐKĐĐ ít nhất 1 lần trong giai đoạn năm 2017-2019. Các tiêu chí điều tra được trình bày trong bảng 2. Điều tra 30 công chức, viên chức, gồm: 10 người công tác tại Phòng TN&MT và Chi nhánh VPĐKĐĐ, Trung tâm Hành chính công huyện Mộc Châu, 10 người tại huyện Quỳnh Nhai và 10 người công tác tại VPĐKĐĐ và Trung tâm Hành chính công của tỉnh Sơn La. 8 tiêu chí đánh giá được trình bày trong bảng 4.

2.3. Phương pháp xử lý số liệu

Số liệu được xử lý bằng phần mềm Excel và SPSS. Hoạt động của VPĐKĐĐ được đánh giá thông qua việc thống kê theo nhóm đối tượng và theo thời gian để so sánh kết quả hoạt động với nhiệm vụ được giao. Sử dụng thang đo Likert [3], [4] để đánh giá hoạt động của VPĐKĐĐ. Với 5 mức độ, tương ứng với 5 điểm từ: rất cao/rất tốt/rất đầy đủ/rất nhanh/rất dễ: 5; cao/tốt/đầy đủ/nhanh/dễ: 4; bình thường: 3; thấp/kém/thiếu/chậm/khó: 2; rất thấp/rất kém/rất thiếu/rất chậm/rất khó: 1; chỉ số đánh giá chung là trung bình cộng gia quyền của số lượng người trả lời và hệ số của từng mức độ. Thang đánh giá chung là: rất cao: > 4,20; cao: 3,40 – 4,19; trung bình: 2,60 – 3,39; thấp: 1,80 – 2,59; rất thấp: <1,80.

Sử dụng ANOVA để kiểm định sự sai khác về một số chỉ tiêu giữa các đối tượng. Nếu p-value (sig.) ≤ 0,05, bác bỏ giả thuyết thống kê H_0, nghĩa là có sự khác biệt của chỉ tiêu nghiên cứu giữa các văn phòng ở mức độ tin cậy 95%. Nếu p-value (sig.) > 0,05, chấp nhận giả thiết H_0, nghĩa là không có sự khác biệt của chỉ tiêu nghiên cứu giữa các văn phòng ở mức độ tin cậy 95%.

3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU

3.1. Khái quát về tỉnh Sơn La

Tỉnh Sơn La có diện tích 1.410.983,00 ha, trong đó đất nông nghiệp 1.055.813,00 ha, chiếm 74,83%; đất phi nông nghiệp: 65.975,00 ha, chiếm 4,68%; đất chưa sử dụng: 289.195,00 ha, chiếm 20,50% diện tích tự nhiên. Theo đối tượng sử dụng đất được chia 5 nhóm: hộ gia đình, cá nhân sử dụng 41,21%, với 581.433,00 ha. Tổ chức trong nước sử dụng 8,41%, với 118.669,00 ha. Tổ chức khác sử dụng 6,00 ha. Doanh nghiệp có vốn đầu tư nước ngoài sử dụng 155,00 ha. Cộng đồng dân cư và cơ sở tôn giáo 16.555,00 ha. Theo đối tượng quản lý đất đai: tổng diện tích là 694.169,00 ha, chiếm 49,20%, trong đó: UBND cấp xã quản lý 288.977,00 ha, chiếm 20,48%. Tổ chức phát triển quỹ đất quản lý 10,00 ha. Cộng đồng dân cư và tổ chức khác quản lý 405.182,00 ha, chiếm 28,72% [6].

Tốc độ tăng trưởng kinh tế năm 2019 là 1,65% so với năm 2018; trong đó khu vực nông, lâm, thủy sản tăng 5,25%; công nghiệp - xây dựng giảm 9,07%; khu vực dịch vụ tăng 9,34%; thuế sản phẩm trừ trợ cấp sản phẩm giảm 1,02%. Về cơ cấu kinh tế, khu vực dịch vụ tăng từ 37,05% năm 2018 lên 39,86% năm 2019; khu vực công nghiệp - xây dựng giảm từ 32,63% xuống còn 29,19%; khu vực nông, lâm nghiệp, thủy sản tăng từ 23,14% lên 23,96%; thuế sản phẩm trừ trợ cấp sản phẩm giảm từ 7,18% xuống còn 6,99% [9].

Công tác quản lý đất đai trên địa bàn tỉnh được thực hiện tương đối tốt một phần nhờ tổ chức lại hoạt động của VPĐKĐĐ. VPĐKĐĐ tỉnh Sơn La được thành lập đã thống nhất được điều hành trong công tác ĐKĐĐ, cấp giấy chứng nhận (GCN); thời gian thực hiện công tác kiểm kê, thống kê đất đai được thực hiện đúng quy định; giải quyết được nhiều hồ sơ tồn đọng. Công tác thanh tra, kiểm tra việc chấp hành các quy định của pháp luật về đất đai, xử lý các vi phạm về đất đai được thực hiện thường xuyên [10].

3.2. Đánh giá hoạt động của VPĐKĐĐ tỉnh Sơn La

3.2.1. Tổ chức bộ máy và cơ chế hoạt động của VPĐKĐĐ tỉnh Sơn La

Năm 2019 số cán bộ, nhân viên tại VPĐKĐĐ tỉnh là 31 người (25 biên chế, 6 hợp đồng). Trình độ cao học 1 người, đại học 28 người, cao đẳng 2 người. Ban giám đốc gồm 1 quyền giám đốc và 1 phó giám đốc. Có 3 phòng, gồm: Hành chính - Tổng hợp: 6 người; ĐKĐĐ và cấp GCN: 12 người; Kỹ thuật địa chính: 7 người [10]. So với Thông tư liên tịch số 15/2015/TTLT-BTNMT-BNV-BTC [1] thì thiếu

Phòng Thông tin – Lưu trữ do bộ phận này thuộc Phòng Hành chính – Tổng hợp.

Các chi nhánh VPĐKĐĐ có 101 người (biên chế 80, hợp đồng 21). Trình độ trên đại học 1 người, đại học 115 người, cao đẳng 12 người, trung cấp 3 người. Mỗi chi nhánh có từ 1 đến 3 lãnh đạo. Các bộ phận chính gồm: tổng hợp kiêm tiếp nhận hồ sơ và giải quyết hồ sơ giao dịch bảo đảm; ĐKĐĐ và tài sản khác gắn liền với đất, thẩm định hồ sơ đăng ký cấp GCN; lưu trữ chỉnh lý HSĐC thực hiện lưu trữ, cung cấp thông tin, kiểm tra trích đo địa chính và thống kê, kiểm kê đất đai. Cơ cấu này phù hợp với quy định của Thông tư liên tịch số 15/2015/TTLT-BTNMT-BNV-BTC [1].

VPĐKĐĐ tỉnh Sơn La thực hiện cơ chế tài chính theo quy định tại Nghị định 141/2016/NĐ-CP ngày 10/10/2016 của Chính phủ quy định quyền tự chủ, tự chịu trách nhiệm về thực hiện nhiệm vụ, tổ chức bộ máy, biên chế và tài chính; Thông tư số 145/2017/TT-BTC ngày 29/12/2017 của Bộ Tài chính hướng dẫn cơ chế tài chính của đơn vị sự nghiệp công lập theo Nghị định số 141/2016/NĐ-CP. Nguồn kinh phí của VPĐKĐĐ gồm: kinh phí do ngân sách nhà nước cấp và nguồn thu sự nghiệp. Cơ chế phối hợp hoạt động của các cơ quan liên quan trong việc thực hiện một số nhiệm vụ của VPĐKĐĐ được thực hiện theo Quyết định số 746/QĐ-UBND ngày 5/4/2017 của UBND tỉnh Sơn La [8].

Hiện tại VPĐKĐĐ tỉnh Sơn La đã xây dựng trụ sở tại phường Chiềng Lề, thành phố Sơn La. Các chi nhánh được bàn giao nguyên trạng, hoặc được bố trí khoảng 2 phòng làm việc tại trụ sở UBND cấp huyện. Các tài liệu lưu trữ được sắp xếp chung với phòng làm việc. Về trang thiết bị: khoảng 1,8 người/máy tính; máy in A4, mỗi phòng, ban và chi nhánh được trang bị 1 máy photocopy; điều hòa nhiệt độ chiếm 85% số phòng làm việc; bàn ghế có 108 bộ, đảm bảo 92% nhu cầu sử dụng.

