

MỤC LỤC

TẠP CHÍ

**NÔNG NGHIỆP
& PHÁT TRIỂN NÔNG THÔN**

ISSN 1859 - 4581

NĂM THỨ HAI MƯƠI BA

**SỐ 451 NĂM 2023
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@mard.gov.vn
Website: www.tapchikhoahocnongnghiep.vn

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

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

**Chế bản tại Tạp chí Nông nghiệp và
PTNT. In tại Công ty CP Khoa học
và Công nghệ Hoàng Quốc Việt**

Giá: 50.000đ

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

- | | |
|---|--------|
| ❑ ĐÀO MINH SÔ, TRẦN ANH VŨ, VŨ VĂN QUÝ, NGUYỄN THỊ THANH HUYỀN, VÕ MINH THƯ. Xác định khoảng cách cấy và công thức bón phân phù hợp cho giống lúa màu SR20 tại vùng Đông Nam bộ | 3-12 |
| ❑ NGUYỄN XUÂN VIẾT, VŨ THỊ BÍCH HUYỀN, LÊ THỊ TƯƠI, PHẠM THỊ VIỆT ANH. Đánh giá đa dạng di truyền trong tập đoàn khoai môn - sọ miền Bắc bằng chỉ thị RAPD | 13-21 |
| ❑ LÊ QUÝ TƯỜNG, LÊ QUÝ TÙNG, HOÀNG THỊ MAI. Đánh giá khả năng kết hợp, ưu thế lai của một số dòng ngô nếp triển vọng tại Quảng Ngãi và Hà Nội | 22-31 |
| ❑ NGUYỄN XUÂN HUÂN, TRẦN MINH TIẾN, TRẦN THỊ MINH THU. Nghiên cứu xác định ảnh hưởng của nhiệt độ và kích thước hạt phân bón đa lượng sản xuất từ vật liệu Silica - Biochar rơm rạ kết hợp với diatomit, bentonit làm màng bọc tinh thể đến tốc độ giải phóng NPK | 32-41 |
| ❑ NGUYỄN XUÂN TRƯỜNG, NGUYỄN MINH HÙNG, TRẦN THỊ LIÊN, NGUYỄN BÁ HÙNG, TRỊNH MINH VŨ, NGÔ THỊ MINH HUYỀN. Nghiên cứu nhân giống hữu tính Nưa chân vịt (<i>Tacca palmata</i> Blume) tại Kiên Lương - Kiên Giang | 42-52 |
| ❑ TRẦN NGUYỄN CHẤT, ĐỖ NHƯ Ý, LÊ QUẾ TRẦN, TRỊNH THỊ KIM BÌNH. Ảnh hưởng của các dịch chiết hữu cơ đến sự hình thành chồi và rễ <i>in vitro</i> của Lan kim tuyến (<i>Anoectochilus setaceus</i> Blume) | 53-60 |
| ❑ TRẦN VĂN THANH, TRẦN NGỌC BÍCH, NGUYỄN THỊ YẾN MAI. Nghiên cứu bệnh nấm da trên mèo và đánh giá yếu tố nguy cơ tại Bệnh viện chó, mèo Bảo Minh Châu, thành phố Cần Thơ | 61-67 |
| ❑ NGUYỄN THỊ MINH PHƯƠNG, NGUYỄN THỊ VĂN ANH. Nghiên cứu quá trình tách loại lignin gỗ Mỡ cho sản xuất các vật liệu composite tổng hợp gốc gỗ | 68-73 |
| ❑ LÊ PHAN THÙY HẠNH, TRẦN QUYẾT THẮNG. Tối ưu hóa quá trình tinh sạch polyphenol tổng được trích ly từ hạt bơ (<i>Persea americana</i> Mill) bằng dung môi ethyl acetat | 74-83 |
| ❑ TRƯƠNG QUANG NGÂN, NGÔ VĂN CHUNG, NGUYỄN THỊ THÙY DUNG. Tác động của một số yếu tố quản lý sử dụng đất đến hình thành và phát triển sản xuất trang trại trên địa bàn huyện Nam Đàn, tỉnh Nghệ An | 84-91 |
| ❑ BÙI THẾ ĐỒI, TRẦN NGỌC THỂ, VÕ MAI ANH, TRẦN THANH LÂM, VŨ LINH CHI, PHÙNG NGỌC TRƯỜNG, PHẠM VĂN TOẢN. Đánh giá hiệu quả mô hình sinh kế cộng đồng gắn với du lịch sinh thái tại vùng đệm Vườn Quốc gia Phong Nha - Kẻ Bàng | 92-100 |

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

**THE TWENTY THIRD YEAR
No. 451 - 2023**

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

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

Head-office
No 10 Nguyenconghoan
Badinh - Hanoi - Vietnam
Tel: 024.37711072
Fax: 024.37711073
E-mail: tapchinongnghiep@mard.gov.vn
Website: www.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