3.2.2. Kết quả hoạt động của VPĐKĐĐ tỉnh Sơn La

Kết quả hoạt động của VPĐKĐĐ tỉnh Sơn La được đánh giá theo nhiệm vụ được quy định tại Thông tư liên tịch số 15/2015/TTLT-BTNMT-BNV-BTC [15] và Quyết định số 3317/QĐ-UBND [7] (Bảng 1).

Bảng 1. Kết quả hoạt động của VPĐKĐĐ tỉnh Sơn La giai đoạn 2017-2019

ĐVT: hồ sơ

STT	Nội dung	Năm 2017	Năm 2018	Năm 2019	Tổng
1	*Thực hiện việc đăng ký đất được Nhà nước giao quản lý, đăng ký QSDĐ, quyền sở hữu nhà ở và tài sản khác gắn liền với đất*	6.013	6.665	24.511	37.189
2	Cấp GCN cho tổ chức	4.459	4.939	30.984	40.382
3	*Thực hiện việc cấp lần đầu, cấp đổi, cấp lại GCN*	23.524	15.469	35.944	74.937
4	*Thực hiện việc đăng ký biến động đối với đất được Nhà nước giao quản lý, QSDĐ, quyền sở hữu nhà ở và tài sản khác gắn liền với đất*	1.451	782	2.177	4.410
5	*Lập, chỉnh lý, cập nhật, lưu trữ và quản lý hồ sơ địa chính, tiếp nhận, quản lý việc sử dụng phôi GCN theo quy định của pháp luật:*				
	- Đính chính hồ sơ	2.215	2.488	451	5.154
	- Chỉnh lý biến động	1.321	3.061	1.062	5.444
6	*Thực hiện đăng ký giao dịch bảo đảm bằng QSDĐ, quyền sở hữu nhà ở và tài sản khác gắn liền với đất theo quy định của pháp luật:*				
	- Đăng ký thế chấp	12.748	12.535	10.552	35.835
	- Đăng ký xóa thế chấp	10.448	10.274	9.168	29.890
	- Thay đổi đăng ký thế chấp	15	16	17	48
7	Cung cấp thông tin	162	177	350	689

Nguồn: VPĐKĐĐ tỉnh Sơn La [10].

- Thực hiện việc đăng ký đất được Nhà nước giao quản lý, đăng ký QSDĐ, quyền sở hữu nhà ở và tài sản khác gắn liền với đất: giai đoạn 2017-2019 đã thực hiện ĐKĐĐ ban đầu cho 37.189 trường hợp và có xu hướng tăng rất mạnh. Năm 2019 đã thực hiện được 24.511 trường hợp, gấp hơn 4 lần so với năm 2017. Qua đó cho thấy việc thay đổi cơ cấu tổ chức đã góp phần đẩy mạnh công tác ĐKĐĐ ban đầu. Một số chi nhánh có số trường hợp đăng ký ban đầu tăng rất mạnh trong giai đoạn 2017-2019 là huyện Mộc Châu, huyện Mai Sơn, thành phố Sơn La và huyện Yên Châu. Một số chi nhánh có số trường hợp đăng ký ban đầu giảm là huyện Vân Hồ và huyện Sốp Cộp.

- Thực hiện việc cấp lần đầu, cấp đổi, cấp lại GCN: giai đoạn 2017-2019 cấp được 74.937 GCN (cấp cho tổ chức 40.382 GCN, hộ gia đình, cá nhân là 34.555 GCN). Số lượng GCN cấp lần đầu nhiều tại các chi nhánh: huyện Mai Sơn, huyện Thuận Châu, thành phố Sơn La, huyện Quỳnh Nhai.

Thực hiện việc đăng ký biến động đối với đất được Nhà nước giao quản lý, QSDĐ, quyền sở hữu nhà ở và tài sản khác gắn liền với đất: giai đoạn 2017-2019 thực hiện đăng ký biến động (chuyển mục đích sử dụng đất) cho 4.410 trường hợp và có xu hướng tăng rất mạnh. Năm 2019 đã thực hiện được 2.177 trường hợp gần gấp 3 lần năm 2018. Qua đó cho thấy, việc thay đổi cơ cấu tổ chức đã góp phần đẩy mạnh công tác ĐKĐĐ ban đầu. Một số chi nhánh có số trường hợp đăng ký biến động tăng rất mạnh là Mộc Châu, Quỳnh Nhai, Thuận Châu. Một số chi nhánh có số trường hợp đăng ký biến động giảm là Bắc Yên, Phù Yên và Vân Hồ.

Lập, chỉnh lý, cập nhật, lưu trữ và quản lý hồ sơ địa chính, tiếp nhận, quản lý việc sử dụng phôi GCN theo quy định của pháp luật: việc cập nhật, chỉnh lý hồ sơ địa chính cho hộ gia đình, cá nhân do các Chi nhánh thực hiện; cho tổ chức do Phòng Đăng ký và cấp GCN của VPĐKĐĐ thực hiện. Giai đoạn 2017 - 2019 thực hiện đính chính 5.154 trường hợp và có xu hướng giảm rất mạnh. Năm 2019 chỉ thực hiện được 451 trường hợp, bằng 18,13% so với năm 2018. Qua đó cho thấy, công tác cấp GCN đã được thực hiện rất tốt, ít sai sót. Một số Chi nhánh có số trường hợp đính chính giảm hoặc không thống kê là Sốp Cộp, Yên Châu. Giai đoạn 2017 - 2019 đã thực hiện đăng ký biến động cho 5.444 trường hợp và có xu hướng giảm rất mạnh. Riêng năm 2019 trên địa bàn tỉnh chỉ thực hiện được 1062 trường hợp, bằng 34,69% so với năm 2018. Một số Chi nhánh có số trường hợp chỉnh lý tăng trong giai đoạn 2017 - 2019 là huyện Mộc Châu, thành phố Sơn La. Một số Chi nhánh có số trường hợp chỉnh lý giảm hoặc không thống kê là huyện Mường La, Bắc Yên, Mộc Châu.

Cập nhật, chỉnh lý, đồng bộ hóa, khai thác dữ liệu đất đai; xây dựng, quản lý hệ thống thông tin đất đai theo quy định của pháp luật: do hạn chế về cơ sở vật chất và trình độ của cán bộ về công nghệ thông tin nên việc cập nhật, chỉnh lý, đồng bộ hóa, khai thác dữ liệu đất đai; xây dựng, quản lý hệ thống thông tin đất đai tại VPĐKĐĐ chưa được thực hiện thường xuyên. Một số Chi nhánh không báo cáo số liệu định kỳ như các huyện Quỳnh Nhai, Vân Hồ, Bắc Yên, Sông Mã, Phù Yên, Thuận Châu.

Thực hiện việc thống kê, kiểm kê đất đai và lập bản đồ hiện trạng sử dụng đất; chỉnh lý bản đồ địa chính; trích lục bản đồ địa chính: công tác kiểm kê, thống kê đất đai được thực hiện theo đúng chức năng, nhiệm vụ được giao. Tuy nhiên, công tác chỉnh lý, cập nhật hiện trạng sử dụng đất không được cập nhật thường xuyên. Năm 2019, do thiếu nhân lực nên đã mời các đơn vị tư vấn thực hiện tất cả các quy trình kiểm kê đất đai từ cấp xã đến cấp huyện.

Kiểm tra bản trích đo địa chính thửa đất; kiểm tra, xác nhận sơ đồ nhà ở và tài sản khác gắn liền với đất do tổ chức, cá nhân cung cấp phục vụ đăng ký, cấp GCN: thực hiện kiểm tra trích đo, xác nhận hồ sơ cấp GCN cho các tổ chức và hộ gia đình, cá nhân theo nhiệm vụ được giao và theo nhu cầu của NSDĐ.

Thực hiện đăng ký giao dịch bảo đảm bằng QSDĐ, quyền sở hữu nhà ở và tài sản khác gắn liền với đất theo quy định của pháp luật: nhiệm vụ này được đánh giá qua 3 tiêu chí là: đăng ký thế chấp, xóa thế chấp và thay đổi đăng ký. Đăng ký thế chấp trong giai đoạn 2017-2019 là 35.835 trường hợp và có xu hướng giảm qua các năm. Đăng ký xóa thế chấp cũng có xu hướng giảm qua các năm. Thay đổi đăng ký thế chấp rất ít, chỉ có 48 trường hợp trong giai đoạn 2017-2019. Công tác đăng ký giao dịch đảm bảo được thực hiện chặt chẽ, đúng quy định của pháp luật, không gây phiền hà cho NSDĐ, không có đơn thư khiếu nại về công tác này. Hồ sơ giao dịch đảm bảo chủ yếu là của hộ gia đình, cá nhân.