❑ DAO MINH SO, TRAN ANH VU, VU VAN QUY, NGUYEN THI THANH HUYEN, VO MINH THU. Identify transplanting density and proper fertilizer formula for colored rice variety SR20 in Southeast region	3-12
❑ NGUYEN XUAN VIET, VU THI BICH HUYEN, LE THI TUOI, PHAM THI VIET ANH. Assessment of genetic diversity in collection of North taro accessions using RAPD markers	13-21
❑ LE QUY TUONG, LE QUY TUNG, HOANG THI MAI. Combining ability and hybrid vigour evaluation of some promising waxy corn lines in Quang Ngai and Ha Noi	22-31
❑ NGUYEN XUAN HUAN, TRAN MINH TIEN, TRAN THI MINH THU. NPK release rate as affected by temperature and particle size of macronutrient fertilizers produced by combining rice straw based Silica - Biochar with diatomite and bentonite as a customized crystal membrane	32-41
❑ NGUYEN XUAN TRUONG, NGUYEN MINH HUNG, TRAN THI LIEN, NGUYEN BA HUNG, TRINH MINH VU, NGO THI MINH HUYEN. Research on propagation from seed of <i>Tacca palmata</i> Blume	42-52
❑ TRAN NGUYEN CHAT, DO NHU Y, LE QUE TRAN, TRINH THI KIM BINH. Effects of organic extracts on <i>in vitro</i> shoots and roots induction of <i>Anoectochilus setaceus</i> Blume	53-60
❑ TRAN VAN THANH, TRAN NGOC BICH, NGUYEN THI YEN MAI. Study the situation of fungal skin disease in cat and assessment of risk factors (or) of fungal skin disease in Bao Minh Chau dog and cat Hospital, Can Tho city	61-67
❑ NGUYEN THI MINH PHUONG, NGUYEN THI VAN ANH. Research on the process of extracting lignin from <i>Manglietia glauca</i> Anet wood for the production of composite	68-73
❑ LE PHAN THUY HANH, TRAN QUYET THANG. Optimization of purification of total polyphenol compounds which extracted from avocado seeds (<i>Persea americana</i> Mill) by ethyl acetat solvent	74-83
❑ TRUONG QUANG NGAN, NGO VAN CHUNG, NGUYEN THI THUY DUNG. Impacts of some factors of land use management on the foundation and development of production farms in Nam Dan district, Nghe An province	84-91
❑ BUI THE DOI, TRAN NGOC THE, VO MAI ANH, TRAN THANH LAM, VU LINH CHI, PHUNG NGOC TRUONG, PHAM VAN TOAN. Effective assessment of the community livelihood model associated with ecotourism in the buffer - zone of Phong Nha - Ke Bang National Park	92-100

XÁC ĐỊNH KHOẢNG CÁCH CẮY VÀ CÔNG THỨC BÓN PHÂN PHÙ HỢP CHO GIỐNG LÚA MÀU SR20 TẠI VÙNG ĐÔNG NAM BỘ

Đào Minh Sô^{1,*}, Trần Anh Vũ¹, Vũ Văn Quý¹,

Nguyễn Thị Thanh Huyền¹, Võ Minh Thu¹

TÓM TẮT

Xác định khoảng cách cấy máy và công thức bón phân phù hợp hướng canh tác bền vững cho giống lúa màu cải tiến SR20 tại vùng Đông Nam bộ là mục tiêu của nghiên cứu đặt ra. Theo đó, thí nghiệm về khoảng cách cấy máy và công thức phân bón được bố trí đồng thời tại thành phố Hồ Chí Minh và tỉnh Đồng Nai trong vụ hè thu năm 2021 và đông xuân năm 2021 - 2022. Thực hiện thí nghiệm trên đất 2 vụ lúa, thiết kế kiểu một yếu tố, khối đầy đủ ngẫu nhiên với bốn lần nhắc lại. Kết quả cho thấy: (i) Khoảng cách cấy phù hợp trong vụ hè thu là 30 x 16 cm, hoặc 25 x 18 cm và trong vụ đông xuân là 25 x 16 cm. (ii) Phân hữu cơ vi sinh (HCVS) chưa thể hiện rõ tác động đến năng suất lúa trong vụ hè thu nhưng có hiệu quả trong vụ đông xuân trên đất ngập nước ≥ 2 tháng. Trong vụ hè thu, công thức thay thế 30% phân khoáng bằng 400 kg HCVS tiệm cận năng suất lúa cách bón phân khoáng theo khuyến cáo (đối chứng) nhưng giảm về hiệu quả kinh tế (thời điểm năm 2021). Trong vụ đông xuân, việc thay thế 30 - 70% phân khoáng bằng 400 kg HCVS vẫn đạt năng suất lúa và hiệu quả kinh tế tương đương đối chứng, trong đó công thức thay thế 50 - 70% phân khoáng đạt các thông số kinh tế tốt nhất. Thay thế 100% phân khoáng bằng 800 - 1.000 kg HCVS trong vụ đông xuân vẫn đạt năng suất lúa và hiệu quả kinh tế chấp nhận được, mức giảm lợi nhuận so với đối chứng có thể được bù đắp bằng giá bán lúa tương thích với kỹ thuật áp dụng. Phân khoáng chậm tan, bón 1 lần/vụ, tiện lợi và giảm ô nhiễm, nhưng chưa đạt yêu cầu về hiệu quả kinh tế do giá phân còn cao.

Từ khóa: *Canh tác bền vững, hữu cơ vi sinh, khoảng cách cấy, lúa màu, máy cấy.*

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Vấn đề ảnh hưởng nghiêm trọng đến sản xuất nông nghiệp ở nước ta từ nhiều năm qua là ô nhiễm môi trường và tồn dư độc chất trong nông sản. Do vậy “giải pháp canh tác bền vững” để bảo vệ môi trường, sức khỏe người lao động và nâng cao chất lượng nông sản là hết sức cần thiết và là trọng tâm trong chính sách phát triển sản xuất nông nghiệp hiện nay, nhất là trên cây lúa. Trong hợp phần kỹ thuật canh tác lúa bền vững thì yếu tố giống, kỹ thuật gieo trồng và bón phân có vai trò quyết định đến khả năng chống chịu sâu, bệnh, năng suất và hiệu quả canh tác.

Kỹ thuật gieo mạ, cấy lúa bằng máy đã phổ biến từ lâu ở các nước có nền nông nghiệp phát

triển như Nhật Bản, Hàn Quốc, Trung Quốc... và cũng đã được áp dụng ở nước ta trong những năm gần đây. Ngô Văn Đây (2020) [1] đánh giá các “mô hình cấy máy” thực chứng ở ĐBSCL cho biết năng suất tương đương kỹ thuật gieo sạ phổ biến nhưng giảm đáng kể vật tư đầu vào (50% hạt giống, 20% phân khoáng, 50 - 60% số lần sử dụng hóa chất BVTV). Đến nay, “cấy máy” đã từng bước được mở rộng và thường sử dụng khoảng cách cấy thưa (30 x 18 cm/máy Kobuta hoặc 25 x 18 cm/máy Yanmar), điều này có lợi cho đơn vị cung ứng dịch vụ nhưng thiếu sự đồng tình của người sản xuất. Ngoài ra, còn một số nghiên cứu yếu tố kỹ thuật canh tác theo hướng bền vững đã được thực hiện trên đất lúa 3 vụ/năm ở ĐBSCL đối với nhóm giống cao sản như: thí nghiệm mật độ cấy máy trên giống lúa OM18 [2], thí nghiệm thay thế một phần phân khoáng bằng phân hữu cơ [3], sử dụng nấm xanh trong phòng trừ côn trùng hại lúa [4],

¹ Viện Khoa học Kỹ thuật Nông nghiệp miền Nam

*Email: sodaominh@gmail.com

[3]. Nhìn chung các nghiên cứu này còn mang tính đơn lẻ và chưa bao quát phạm vi ứng dụng về địa lý và nhóm giống, hoặc phương pháp tiếp cận về kỹ thuật canh tác chưa cập nhật tính bền vững theo “hướng hữu cơ” như khuynh hướng ưu tiên trong sản xuất và tiêu dùng hiện nay. Từ những vấn đề trên cho thấy nghiên cứu này là cần thiết, làm cơ sở cho việc xây dựng quy trình canh tác giống lúa màu mới SR20 và các giống tương tự theo hướng bền vững và đạt hiệu quả cao.

2. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Vật liệu, vật tư thí nghiệm

- Giống lúa màu cải tiến SR20 được chọn tạo từ năm 2016 [5] và đã khảo nghiệm quốc gia ở vùng Đông Nam bộ trong ba vụ: đông xuân năm 2020 - 2021, hè thu năm 2021 và đông xuân năm 2021 - 2022.

- Vật tư đầu vào cho thí nghiệm:

+ Phân bón: urê (46% N), lân nung chảy (16% P_2O_5), clorua kali (60% K_2O), hữu cơ vi sinh (HCVS) Trichomix-ĐT (3% N, 2% P_2O_5 , 2% K_2O , 30% chất hữu cơ, tỷ lệ C/N = 4,5).