Cung cấp hồ sơ, bản đồ, thông tin, số liệu đất đai, nhà ở và tài sản khác gắn liền với đất cho các tổ chức, cá nhân theo quy định của pháp luật: công tác cung cấp thông tin đất đai được thực hiện tại bộ phận

thông tin lưu trữ địa chính của Phòng Hành chính Tổng hợp và tại các Chi nhánh. Giai đoạn 2017-2019 thực hiện cung cấp thông tin được 689 lượt. Đáp ứng nhu cầu cung cấp thông tin của NSDĐ.

Thực hiện việc thu phí, lệ phí theo quy định của pháp luật: hoạt động dịch vụ vẫn được thực hiện theo 2 nhóm: hoạt động dịch vụ công (cấp GCN, thực hiện công tác dồn điền đổi thửa và lập, hoàn thiện HSĐC, chỉnh lý biến động HSĐC) do Nhà nước cấp kinh phí. Hoạt động dịch vụ khác như trích đo địa chính để phục vụ bồi thường, giải phóng mặt bằng theo hợp đồng với các chủ dự án; trích đo phục vụ cấp GCN, cho hộ gia đình, cá nhân.

Thực hiện các dịch vụ trên cơ sở chức năng, nhiệm vụ phù hợp với năng lực theo quy định của pháp luật: hoạt động dịch vụ được thực hiện trên các mặt như hoạt động dịch vụ công do Nhà nước cấp kinh phí và trích đo địa chính theo các yêu cầu của NSDĐ. Hoạt động dịch vụ khác: thực hiện trích đo địa chính để phục vụ bồi thường, giải phóng mặt bằng theo hợp đồng với các chủ dự án; trích đo phục vụ cấp GCN.

Quản lý viên chức, người lao động, tài chính và tài sản thuộc VPĐKĐĐ theo quy định của pháp luật; thực hiện chế độ báo cáo theo quy định hiện hành và tình hình thực hiện nhiệm vụ về các lĩnh vực công tác được giao: các máy tính trong đơn vị được kết nối mạng Lan thuận lợi cho việc chia sẻ dữ liệu giữa các phòng chuyên môn. VPĐKĐĐ đã tổ chức các buổi tập huấn, hướng dẫn sử dụng các phần mềm, đồng thời điều động cán bộ có trình độ tốt về CNTT đến làm việc tại các Chi nhánh yếu về lĩnh vực này. Đến nay các Chi nhánh đã thực hiện nhiệm vụ khá đồng đều về ứng dụng CNTT, không còn vẽ trích lục thửa đất bằng tay, sử dụng bản đồ địa chính giấy để tra cứu, thẩm định hồ sơ, in GCN bằng phần mềm Microstation hoặc VLIS.

Đánh giá kết quả thực hiện nhiệm vụ được giao của VPĐKĐĐ tỉnh:

** Ưu điểm*

Kể từ khi đi vào hoạt động vào tháng 5/2016, hiệu quả hoạt động của VPĐKĐĐ đã cải thiện, góp phần nâng cao vai trò của tổ chức dịch vụ công. VPĐKĐĐ đã thể hiện rõ hơn tính chuyên nghiệp trong tổ chức thực hiện nhiệm vụ ĐKĐĐ, cấp GCN. Quy chế làm việc, quy chế chi tiêu nội bộ, quy chế phối hợp trong quá trình thực hiện nhiệm vụ chuyên môn được thiết lập.

Việc cấp GCN đã có sự quản lý, điều hành tập trung, thống nhất. Thủ tục cấp GCN được hoàn thiện, đảm bảo sự thống nhất trong toàn tỉnh và tạo thuận lợi cho NSDĐ.

VPĐKĐĐ được đầu tư về hệ thống máy móc, trang thiết bị, vật tư … cơ bản đảm bảo thực hiện nhiệm vụ chuyên môn được giao.

Công tác phối hợp được xuyên suốt, thuận lợi hơn cho quá trình giải quyết công việc chuyên môn như việc lập HSĐC, xây dựng CSDL địa chính, phối hợp xác minh nguồn gốc SDĐ....

Bộ máy tổ chức được sắp xếp theo các nhóm chuyên môn và theo từng vị trí công việc chuyên sâu. Cán bộ được điều động linh hoạt giữa các chi nhánh để nâng cao hiệu quả sử dụng nguồn lực. VPĐKĐĐ được chủ động tuyển dụng bổ sung hợp đồng lao động theo nhu cầu để đảm bảo tiến độ công việc.

** Một số tồn tại*

Một số trang thiết bị kỹ thuật còn thiếu, nhất là thiết bị công nghệ thông tin để phục vụ việc xây dựng, quản lý và vận hành CSDL. Một số Chi nhánh (huyện Sông Mã, Sốp Cộp, Bắc Yên) chưa có máy quét để lưu hồ sơ số. Chưa có hệ thống máy chủ để quản lý dữ liệu, xây dựng CSDL; chưa lập mạng Wan để kết nối thông tin với các cấp huyện, xã và các Chi nhánh. Kho lưu trữ tài liệu chưa đảm bảo.

Số lượng đơn thư khiếu nại gửi về Sở TN&MT tăng do trước đây cấp huyện giải quyết, nay tập trung về một đầu mối. Thời gian giải quyết hồ sơ ở Phòng TNMT, Chi cục Thuế có lúc còn chậm.

Chi nhánh VPĐKĐĐ không còn trực thuộc cấp huyện sẽ khó khăn trong công tác cấp GCN lần đầu cho các đối tượng là hộ gia đình, cá nhân. Như vậy đòi hỏi phải xây dựng Quy chế phối hợp chặt chẽ, quy định trách nhiệm cụ thể, rõ ràng giữa cơ quan, đơn vị có liên quan.

Số lượng nhân lực ở các Chi nhánh còn thiếu, song việc tuyển dụng chưa được thực hiện do chưa đủ nguồn thu tài chính để chi trả lương, chủ yếu vẫn là thuê hợp đồng lao động.

3.2.3. Đánh giá của người sử dụng đất về hoạt động của VPĐKĐĐ tỉnh

Việc đánh giá của NSDĐ về hoạt động của VPĐKĐĐ rất quan trọng. NSDĐ bao gồm tổ chức, hộ gia đình, cá nhân - là khách hàng sử dụng dịch vụ

của VPĐKĐĐ. VPĐKĐĐ là cơ quan cung cấp dịch vụ.

Về khả năng tiếp cận các dịch vụ của VPĐKĐĐ: khả năng tiếp cận dịch vụ bao gồm sự tìm hiểu thông tin về thủ tục hồ sơ trước khi thực hiện, nguồn tìm hiểu thông tin trước khi giải quyết hồ sơ. NSDĐ có tiếp cận dễ dàng thì mới thực hiện nhanh và chính xác được các thủ tục. Kết quả nghiên cứu cho thấy, NSDĐ đánh giá khả năng tiếp cận các dịch vụ của VPĐKĐĐ ở mức cao (mức đánh giá chung là 3,76) và có sự khác nhau rất rõ giữa các Chi nhánh và VPĐKĐĐ tỉnh (P_value <0,05). NSDĐ tại huyện Quỳnh Nhai đánh giá khả năng tiếp cận các dịch vụ của VPĐKĐĐ ở mức trung bình (mức đánh giá chung là 3,00). NSDĐ tại huyện Mộc Châu đánh giá ở mức cao (mức đánh giá chung là 3,83). Các tổ chức SDĐ đánh giá ở mức rất cao (mức đánh giá chung là 4,43). Điều đó cho thấy sự khác nhau về mức độ tiếp cận của khu vực nông thôn khó khăn (Quỳnh Nhai) so với của khu vực có sự phát triển kinh tế theo kiểu đô thị (Mộc Châu). Và có sự khác nhau giữa hộ gia đình cá nhân với các tổ chức SDĐ.