+ Bảo vệ thực vật: sử dụng chế phẩm sinh học chứa nấm *Trichoderma* spp. và *Bacillus Subtilis* (ĐT-Tricho), *Metarhizium anisopliae* và *Bacillus thuringiensis* (Meta-Tricho) và chế phẩm chứa hoạt chất sinh học chiết xuất từ cây *Neem* và vỏ *Con tôm* (Neem-Chito).

2.2. Phương pháp thí nghiệm

Thực hiện đồng thời thí nghiệm “khoảng cách cấy” và thí nghiệm “công thức bón phân” trong 2 vụ liên tiếp có điều kiện thời tiết khác nhau, mỗi thí nghiệm được bố trí tại 2 điểm đại diện cho tiểu vùng lúa 2 vụ/năm ở vùng Đông Nam bộ. Thiết kế thí nghiệm theo phương pháp của Gomez và cs (1984) [6] với kiểu bố trí RCBD cho thí nghiệm một yếu tố, mỗi công thức được nhắc lại 4 lần; diện tích mỗi lần nhắc là 40 m², khoảng cách giữa các lần nhắc là 0,4 m.

- Thí nghiệm khoảng cách (KC) cấy phù hợp cho biện pháp cấy máy:

+ Gồm 6 công thức thí nghiệm và công thức đối chứng (ĐC) như sau:

30 x 14 cm; 30 x 16 cm; 30 x 18 cm; 25 x 14 cm; 25 x 16 cm; 25 x 18 cm; 20 x 15 cm (ĐC).

+ Liều lượng và cách bón phân (ha): 80 N + 48 P_2O_5 + 45 K_2O ; bón 4 lần: (1) bón lót: 100% P_2O_5 , (2) 4 - 5 NSC (ngày sau cấy): 30% N + 50% K_2O , (3) 14 - 16 NSC: 40% N + 50% K_2O và (4) bón thúc đòng (30 - 32 NSC): 30% N.

- Thí nghiệm xác định công thức bón phân theo hướng bền vững:

+ Gồm 7 công thức thí nghiệm và công thức đối chứng (ĐC) như sau:

HT	ĐX	Loại phân	Số lượng (kg/ha)	Lần bón/vụ
P1.1	-	Rynan (phân chậm tan)	350	1 lần
P1.2	P2.1	Rynan (phân chậm tan)	300	1 lần
P1.3	P2.2	Rynan (phân chậm tan)	250	1 lần
P1.4	P2.3	N + P_2O_5 + K_2O (ĐC)	(80) + 48 + 45	4 lần bón
P1.5	P2.4	Giảm ĐC 30% + HCVS	56 + 33,3 + 31,5 + 400 kg HCVS	4 lần bón
P1.6	P2.5	Giảm ĐC 50% + HCVS	40 + 24 + 22,5 + 400 kg HCVS	4 lần bón
P1.7	P2.6	Giảm ĐC 70% + HCVS	24 + 14,4 + 13,5 + 400 kg HCVS	4 lần bón
P1.8	P2.7	100% HCVS	800 kg/ha	3 lần bón
-	P2.8	100% HCVS	1.000 kg/ha	3 lần bón

Ghi chú: HT: hè thu năm 2021; ĐX: đông xuân năm 2021 - 2022; HCVS: hữu cơ vi sinh Trichomix; ĐC: đối chứng, công thức phân khoáng theo khuyến cáo.

- Kỹ thuật áp dụng chung cho 2 thí nghiệm [7]:

+ Làm mạ khay, tuổi mạ 14 - 16 ngày, cấy 5 - 6 tép/bụi, lượng giống gieo: 60 kg/ha.

+ Trộn hạt giống với chế phẩm ĐT-Tricho trước khi gieo mạ; phun chế phẩm sinh học ĐT-Meta 2 lần ở giai đoạn sinh trưởng và làm đòng; phun chế phẩm sinh học Neem-Chito 2 lần ở giai đoạn chuẩn bị trổ và cuối bông.

+ Sau khi cấy cho nước ngập ruộng và tăng dần theo chiều cao cây lúa để hạn chế cỏ dại; xử lý cỏ bằng lao động thủ công.

- Chỉ tiêu theo dõi và kỹ thuật xử lý số liệu:

+ Đánh giá đặc tính nông, sinh học và phản ứng với sâu, bệnh hại của ruộng thí nghiệm theo tiêu chuẩn đánh giá cây lúa của IRRI (2012) [8];

+ Năng suất thực tế: thu toàn ô thí nghiệm, gié quạt sạch, cân khối lượng thực và quy ra năng suất thực tế tính năng suất theo đơn vị tấn/ha (T/ha) ở ẩm độ 14%.

+ Phân tích hiệu quả kinh tế theo Phạm Chí Thành và cs (1993) [9], các thông số kinh tế được tính như sau:

$\text{Tổng thu (triệu đồng/ha)} = \text{Tổng sản phẩm (kg)} \times \text{giá bán (đồng/kg)}$

$\text{Tổng chi} = \text{Chi phí vật tư} + \text{chi phí lao động}$

$\text{Chi phí vật tư} = \text{Tiền giống} + \text{tiền phân bón} + \text{tiền thuốc BVTN}$

$\text{Lợi nhuận} = \text{Tổng thu} - \text{tổng chi}$

$\text{Giá thành} = \text{Tổng chi/năng suất}$

$\text{Hiệu quả đầu tư phân bón} = (\text{Lợi nhuận} + \text{chi phí mua phân})/\text{chi phí mua phân}$

+ Phần mềm Excel được sử dụng trong thống kê mô tả số và phân tích hiệu quả kinh tế; phần mềm SAS ver 9.1 được sử dụng trong phân tích so sánh theo trắc nghiệm Duncan ($P < 0,05$).

2.3. Thời gian và địa điểm nghiên cứu

- Thí nghiệm được thực hiện trong 2 vụ liên tục có điều kiện thời tiết khác nhau là vụ hè thu năm 2021 (5 - 8/2021) và đông xuân năm 2021 - 2022 (12/2021 - 4/2022).

- Mỗi vụ bố trí đồng thời 2 thí nghiệm tại 2 điểm đại diện cho tiểu vùng lúa 2 vụ/năm ở vùng Đông Nam bộ; một điểm tại xã Tân Thạnh Đông, huyện Củ Chi, thành phố Hồ Chí Minh và một điểm tại xã Long Phước, huyện Long Thành, tỉnh Đồng Nai.

3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

3.1. Một số đặc tính của giống lúa SR20 tại vùng Đông Nam bộ

Bảng 1. Một số đặc tính cơ bản của giống lúa SR20 tại vùng Đông Nam bộ

TT	Chỉ tiêu	Giá trị
1	TGST (ngày)	94 - 98
2	Chiều cao cây (cm)	93 - 97
3	Đổ ngã (điểm)	3 - 5
4	Chiều dài bông (cm)	21 - 23
5	Khối lượng 1.000 hạt (g)	23 - 24
6	Chiều dài hạt gạo (mm)	6,4 - 6,5
7	Màu vỏ cám	Đỏ
8	Tỷ lệ gạo nguyên (%)	52 - 54
9	Hàm lượng amylose (%)	16 - 17
10	Hàm lượng protein (%)	8 - 9
11	Anthocyanin (mg/100g) ^(*)	565,7
12	Vitamin B1 (mg/100g) ^(*)	92,57
13	Chỉ số chuyển hóa đường (GI) ^(*)	53,5 (thấp)
14	Độ tàn lá (điểm)	5
15	Phản ứng với rầy nâu (điểm)	1 - 3
16	Chống chịu đạo ôn (điểm)	2 - 3
17	Chống chịu bạc lá (điểm)	1 - 2

^(*) Bộ môn Công nghệ sinh học, Sinh lý sinh hóa và Công nghệ sau thu hoạch, thuộc Viện Cây lương thực và Cây thực phẩm (5/2022)

Giống lúa màu SR20 do Viện Khoa học Kỹ thuật Nông nghiệp miền Nam chọn tạo và thuần hóa từ tổ hợp lai Tím Thái/VND26 trong giai đoạn 2016 - 2020 (Bảng 1) và đã qua 3 vụ khảo nghiệm quốc gia (ĐX 2020 - 2021, HT 2021, ĐX 2021 - 2022). Kết quả thí nghiệm kỹ thuật canh tác trong vụ HT 2021 và ĐX 2021 - 2022 cho thấy: giống có thời gian sinh trưởng (TGST) từ 94 - 98 ngày theo phương thức cấy, cao 93 - 97 cm, đẻ nhánh mạnh, bông hơi ngắn nhưng đòng hạt sít và nhiều gié thứ cấp nên số hạt/bông khá cao. Qua 2 vụ/4 thí nghiệm tại 2 tiểu vùng lúa ở Đông Nam bộ cho thấy, giống thể hiện khả năng chống chịu sâu bệnh ở điều kiện đồng ruộng khá tốt, phản ứng với

rầy nâu và bệnh cháy bìa lá cấp 1 - 3, phản ứng với bệnh đạo ôn cấp 1 - 2. Hạn chế của giống là thân hơi yếu (đổ ngã cấp 3 - 5) và có hiện tượng khô đầu lá sớm.

Về chất lượng, giống lúa SR20 có vỏ cám màu đỏ với vết chấm bạc đặc trưng, dạng hạt thon vừa (dài 6,4 - 6,5 mm), hàm lượng amylose 16 - 17%, hàm lượng protein 8 - 9%, cơm mềm, dẻo, vị ngọt - đậm. Giống có tỷ lệ gạo nguyên sau xay xát khá cao, đạt 52 - 54%; trường hợp chế biến sản phẩm gạo nửa lứt (gạo Mất Rong) tỷ lệ gạo nguyên của giống đạt trên 60%.