Về cơ sở vật chất của VPĐKĐĐ: cơ sở vật chất tốt, đáp ứng được nhu cầu của người dân thì mới tạo được hài lòng khi sử dụng dịch vụ. Cơ sở vật chất bao gồm: có đầy đủ tiện nghi (bàn ghế, máy photocopy, bút viết, máy tính, điều hòa, nhà vệ sinh…); nơi làm việc rộng rãi, thoáng mát; hệ thống mạng điện thoại, internet đầy đủ. Kết quả điều tra cho thấy, NSDĐ đánh giá cơ sở vật chất của VPĐKĐĐ ở mức cao (mức đánh giá chung là 3,93) và có sự khác nhau rất rõ giữa đánh giá của NSDĐ tại huyện Mộc Châu với các đối tượng khác. NSDĐ tại huyện Quỳnh Nhai đánh giá về cơ sở vật chất của VPĐKĐĐ ở mức trung bình (đánh giá chung là 2,97). NSDĐ tại huyện Mộc Châu và NSDĐ đại diện các tổ chức đánh giá ở mức rất cao (mức đánh giá chung là 4,37 và 4,47). Cơ sở vật chất của VPĐKĐĐ đã được bổ sung, hoàn thiện và trang bị tương đối đầy đủ, khang trang. Tuy nhiên, do đặc điểm của huyện miền núi nên huyện Quỳnh Nhai chưa được đầu tư đầy đủ, nhất là về máy móc, phòng làm việc, khu vệ sinh.

Về trình tự, thủ tục thực hiện tại VPĐKĐĐ: TTHC là trình tự, cách thức thực hiện, hồ sơ và yêu cầu, điều kiện để giải quyết một công việc cụ thể. TTHC phải đảm bảo các nguyên tắc: đơn giản, dễ hiểu và dễ thực hiện; phù hợp với mục tiêu quản lý hành chính nhà nước; bảo đảm quyền bình đẳng của các đối tượng; tiết kiệm thời gian và chi phí; đảm bảo tính hợp hiến, hợp pháp, thống nhất, đồng bộ, hiệu quả. Kết quả điều tra cho thấy, NSDĐ đánh giá trình tự và thủ tục thực hiện tại VPĐKĐĐ ở mức rất cao (đánh giá chung là 4,36) và có sự khác nhau rất rõ giữa các Chi nhánh và VPĐKĐĐ tỉnh (P_value < 0,05). NSDĐ tại huyện Quỳnh Nhai đánh giá ở mức cao (mức đánh giá chung là 4,05). NSDĐ tại huyện Mộc Châu và NSDĐ đại diện các tổ chức SDĐ đánh giá ở mức rất cao (mức đánh giá chung là 4,50). Điều đó cho thấy trình tự, thủ tục có liên quan đến các giao dịch tại VPĐKĐĐ đã được phổ biến, quán triệt đến tất cả các đơn vị, tất cả NSDĐ.

Về thời gian giải quyết các hồ sơ của VPĐKĐĐ: thời gian giải quyết hồ sơ cần thể hiện sự công khai, đúng hẹn và đúng theo quy định. Thời gian chờ để tiếp nhận hồ sơ cần nhanh chóng; không phải bổ sung hồ sơ nhiều lần; trình tự, thủ tục đúng với tính chất công việc. NSDĐ đánh giá thời gian hoàn thành các thủ tục hồ sơ tại VPĐKĐĐ ở mức cao (đánh giá chung là 4,09) và có sự khác nhau rất rõ giữa NSDĐ tại huyện Quỳnh Nhai với các đối tượng khác (P_value<0,05). Chi nhánh VPĐKĐĐ huyện Quỳnh Nhai do cơ sở vật chất và điều kiện làm việc, hồ sơ pháp lý thửa đất, trình độ cán bộ, điều kiện đi lại khó khăn nên có một số trường hợp chậm so với giấy hẹn.

Về việc thu phí tại VPĐKĐĐ: cần có sự minh bạch về các khoản phí, lệ phí và chi phí không chính thức. Cần niêm yết công khai đầy đủ các loại phí; thông báo, giải thích rõ các khoản phí phải nộp. NSDĐ đánh giá việc thu thuế, lệ phí tại VPĐKĐĐ ở mức rất cao (mức đánh giá chung là 4,46) và không có sự khác nhau giữa các đối tượng điều tra (P_value>0,05). Điều đó cho thấy việc minh bạch các khoản thu, việc công khai chi tiết các khoản thu và việc có hóa đơn thu chi đầy đủ các khoản phí, lệ phí được thống nhất, công khai tại VPĐKĐĐ đã khiến NSDĐ rất hài lòng và yên tâm. Họ cũng có một số ý kiến phản ánh là mức thu hơi cao. Tuy nhiên, khi được giải thích mức thu này được quy định bởi Nhà nước và các cơ quan chức năng, không phải do VPĐKĐĐ đặt ra NSDĐ đã hiểu và yên tâm nộp lệ phí.

Bảng 2. Đánh giá của NSDĐ về hoạt động của VPĐKĐĐ

STT	Tiêu chí đánh giá của người dân về VPĐKĐĐ	NSDĐ tại huyện Quỳnh Nhai	NSDĐ tại huyện Mộc Châu	NSDĐ đại diện cho tổ chức	Bình quân chung
1	Khả năng tiếp cận các dịch vụ	3,00	3,83	4,43	3,76
2	Cơ sở vật chất	2,97	4,37	4,47	3,93
3	Trình tự, thủ tục thực hiện	4,07	4,50	4,50	4,36
4	Thời gian hoàn thành các thủ tục	3,70	4,30	4,27	4,09
5	Việc thu phí và lệ phí	4,30	4,67	4,40	4,46
6	Khả năng và thái độ làm việc của cán bộ	4,00	3,90	3,40	3,77
7	Phối hợp hoạt động	4,27	4,60	4,27	4,38
	Đánh giá chung	3,76	4,31	4,25	4,11

Ghi chú: đánh giá chung rất cao: > 4,20; cao: 3,40 – 4,19; trung bình: 2,60 – 3,39; thấp: 1,80 – 2,59; rất thấp: <1,80.

Bảng 3. Sự khác nhau về mức độ đánh giá của NSDĐ về hoạt động của VPĐKĐĐ

Tiêu chí đánh giá	Đối tượng điều tra		P_value (Sig.)
1. Khả năng tiếp cận các dịch vụ	NSDĐ ở huyện Mộc Châu	NSDĐ ở huyện Quỳnh Nhai	0,001
		NSDĐ đại diện cho tổ chức	0,024
	NSDĐ đại diện cho tổ chức	NSDĐ ở huyện Quỳnh Nhai	0,000
2. Cơ sở vật chất	NSDĐ ở huyện Mộc Châu	NSDĐ ở huyện Quỳnh Nhai	0,000
		NSDĐ đại diện cho tổ chức	0,796
	NSDĐ đại diện cho tổ chức	NSDĐ ở huyện Quỳnh Nhai	0,000
3. Trình tự, thủ tục thực hiện	NSDĐ ở huyện Mộc Châu	NSDĐ ở huyện Quỳnh Nhai	0,026
		NSDĐ đại diện cho tổ chức	1,000
	NSDĐ đại diện cho tổ chức	NSDĐ ở huyện Quỳnh Nhai	0,026
4. Thời gian hoàn thành các thủ tục	NSDĐ ở huyện Mộc Châu	NSDĐ ở huyện Quỳnh Nhai	0,006
		NSDĐ đại diện cho tổ chức	0,983
	NSDĐ đại diện cho tổ chức	NSDĐ ở huyện Quỳnh Nhai	0,010
5. Việc thu phí và lệ phí	NSDĐ ở huyện Mộc Châu	NSDĐ ở huyện Quỳnh Nhai	0,098
		NSDĐ đại diện cho tổ chức	0,287
	NSDĐ đại diện cho tổ chức	NSDĐ ở huyện Quỳnh Nhai	0,836
6. Khả năng và thái độ làm việc của cán bộ	NSDĐ ở huyện Mộc Châu	NSDĐ ở huyện Quỳnh Nhai	0,791
		NSDĐ đại diện cho tổ chức	0,523
	NSDĐ đại diện cho tổ chức	NSDĐ ở huyện Quỳnh Nhai	0,195
7. Phối hợp hoạt động	NSDĐ ở huyện Mộc Châu	NSDĐ ở huyện Quỳnh Nhai	0,070
		NSDĐ đại diện cho tổ chức	0,070
	NSDĐ đại diện cho tổ chức	NSDĐ ở huyện Quỳnh Nhai	1,000

Về khả năng và thái độ làm việc của cán bộ công tác tại VPĐKĐĐ: mỗi cán bộ công chức cần thể hiện thái độ lịch sự và nhiệt tình trong công việc. Khả năng chuyên môn của cán bộ là chìa khóa dẫn đến việc cung cấp dịch vụ chất lượng. Giao tiếp thân thiện và vui vẻ với công dân là yếu tố quan trọng nâng cao chất lượng dịch vụ. Các tiêu chí cụ thể, gồm: (1) về năng lực của cán bộ: am hiểu chuyên môn, giải quyết công việc chuyên nghiệp; hướng dẫn thủ tục đầy đủ, dễ hiểu, không có sai sót; hướng dẫn và giải quyết thỏa đáng thắc mắc của người dân; có sự linh hoạt trong công việc. (2) thái độ phục vụ: có thái độ ân cần, hòa nhã khi hướng dẫn; giao tiếp tốt, thân thiện; nhiệt tình khi giải đáp thắc mắc. Số liệu điều tra cho thấy NSDĐ đánh giá khả năng và thái độ

làm việc của cán bộ công chức tại VPĐKĐĐ ở mức cao (đánh giá chung là 3,77) và có sự khác nhau rất rõ giữa NSDĐ tại huyện Quỳnh Nhai với các đối tượng khác. NSDĐ đến làm việc tại Chi nhánh VPĐKĐĐ huyện Mộc Châu và VPĐKĐĐ tỉnh mong muốn được giải đáp các thắc mắc đầy đủ hơn, đôi khi là vượt ra khỏi chức năng nhiệm vụ của cán bộ, công chức. Do vậy, khi công chức không trả lời, họ đánh giá thái độ và trình độ của công chức ở mức trung bình, thậm chí là kém.