Gạo SR20 có chỉ số chuyển hóa đường thấp (GI = 53,5), hàm lượng anthocyanin (565,7 mg/100g) và vitamin B1 (92,57 mg/100g) khá cao, rất phù hợp để tiêu dùng hàng ngày, đặc biệt thích hợp cho nhóm người có sức khỏe kém, người già yếu, người có bệnh tiểu đường.

3.2. Ảnh hưởng của khoảng cách (KC) cấy đến năng suất giống lúa màu SR20

Thí nghiệm trong vụ HT 2021: (i) *Tại Long Thành*: KC 30 x 16 cm và 25 x 18 cm cho năng suất (NS) tương đương nhau, cao hơn có ý nghĩa so với các KC khác và tăng 8,7 - 8,8% so với ĐC. KC 30 x 18 cm cho NS tương đương ĐC về thống kê và giá trị thực tăng không đáng kể (0,4%). (ii) *Tại Củ Chi*: KC 25 x 18 cm cho NS cao hơn ĐC theo giá trị thống kê và tăng 10,7% theo giá trị thực; các KC khác đều cho NS tương đương nhau và với ĐC theo giá trị thống kê. KC cấy 30 x 18 cm cho NS tương đương ĐC về thống kê và giá trị thực giảm không đáng kể (-0,6%); (iii) *Phân tích qua 2 điểm thí nghiệm*: KC 30 x 16 cm và 25 x 18 cm cho NS tương đương nhau, cao hơn ĐC theo giá trị thống kê và tăng 7,25 - 9,59% theo giá trị thực. KC cấy 30 x 18 cm cho NS tương đương ĐC về thống kê và giá trị thực.

Bảng 2. Ảnh hưởng của khoảng cách cấy đến năng suất giống lúa màu SR20 trong vụ HT 2021 tại vùng Đông Nam bộ

TT	Tên	Long Thành		Củ Chi		Trung bình 2 điểm	
		NS (T/ha)	% so ĐC	NS (T/ha)	% so ĐC	NS (T/ha)	% so ĐC
1	30 x 14	4,62 c	-2,89	4,59 b	-0,86	4,60 c	-1,92
2	30 x 16	5,18 a	8,82	4,89 ab	5,51	5,03 ab	7,25
3	30 x 18	4,78 bc	0,42	4,60 b	-0,65	4,69 c	0,00
4	25 x 14	4,81 bc	1,00	4,73 ab	2,05	4,76 bc	1,49
5	25 x 16	4,99 ab	4,73	4,76 ab	2,75	4,87 abc	3,84
6	25 x 18	5,17 a	8,67	5,13 a	10,69	5,14 a	9,59
7	20 x 15/ĐC	4,76 bc	0,00	4,63 b	0,00	4,69 c	0,00
CV%		6,87	-	7,41	-	5,71	-
LSD _{0,05}		0,36	-	0,45	-	0,41	-

Ghi chú: Trong một cột các số có một chữ cái giống nhau thì không sai khác giá trị thống kê ($P \leq 0,05$)

Thí nghiệm trong vụ ĐX 2021 - 2022: (i) *Tại Long Thành*: KC cấy 25 x 16 cm và 25 x 18 cm đạt NS tương đương ĐC về giá trị thống kê và chênh lệch không đáng kể về giá trị thực (1,04 - 3,28%); KC 30 x 16 cm và 30 x 18 cm cho NS thấp hơn ĐC.

KC 25 x 14 cm đạt NS cao nhất về giá trị thực nhưng ít được áp dụng trong thực tế. (ii) *Tại Củ Chi*: KC cấy 30 x 14 cm và 25 x 14 cm cho NS tương đương ĐC; KC cấy 30 x 18 cm, 30 x 16 cm và 25 x 18 cm cho NS thấp hơn ĐC theo giá trị

thực từ 10,16 - 16,27%. KC cấy 25 x 16 cm có NS tương đương ĐC theo giá trị thống kê và thấp hơn 5,19% theo giá trị thực. (iii) *Phân tích qua 2 điểm thí nghiệm*: KC cấy cho NS tương đương ĐC theo

giá trị thống kê và sai khác không đáng kể về giá trị thực (2,2 - 2,7%) là 30 x 14 cm, 25 x 14 cm và 25 x 16 cm.

Bảng 3. Ảnh hưởng của khoảng cách cấy đến năng suất giống lúa màu SR20 trong vụ ĐX 2021-2022 tại vùng Đông Nam bộ

TT	Tên	Long Thành		Củ Chi		Trung bình 2 điểm	
		NS (T/ha)	% so ĐC	NS (T/ha)	% so ĐC	NS (T/ha)	% so ĐC
1	30 x 14	6,79 ab	-2,87	6,76 ab	-2,45	6,77 b	-2,73
2	30 x 16	6,46 bc	-7,57	6,14 cd	-11,40	6,30 c	-9,48
3	30 x 18	6,02 c	-13,83	5,80 d	-16,27	5,91 d	-15,09
4	25 x 14	7,23 a	3,40	6,96 a	0,40	7,09 a	1,87
5	25 x 16	7,06 a	1,04	6,57 ab	-5,19	6,81 ab	-2,16
6	25 x 18	6,76 ab	-3,28	6,21 c	-10,46	6,48 c	-6,90
7	20 x 15/ĐC	6,99 a	0,00	6,93 a	0,00	6,96 ab	0,00
CV%		4,68	-	5,73	-	4,46	-
LSD _{0,05}		0,47	-	0,41	-	0,39	-

Ghi chú: Trong một cột các số có một chữ cái giống nhau thì không sai khác giá trị thống kê ($P \leq 0,05$)

KC cấy máy được áp dụng phổ biến cho hầu hết giống lúa và mùa vụ ở các tỉnh Nam bộ hiện nay là 30 x 18 cm với máy Kobuta và 25 x 18 cm với máy Yanmar. Điều này đem lại sự tiện lợi cho đơn vị dịch vụ hơn là tính hợp lý của sản xuất vì để ruộng lúa đạt năng suất cao thì khoảng cách cấy phải tương thích với đặc tính giống lúa và điều kiện môi trường. Nghiên cứu của Bùi Văn Hữu và cs (2022) [2] ở Hậu Giang với 2 KC cấy máy là 30 x 12 cm và 25 x 14 cm ít được áp dụng trong thực tế vì lỗi thao tác máy cấy, tỷ lệ máy không cắm đứng được cây mạ còn cao, tốn nhiều lao động thủ công để cấy dặm. Đào Minh Sô (2019) [10] tổng hợp từ số liệu nghiên cứu và khảo nghiệm ở các tỉnh Nam bộ trong giai đoạn 2010 - 2018 cho rằng, khoảng cách cấy thưa (30 x 18 cm hoặc 30 x 16 cm) chỉ phù hợp trong vụ sản xuất có thời tiết không thuận lợi (HT, TĐ) và với giống lúa đẻ nhánh mạnh. Kết quả nghiên cứu thực chứng trong thí nghiệm này củng cố rõ hơn cơ sở khoa học cho nguồn thông tin tổng hợp trên. Theo đó, (i) với trần NS thấp (vụ HT, TĐ) và điều kiện thời tiết không thuận lợi (mưa nhiều, giờ nắng ít) thì cấy thưa tạo điều kiện môi trường tốt hơn cho cây lúa sinh trưởng phát triển, phù hợp nhất là 30 x 16 cm hoặc 25 x 18 cm;

(ii) trong vụ có thời tiết thuận lợi (ĐX) cho lúa sinh trưởng phát triển (ít mưa, giờ chiếu sáng cao) thì cấy dày sẽ đạt NS cao hơn: phù hợp nhất là 25 x 16 cm. KC cấy hợp lý theo vụ sản xuất lúa ở vùng Đông Nam bộ như kết quả đã dẫn của nghiên cứu này phù hợp thực tế và thuận lợi cho việc áp dụng đối với 2 loại máy phổ biến là Kubota và Yanmar.

3.3. Ảnh hưởng của công thức bón phân đến năng suất và hiệu quả kinh tế giống lúa SR20

3.3.1. Ảnh hưởng của công thức bón phân đến năng suất giống lúa SR20

Thí nghiệm trong vụ HT 2021: (i) *Tại Long Thành*: Công thức đạt năng suất (NS) tương đương ĐC là P1.2 (300 kg Rynan), P1.3 (250 kg Rynan) và P1.5 (giảm 30% NPK). Công thức cho NS thấp hơn ĐC có ý nghĩa thống kê và giảm 11,29 - 23,12% giá trị thực gồm P1.6, P1.7 và P1.8 (giảm 50 - 100% NPK) và P1.1 (350 kg Rynan). Các công thức giảm 50% phân khoáng (NPK) trở lên thể hiện triệu chứng thiếu dinh dưỡng trong khi công thức bón nhiều phân chậm tan (P1.1) biểu hiện triệu chứng thừa dinh dưỡng. (ii) *Tại Củ Chi*: Các công thức có NS không khác biệt nhau và tương đương ĐC theo giá trị thống kê gồm P1.1,