Về khả năng phối hợp hoạt động của VPĐKĐĐ với các cơ quan liên quan: việc ban hành và thực hiện quy chế phối hợp được xây dựng tùy theo từng nhiệm vụ và áp dụng các điều khoản quy định hiện hành theo từng nhiệm vụ, chức năng của các đơn vị có liên quan. Đối với NSDĐ, họ đánh giá sự phối hợp này thông qua việc hồ sơ của họ được giải quyết phối hợp, thống nhất tại bộ phận một cửa. Số liệu điều tra cho thấy NSDĐ đánh giá khả năng phối hợp giữa các bên liên quan ở mức rất cao (đánh giá chung là 4,38) và không có sự khác nhau giữa các đối tượng. Qua đó cho thấy, việc phối hợp trong hoạt động của VPĐKĐĐ được thống nhất trong toàn tỉnh và được thực hiện rất tốt.

3.2.4. Đánh giá của công chức, viên chức về hoạt động của VPĐKĐĐ

Bảng 4. Đánh giá của công chức, viên chức về hoạt động của VPĐKĐĐ tỉnh Sơn La

STT	Tiêu chí đánh giá	Kết quả điều tra	Tỷ lệ (%)
1	Về mức độ công khai thủ tục hành chính (TTHC)	30	100,00
-	Công khai rất đầy đủ	25	83,33
-	Công khai đầy đủ	4	13,33
-	Công khai mức trung bình	1	3,33
	Công khai ít	0	0,00
	Công khai rất ít	0	0,00
	Đánh giá chung	4,80	
2	Về điều kiện làm việc của VPĐKĐĐ	30	100,00
-	Rất tốt	4	13,33
-	Tốt	16	53,33
-	Trung bình	9	30,00
-	Kém	1	3,33
-	Rất kém	0	0,00
	Đánh giá chung	3,77	
3	Về phương tiện kỹ thuật của VPĐKĐĐ	30	100,00
-	Rất tốt	7	23,33
-	Tốt	19	63,33
-	Trung bình	3	10,00
-	Kém	1	3,33
-	Rất kém	0	0,00
	Đánh giá chung	4,07	
4	Về việc phối hợp giữa các cơ quan có liên quan	30	100,00
-	Rất tốt	12	40,00
-	Tốt	14	46,67
-	Trung bình	4	13,33
-	Kém	0	0,00
-	Rất kém	0	0,00

	Đánh giá chung	4,27	
5	Về sự hiểu biết pháp luật đất đai của người dân	30	100,00
-	Rất tốt	2	6,67
-	Tốt	6	20,00
-	Trung bình	12	40,00
-	Kém	6	20,00
-	Rất kém	4	13,33
	Đánh giá chung	2,87	
6	Về số lượng cán bộ hiện tại của VPĐKĐĐ	30	100,00
-	Đảm bảo hoàn thành tốt các nhiệm vụ được giao	11	36,67
-	Đảm bảo hoàn thành các nhiệm vụ được giao	7	23,33
	Đảm bảo hoàn thành 30% - 50% các nhiệm vụ được giao	6	20,00
	Đảm bảo hoàn thành từ 20% - 30% nhiệm vụ được giao	4	13,33
-	Không đảm bảo để thực hiện các nhiệm vụ được giao	2	6,67
	Đánh giá chung	3,70	
7	Về các văn bản hướng dẫn thực hiện tại VPĐKĐĐ	30	100,00
-	Rất đầy đủ	6	20,00
-	Đầy đủ	12	40,00
-	Trung bình	9	30,00
-	Thiếu	2	6,67
-	Rất thiếu	1	3,33
	Đánh giá chung	3,67	
8	Về hệ thống hồ sơ địa chính của địa phương	30	100,00
-	Rất tốt	0	0,00
-	Tốt	4	13,33
-	Trung bình	4	13,33
-	Kém	14	46,67
-	Rất kém	8	26,67
	Đánh giá chung	2,13	

Ghi chú: Rất cao: > 4,20; cao: 3,40 – 4,19; trung bình: 2,60 – 3,39; thấp: 1,80 – 2,59; rất thấp: <1,80.

Kết quả điều tra 30 cán bộ trực tiếp làm việc và phối hợp với VPĐKĐĐ tỉnh và Chi nhánh VPĐKĐĐ huyện Mộc Châu, huyện Quỳnh Nhai (Bảng 4) cho thấy mức độ công khai các TTHC rất cao (đánh giá chung là 4,80). Điều đó cho thấy việc cải cách TTHC ở tỉnh đã thực hiện rất tốt.

Điều kiện làm việc của VPĐKĐĐ được đánh giá ở mức tốt (đánh giá chung là 3,77). Có 13,33% ý kiến (4/30 cán bộ) cho rằng điều kiện làm việc của VPĐKĐĐ ở mức rất tốt. Có 16/30 ý kiến (chiếm 53,33%) ở mức tốt và 9/30 ý kiến (chiếm 30,00%) cho rằng ở trung bình và chỉ có 1/30 ý kiến (chiếm 3,33%) cho rằng ở mức rất kém. Điều đó cho thấy những cố gắng trong đầu tư cơ sở hạ tầng, điều kiện làm việc của VPĐKĐĐ trong thời gian qua.

Đối với phương tiện kỹ thuật làm việc của VPĐKĐĐ được đánh giá ở mức tốt (đánh giá chung là 4,07). Có 23,33% ý kiến (7/30 cán bộ) đánh giá ở mức rất tốt và 1/30 ý kiến (chiếm 3,33%) cho rằng ở mức kém.

Như vậy, về cơ bản phương tiện kỹ thuật làm việc của VPĐKĐĐ đã được cải thiện nhiều so với trước đây.

Việc phối hợp của các cơ quan có liên quan đến

VPĐKĐĐ được đánh giá ở mức rất cao (đánh giá chung là 4,27). Có tới 12/30 ý kiến (chiếm 40,00%) đánh giá ở mức rất tốt. Có 14/30 ý kiến (chiếm 46,67%) đánh giá ở mức tốt. Có 4/30 ý kiến (chiếm 13,33%) đánh giá ở mức trung bình. Không có tỷ lệ kém nào. Sự phối hợp thống nhất của các cơ quan, ban ngành góp phần nâng cao hiệu quả hoạt động của VPĐKĐĐ.

Hiểu biết pháp luật của người dân về đất đai được đánh giá ở mức trung bình (đánh giá chung là 2,87). 2/30 ý kiến đánh giá ở mức rất tốt; 6/30 ý kiến đánh giá ở mức tốt; 12/30 ý kiến đánh giá ở mức độ trung bình; 6/30 ý kiến đánh giá ở mức độ kém; 4/30 ý kiến đánh giá ở mức rất kém. Do đó cần phải nâng cao nhận thức và hiểu biết về pháp luật đất đai của người dân.

Số lượng cán bộ tại VPĐKĐĐ được đánh giá ở mức cao (trung bình chung là 3,70). Có 11/30 ý kiến (chiếm 36,67%) đánh giá ở mức độ thoàn thành tốt các nhiệm vụ; 7/30 ý kiến (chiếm 23,33%) đánh giá số lượng cán bộ có thể giúp VPĐKĐĐ hoàn thành các công việc được giao; 6/30 ý kiến (chiếm 20,00%) đánh giá ở mức hoàn thành công việc từ 30% - 50%; 4/30 ý kiến đánh giá ở mức có thể hoàn thành 20% - 30% nhiệm vụ được giao; 2/30 ý kiến đánh giá ở mức không thể hoàn thành nhiệm vụ (chiếm 6,67%).

Các văn bản hướng dẫn thực hiện của VPĐKĐĐ được đánh giá ở mức cao (trung bình chung là 3,67). Có 9/30 ý kiến đánh giá ở mức độ trung bình; có 6/30 ý kiến đánh giá ở mức độ rất đầy đủ; có 12/30 ý kiến đánh giá ở mức độ đầy đủ; có 2/30 ý kiến (chiếm 6,67%) cho rằng các văn bản hướng dẫn thực hiện còn thiếu và hoàn thiện sửa đổi thêm nữa, có 1/30 ý kiến cho rằng các văn bản hướng dẫn thực hiện còn rất thiếu.

Chất lượng hồ hệ thống hồ sơ địa chính của địa phương được đánh giá ở mức thấp (trung bình chung là 2,13). Có 4/30 ý kiến đánh giá ở mức tốt. 4/30 ý kiến đánh giá ở mức trung bình. Có tới 14/30 ý kiến đánh giá ở mức kém. 8/30 ý kiến đánh giá ở mức rất kém. Do đó việc hoàn thiện hệ thống hồ sơ địa chính là rất quan trọng.

3.3. Đề xuất giải pháp nhằm nâng cao hiệu quả hoạt động của VPĐKĐĐ tỉnh Sơn La

3.3.1. Tăng cường tuyên truyền và phổ biến kiến thức pháp luật đến người dân

Kết quả điều tra cán bộ viên chức, công chức cho thấy, sự hiểu biết pháp luật của người dân được đánh giá ở mức thấp (trung bình chung là 2,13). Đồng thời, do đặc điểm của một tỉnh miền núi, địa hình chia cắt mạnh, cơ sở hạ tầng chưa hoàn thiện. Do đó cần tiếp tục tăng cường và thường xuyên tuyên truyền, phổ biến các văn bản quy phạm pháp luật về đất đai đến người dân, cụ thể là:

- Đa dạng hóa các hình thức công khai, tuyên truyền phổ biến pháp luật, về TTHC và tìm kiếm thông tin về pháp luật đất đai trên tất cả các phương diện truyền thông (đài phát thanh và truyền hình, dán thông tin ở nơi công cộng, đưa tin trên trang web chính thức của UBND, gắn với các cuộc họp của các tổ chức chính trị - xã hội...)

- Cử cán bộ xuống trực tại bộ phận một cửa của UBND các xã, huyện. Cử cán bộ đến các thôn, xóm để tuyên truyền và phổ biến pháp luật, lắng nghe và giải đáp những thắc mắc của người dân về các văn bản pháp luật mà họ chưa hiểu.

- Đối với những xã quá khó khăn và giáp biên giới cần phải cung cấp thêm sách, báo hoặc tạp chí, hướng dẫn pháp luật trong lĩnh vực đất đai tới người dân.

- Cần có các văn bản hướng dẫn chi tiết, cụ thể và dễ hiểu hơn đối với các quy định của pháp luật về việc thực hiện các quyền của NSDĐ, để người dân hiểu được quyền và nghĩa vụ của mình để đến đăng ký theo quy định tại cơ quan Nhà nước có thẩm quyền.

- Xây dựng cơ sở dữ liệu pháp luật về đất đai theo các chủ đề phù hợp với nội dung quản lý nhà nước về đất đai để cung cấp cho các địa phương...

3.3.2. Hoàn thiện hệ thống hồ sơ địa chính

Cập nhật, chỉnh lý biến động là một trong những nhiệm vụ quan trọng và thường xuyên của VPĐKĐĐ.

Các quy định đã ban hành để thực hiện công tác này rất chặt chẽ. Tuy nhiên, trên thực tế nhiệm vụ này chưa được được hoàn thành theo đúng quy định. Kết quả điều tra cán bộ viên chức, công chức cho thấy, hệ thống hồ sơ địa chính được đánh giá ở mức thấp (trung bình chung là 2,13).

Do vậy việc hoàn thiện hệ thống hồ sơ theo hướng đầy đủ, chính xác, đồng bộ là rất quan trọng để nâng cao hiệu quả hoạt động của VPĐKĐĐ.

Việc đầu tư kinh phí riêng cho công tác cập nhật, chỉnh lý cần được làm đồng thời với việc kiểm tra, giám sát, nghiệm thu chặt chẽ nguồn thu. Đảm bảo nguồn thu của VPĐKĐĐ sẽ góp phần giảm khó khăn trong tuyển dụng, bổ sung nguồn nhân lực.

3.3.3. Hoàn thiện trụ sở, trang thiết bị kỹ thuật, công nghệ thông tin

Cơ sở hạ tầng đã được cải thiện nhiều trong những năm gần đây nhưng vẫn còn một số Chi nhánh chưa có đủ phòng lưu trữ nên gây khó khăn trong công tác quản lý hồ lưu. Phòng và bàn làm việc cũng chưa được trang bị đầy đủ.

Kết quả đánh giá chung về điều kiện làm việc của VPĐKĐĐ được ghi nhận ở mức cao (giá trị trung bình chung là 3,77). Do vậy cần bố trí trụ sở làm việc đủ rộng để hoạt động; kho lưu trữ HSĐC phải được bố trí phòng riêng và có đủ các điều kiện, trang thiết bị cần thiết cho việc bảo quản, khai thác, cập nhật chỉnh lý thường xuyên theo quy định.

Trang thiết bị tối thiểu cho mỗi chi nhánh 01 bộ máy chủ, 9 máy quét A3, tối thiểu 1 máy tính xách tay, màn hình điện tử. Nâng cấp hệ thống mạng lưới internet tại các Chi nhánh VPĐKĐĐ.

Đầu tư kinh phí xây dựng hệ thống hạ tầng công nghệ thông tin, phần mềm đáp ứng đủ tiêu chí để xây dựng CSDL phù hợp với thực tế tại địa phương tiến tới xây dựng dữ liệu tổng thể để chia sẻ và cung cấp, trao đổi thông tin được kịp thời, chính xác, phục vụ người dân ĐKĐĐ bằng phương pháp điện tử ở mọi lúc, mọi nơi.

3.3.4. Nâng cao chất lượng nguồn nhân lực

Kết quả nghiên cứu cho thấy VPĐKĐĐ có nhu cầu về nguồn nhân lực có chuyên môn cao và có khả năng ứng dụng công nghệ thông tin trong công việc. Do vậy cần có kế hoạch đào tạo cán bộ có chuyên môn, nghiệp vụ cao để xử lý các công việc liên quan đảm bảo tính chính xác, nhanh chóng. Đồng thời cần đánh giá năng lực của cán bộ để bố trí công việc phù hợp.

Nâng cao chất lượng cán bộ trong việc xử lý công việc tại địa phương, đặc biệt là việc linh hoạt và giải đáp các thắc mắc của NSDĐ. Nâng cao tinh thần, thái độ phục vụ người dân của cán bộ công chức. Tăng cường công tác đào tạo, bồi dưỡng chuyên môn, nghiệp vụ và ứng dụng công nghệ thông tin cho cán bộ địa chính cấp xã.

Xây dựng các Chi nhánh đủ mạnh về nguồn nhân lực và cơ sở vật chất tiến tới thực hiện nhiệm vụ đến đâu sẽ xây dựng, cập nhật CSDL địa chính tổng thể đến đó.

Tiếp tục hoàn thiện đội ngũ lãnh đạo VPĐKĐĐ tỉnh và các Chi nhánh. Duy trì và nâng cao chất lượng thông tin báo cáo, các cuộc họp giao ban. Phát huy năng lực, tính tự giác của cán bộ, viên chức và tạo điều kiện để cán bộ thể hiện năng lực trong các lĩnh vực được giao. Phân công phù hợp rõ người, rõ việc, rõ thời gian hoàn thành, đẩy mạnh công tác cải cách TTHC.

3.3.5. Hoàn thiện quy chế phối hợp

Thực hiện tốt quy chế dân chủ trong đơn vị để triển khai các nhiệm vụ được giao. Thực hiện phân cấp, phân quyền đối với các nhiệm vụ cụ thể cho từng Chi nhánh VPĐKĐĐ.

Điều chỉnh quy chế chi tiêu nội bộ, quy chế làm việc phù hợp với quy định của Nhà nước và phù hợp với tình hình thực tế của đơn vị (các biện pháp cải thiện điều kiện làm việc, nâng cao đời sống cán bộ công chức, viên chức, lao động hợp đồng; thực hiện tốt quy chế thực hiện dân chủ trong hoạt động đơn vị).

Phối hợp chặt chẽ với các phòng, đơn vị thuộc Sở và các Chi nhánh để triển khai, giải quyết các thủ tục liên quan đến lĩnh vực chuyên môn của đơn vị.

Duy trì chế độ tự học tập, tự nghiên cứu để nâng cao trình độ chuyên môn, nghiệp vụ về mọi mặt, tham gia đầy đủ các đợt tập huấn về nghiệp vụ chuyên môn do các cơ quan tổ chức.

4. KẾT LUẬN

Văn phòng ĐKĐĐ tỉnh Sơn La chính thức đi vào hoạt động một cấp từ ngày 01/5/2016 với 1 VPĐKĐĐ tỉnh và 12 Chi nhánh.

Kết quả nghiên cứu cho thấy trong thực hiện 12 nhiệm vụ của VPĐKĐĐ vẫn còn tồn tại một số hạn chế như: chưa có Phòng thông tin lưu trữ; trang thiết bị máy móc còn thiếu; trụ sở của các Chi nhánh VPĐKĐĐ còn chật chội, chưa có kho lưu trữ riêng biệt; chưa cập nhật hồ sơ hàng ngày; công tác xây dựng CSDL đất đai chưa được thực hiện thường xuyên.

NSDĐ đánh giá hoạt của VPĐKĐĐ tỉnh Sơn La ở mức khá cao (giá trị trung bình là 4,11). Trong đó, khả năng tiếp cận các dịch vụ của VPĐKĐĐ, cơ sở vật chất của VPĐKĐĐ, thời gian hoàn thành các thủ tục tại VPĐKĐĐ, khả năng và thái độ làm việc của cán bộ được đánh giá ở mức cao. Trình tự và thủ tục thực hiện, việc thu phí và khả năng phối hợp hoạt động của VPĐKĐĐ được đánh giá ở mức rất cao.

Kết quả điều tra công chức, viên chức về hoạt động của VPĐKĐĐ cho thấy: mức độ công khai TTHC và sự phối hợp giữa các cơ quan liên quan được đánh giá ở mức rất cao. Điều kiện làm việc của VPĐKĐĐ, phương tiện kỹ thuật của VPĐKĐĐ, số lượng cán bộ, các văn bản hướng dẫn thực hiện tại VPĐKĐĐ được đánh giá ở mức cao. Về sự hiểu biết pháp luật của người dân và hệ thống hồ sơ địa chính được đánh giá ở mức thấp.

Để khắc phục được những hạn chế nói trên nhằm nâng cao hiệu quả hoạt động của Văn phòng ĐKĐĐ, cần quan tâm tới các giải pháp sau: tăng cường tuyên truyền và phổ biến kiến thức pháp luật đến người dân; hoàn thiện hệ thống hồ sơ địa chính; hoàn thiện trụ sở, trang thiết bị kỹ thuật, công nghệ thông tin; nâng cao chất lượng nguồn nhân lực; hoàn thiện quy chế phối hợp.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Bộ Tài nguyên và Môi trường, Bộ Nội vụ, Bộ Tài chính (2015). *Thông tư liên tịch số 15/2015/TTLT-BTNMT-BNV-BTC hướng dẫn chức năng, nhiệm vụ, quyền hạn, cơ cấu tổ chức và cơ chế hoạt động của Văn phòng Đăng ký đất đai trực thuộc Sở Tài nguyên và Môi trường.*

2. Đặng Anh Quân (2011). *Hệ thống đăng ký đất đai theo pháp luật đất đai Việt Nam và Thụy Điển.* Luận án tiến sỹ Luật học, Trường Đại học Luật TP. Hồ Chí Minh.

3. Hoàng Trọng và Chu Nguyễn Mộng Ngọc (2008). *Phân tích dữ liệu nghiên cứu với SPSS.* Nxb Thống kê. Hà Nội.

4. Likert R. (1932). A Technique for the Measurement of Attitudes. Archives of Psychology. Vol. 140, No. 55

5. Quốc hội nước Cộng hòa Xã hội chủ nghĩa Việt Nam (2013). *Luật Đất đai 2013.* Nxb Bản đồ.

6. Sở Tài nguyên và Môi trường tỉnh Sơn La (2020). *Báo cáo kiểm kê đất đai tỉnh Sơn La năm 2019.*

7. UBND tỉnh Sơn La (2015). *Quyết định số 3317/QĐ-UBND ngày 25/12/2015 của Chủ tịch UBND tỉnh Sơn La về việc thành lập Văn phòng Đăng ký đất đai.*

8. UBND tỉnh Sơn La (2017). *Quyết định số 746/QĐ-UBND ngày 5/4/2017 của UBND tỉnh Sơn La về phối hợp giữa Sở Tài nguyên và Môi trường với các ban, ngành liên quan; UBND huyện, thành phố trong việc thực hiện một số nhiệm vụ của Văn phòng Đăng ký đất đai.*

9. UBND tỉnh Sơn La (2020). *Niên giám Thống kê tỉnh Sơn La năm 2019.*

10. Văn phòng Đăng ký đất đai tỉnh Sơn La (2017, 2018, 2019). *Báo cáo tổng kết hoạt động của Văn phòng Đăng ký đất đai tỉnh Sơn La năm 2017, 2018, 2019.*

ASSESS THE PERFORMANCE OF LAND REGISTRATION OFFICE IN SON LA PROVINCE

Do Thi Tam[1], Nguyen Chi Do[2], Nguyen Dac Luc[2],
Nguyen Thi Hong Hanh[3], Pham Anh Tuan[3],
[1]Vietnam National University of Agriculture
[2]Department of Natural Resources and Environment of Son La province
[3]Hanoi University of Natural Resources and Environment.
[*]Email: dothitamhua@gmail.com

Summary

The study aims to assess the current situation and propose solutions to improve the operational efficiency of the land registration office (LRO) in Son La province. A random sampling method was used to select 90 land users to work at the provincial LRO and 2 branches. Using Likert's 5-level scale to evaluate the operation of the LRO. Using ANOVA and Post-hoc to compare the difference in mean values of several indicators. Research results show that the LRO does not have an Information room; equipment is lacking; the headquarters of the LRO are still cramped; profile has not been updated regularly. Land users evaluate the performance of the LRO at a rather high level. In which, the ability to access the services of the LRO, the facilities of the LRO, the time to complete the procedures at the LRO, the ability and working attitude of the staff are evaluated at a high level. The order and procedures for implementation, the collection of fees, and the ability to coordinate activities of the LRO are evaluated at a very high level. Officials and public employees assess the level of publicity of administrative procedures and the coordination between agencies related to the representative office is evaluated at a very high level. The working conditions of the LRO, the technical means of the LRO, the number of staff, the guiding documents implemented at the LRO are evaluated at a high level. The people's understanding of the law and the system of cadastral records are rated at a low level. To improve the operational efficiency of the LRO, it is necessary to implement the following solutions: Strengthen the propagation and dissemination of legal knowledge to the people; complete the system of cadastral records; complete the headquarters, technical equipment, and information technology; improve the quality of human resources; complete coordination regulations.

Keywords: *Land registration office, land users, Son La province.*

Người phản biện: TS. Nguyễn Văn Trị
Ngày nhận bài: 4/6/2021
Ngày thông qua phản biện: 5/7/2021
Ngày duyệt đăng: 12/7/2021

QUYẾT ĐỊNH

Về việc cấp Bằng bảo hộ giống cây trồng

Căn cứ Quyết định số 215/QĐ-TT-VPBH; 229/QĐ-TT-VPBH ngày 17/11/2021; 266/QĐ-TT-VPBH, 267/QĐ-TT-VPBH; 270/QĐ-TT-VPBH; 270/QĐ-TT-VPBH; 271/QĐ-TT-VPBH; 272/QĐ-TT-VPBH ngày 29/12/2021; 273/QĐ-TT-VPBH; 274/QĐ-TT-VPBH của Cục trưởng Cục Trồng trọt về việc cấp Bằng bảo hộ giống cây trồng mới;

Văn phòng Bảo hộ Giống cây trồng - Cục Trồng trọt thông báo:

Cấp Bằng bảo hộ giống cây trồng mới:

TT	Số đơn	Số bằng	Tên giống	Tên loài	Chủ sở hữu	Tác giả	Thời gian bảo hộ
1	2020_115	70.VN.2021	THÁI HƯƠNG	Lúa *Oryza sativa* L.	Công ty TNHH Nông nghiệp hữu cơ TH	Nguyễn Mạnh Tường	20 năm
2	2020_209	64.VN.2021	MB3	Lúa *Oryza sativa* L.	Vũ Đức Tiệp	Phạm Thị Thanh Dung và đồng tác giả Đinh Công Chính, Vũ Đức Tiệp	20 năm
2	2020_215	81.VN.2021	VNUAĐ2	Đậu tương *Glycine max* (L.) Merrill.	Học viện Nông nghiệp Việt Nam	Vũ Thị Thúy Hằng (Bộ môn Di truyền - Chọn giống cây trồng, Khoa Nông học, Học viện Nông nghiệp Việt Nam) và đồng tác giả: Lê Thị Tuyết Châm (Bộ môn Di truyền - Chọn giống cây trồng, Khoa Nông học, Học viện Nông nghiệp Việt Nam), Vũ Ngọc Thắng (Bộ môn Cây công nghiệp và Cây thuốc, Khoa Nông học, Học viện Nông nghiệp Việt Nam)	20 năm
3	2020_69	80.VN.2021	TP45	Ngô *Zea mays* L.	Công ty Cổ phần Tập đoàn Thaibinh Seed	Trần Mạnh Báo và đồng tác giả: Đặng Cao Cường, Trần Thị Thu Nga	20 năm
4	2019_150	71.VN.2021	SUPER DREAM 62	Bí ngô *Cucurbita maxima Duch.*	Công ty TNHH hạt giống Tân Lộc Phát	Công ty TNHH hạt giống Tân Lộc Phát	20 năm
5	2019_151	72.VN.2021	LOTUS 236	Dưa chuột *Cucumis sativus* L.	Công ty TNHH hạt giống Tân Lộc Phát	Công ty TNHH hạt giống Tân Lộc Phát	20 năm
6	2021_11	77.VN.2021	MẶT TRỜI MỚI WMT7354	Dưa hấu *Citrusllus lanatus (thumb.)* Matsum. Et Nakai.	Syngenta Crop Protection AG.	Công ty TNHH Syngenta Việt Nam	20 năm
7	2019_39	73.VN.2021	SUPERMAN	Dưa hấu *Citrusllus lanatus (thumb.)*	Syngenta Crop Protection AG.	Công ty TNHH Syngenta Việt Nam	20 năm

				Matsum. Et Nakai.			
8	2021_12	75.VN.2021	LỘC PHÁT WMT7319	Dưa hấu *Citrusllus lanatus (thumb.)* Matsum. Et Nakai.	Syngenta Crop Protection AG.	Công ty TNHH Syngenta Việt Nam	20 năm
9	2018_10	01.VN.2022	GIA LỘC 26	Lúa *Oryza sativa* L.	Viện Cây lương thực và Cây thực phẩm	Nguyễn Trọng Khanh và đồng tác giả Đỗ Thế Hiếu, Nguyễn Phi Long, Nguyễn Anh Dũng, TrầnThị Yến, Nguyễn Thị Thu Hà và nhóm cộng tác viên NN08	20 năm
10	2021_56	02.VN.2022	LĐ12	Xoài *Mangifera indica* L.	Viện Cây ăn quả miền Nam	Đào Thị Bé Bảy và đồng tác giả Hồ Thị Ngọc Hải, Trần Thị Oanh Yến, Nguyễn Văn Hòa	25 năm
11	2019_40	03.VN.2022	THIÊN VƯƠNG	Dưa hấu *Citrusllus lanatus (thumb.)* Matsum. Et Nakai.	Syngenta Participation AG.	Công ty TNHH Syngenta Việt Nam	20 năm
12	2017_199	04.VN.2022	KIM HOÀNG	Dưa hấu *Citrusllus lanatus (thumb.)* Matsum. Et Nakai.	Công ty TNHH giống cây trồng Trung Nông	Tô Thành Trung	20 năm

THÔNG BÁO
Về việc chấp nhận Đơn đăng ký hộ giống cây trồng mới

Căn cứ Điều 174, khoản 2, khoản 3, Điều 176 và Điều 177 Luật Sở hữu trí tuệ;

Căn cứ Đơn đăng ký bảo hộ giống cây trồng mới của tổ chức và cá nhân;

Căn cứ kết quả thẩm định đơn đăng ký bảo hộ giống cây trồng mới;

Văn phòng Bảo hộ Giống cây trồng - Cục Trồng trọt thông báo:

Chấp nhận đơn đăng ký bảo hộ giống cây trồng mới sau:

Số đơn	Ngày nộp đơn	Tên giống	Tên loài	Chủ sở hữu giống cây trồng	Tác giả chính	Đơn vị đại diện	Ngày đơn hợp lệ
2021_138	15/11/2021	A13 26	Dâu tây *Fragaria x ananassa* Duchesne ex Rozier	Masia Ciscar S. A.	Enrique Masia Serrador	Công ty TNHH Ipcell và cộng sự	18/11/2021
2021_139	15/11/2021	A13 29	Dâu tây	Masia Ciscar S.	Enrique Masia	Công ty	18/11/2021

			Fragaria x ananassa Duchesne ex Rozier	A.	Serrador	TNHH Ipcell và cộng sự	
2021_140	15/11/2021	Rồng đỏ 234	Lúa *Oryza sativa* L.	Công ty Cổ phần giống cây trồng Quốc tế	Công ty Cổ phần giống cây trồng Quốc tế	Không	24/11/2021
2021_141	15/11/2021	Hưng Long 555	Lúa *Oryza sativa* L.	Công ty Cổ phần giống cây trồng Quốc tế	Công ty Cổ phần giống cây trồng Quốc tế	Không	24/11/2021
2021_142	19/11/2021	ĐT35	Đậu tương (*Glycine Max* (L.) Merrill)	Trung tâm Nghiên cứu và Phát triển Đậu đỗ, Viện Cây lương thực và Cây thực phẩm	Trần Thị Trường	Không	24/11/2021
2021_143	22/11/2021	ARRATHIRTY	Nho *Vitis vinifera* L.	Agriculture research and development limited liability company	Shachar Karniel	Công ty TNHH Tầm nhìn và Liên danh (Vision & Associates)	26/11/2021
2021_144	22/11/2021	BVHB	Bình vôi *Stephania glabra* (Roxb.) Miers.	Trung tâm phát triển Khoa học công nghệ và Môi trường tỉnh Hòa Bình	Sa Thị Bình Minh	Không	06/01/2022
2021_145	24/11/2021	NOVA119	Dưa chuột *Cucumis sativus* L.	Công ty TNHH hạt giống NOVA	Công ty TNHH hạt giống NOVA	Không	06/01/2022
2021_146	02/12/2021	PHALHORDIN	Hoa lan hồ điệp *Phalaenopsis* Bl	Anthura B. V.	Martinus Nicolaas Gerardus van Swieten	Công ty TNHH Fresh Studio Innovations Asia	06/01/2022
2021_147		PHALHOCH					
2021_148		ANTHFUNCNI	Hoa hồng môn *Anthurium* Schott.		Jan van Dijk		
2021_149		ANTHFESCID					
2021_150	10/12/2021	X205	Keo lai tam bội *Acacia auriculiformis x mangium*	Viện Nghiên cứu giống và Công nghệ sinh học Lâm nghiệp	Nghiêm Quỳnh Chi	Không	28/12/2021
2021_151		X201					
2021_152		X102					
2021_153		X101					
2021_154	14/12/2021	HN1	Cây sắn *Manihot esculenta* Crantz	Viện Di truyền Nông nghiệp	Nguyễn Hùng	Không	28/12/2021
2021_155		HN5					

2021_156	15/12/2021	CHIC	Phong lộc hoa *Guzmania* Ruiz & Pav	Corn. Bak ® B.V.	Nicolass David Maria Steur	Công ty TNHH Banca	06/01/2022
2021_157	15/12/2021	NGỌC CÁT TƯỜNG	Dứa *Ananas comosus* (L.) Merr.	Công ty TNHH sản xuất chế biến nông sản Cát Tường	Lê Vĩnh Hưng	Không	19/01/2021
2021_158	20/12/2021	KANARMARU	Chè *Camellia sinensis* (L.) Kuntze	National Agriculture and Food Research Organization	Tetsuji Saba	Công ty TNHH MTV sở hữu trí tuệ VCCI	06/1/2022
2022_01	04/01/2022	AHRD201	Dưa lưới *Cucumis melo* L.	Trung tâm Nghiên cứu và Phát triển Nông nghiệp công nghệ cao – Ban quản lý khu Nông nghiệp công nghệ cao thành phố Hồ Chí Minh	Hoàng Đắc Hiệt	Không	11/02/2022
2022_02		AHRD03	Mướp đắng *Momordica charantia* L.		Tô Thị Thùy Trinh		