P1.2, P1.3 (250 - 350 kg Rynan), P1.5, P1.6 và P1.7 (giảm 30 - 70% NPK). Công thức P1.8 (800 kg HCVS) có NS thấp nhất, chỉ đạt 77,8% so với ĐC. Triệu chứng thiếu và thừa dinh dưỡng thể hiện ở công thức P1.7 (giảm 70% NPK) và P1.1 (bón 350 kg Rynan) với mức giảm NS từ 7,30 - 7,82%. (iii) *Phân tích qua 2 điểm thí nghiệm*: Có 4 công thức đạt NS tương ĐC theo giá trị thống kê là P1.2, P1.3, P1.5 và P1.6. Như vậy, sử dụng phân bón

chậm tan Rynan 250 - 300 kg (P1.2, P1.3) bón lót một lần đầu vụ vẫn đảm bảo cho NS tương đương ĐC bón NPK theo khuyến cáo. Việc thay thế 30 - 50% lượng NPK bằng 400 kg HCVS vẫn có thể cho NS lúa tiệm cận ĐC. Công thức bón 800 kg HCVS hoặc thay thế 70% phân NPK bằng 400 kg HCVS cho NS lúa thấp, cây biểu hiện triệu chứng thiếu dinh dưỡng rõ rệt, vì vậy chỉ nên áp dụng trong trường hợp có bổ sung dinh dưỡng qua lá cho lúa.

Bảng 4. Ảnh hưởng của các công thức bón phân đến năng suất giống lúa màu SR20 trong vụ HT 2021 tại vùng Đông Nam bộ

TT	Tên	Long Thành		Củ Chi		Trung bình 2 điểm	
		NS (T/ha)	% so ĐC	NS (T/ha)	% so ĐC	NS (T/ha)	% so ĐC
1	P1.1	4,13 cd	-11,29	4,03 a	-7,30	4,08 bcd	-9,36
2	P1.2	4,58 ab	-1,61	4,25 a	-2,30	4,41 ab	-1,94
3	P1.3	4,45 ab	-4,30	4,31 a	-0,86	4,38 ab	-2,64
4	P1.4/ĐC	4,65 a	0,00	4,35 a	0,00	4,50 a	0,00
5	P1.5	4,35 abc	-6,45	4,29 a	-1,44	4,32 abc	-4,03
6	P1.6	4,13 cd	-11,29	4,14 a	-4,89	4,15 abcd	-7,78
7	P1.7	3,85 de	-17,20	4,01 a	-7,82	3,90 cd	-13,33
8	P1.8	3,58 e	-23,12	3,43 b	-21,26	3,50 e	-22,22
CV%		4,65	-	7,13	-	7,84	-
LSD _{0,05}		0,32	-	0,53	-	0,46	-

Ghi chú: Trong một cột các số có một chữ cái giống nhau thì không sai khác giá trị thống kê ($P \leq 0,05$)

Thí nghiệm trong vụ ĐX 2021 - 2022: (i) *Tại Long Thành*: Các công thức có NS không khác biệt nhau và tương đương ĐC theo giá trị thống kê gồm P2.2 (250 kg Rynan), P2.4, P2.5, P2.6 (giảm 30 - 70% NPK) và P2.8 (1000 kg HCVS), trong đó P2.8 có NS thấp nhất và giảm 3,06% so với ĐC. Công thức P2.1 (300 kg Rynan) cho NS cao nhưng chưa đủ giá trị khác biệt so với P2.2 (250 kg Rynan); công thức P2.7 (800 kg HCVS) có NS thấp hơn ĐC theo giá trị thống kê và giảm 8,08% theo giá trị thực. (ii) *Tại Củ Chi*: Công thức có NS lúa không khác biệt nhau và tương đương ĐC theo giá trị thống kê gồm P2.1, P2.2 (250 - 300 kg Rynan), P2.4, P2.5, P2.6 (giảm 30 - 70% NPK) và P2.8 (1.000 kg HCVS), trong đó NS của P2.8 thấp nhất và giảm

4,54% so với ĐC. Công thức P2.7 (800 kg HCVS) cho NS thấp hơn ĐC có ý nghĩa thống kê và giảm 7,86% theo giá trị thực. (iii) *Phân tích qua 2 điểm thí nghiệm*: Công thức P2.1 (300 kg Rynan) cho NS cao hơn ĐC theo giá trị thống kê nhưng chưa đủ giá trị khác biệt so với P2.2 (250 kg Rynan); công thức P2.7 (800 kg HCVS) có NS thấp hơn ĐC theo giá trị thống kê và giảm bình quân 7,97% theo giá trị thực. Các công thức có NS tương ĐC theo giá trị thống kê là P2.2, P2.4, P2.5, P2.6 và P2.8. Như vậy, việc thay thế 30 - 70% lượng NPK bằng 400 kg HCVS hoặc chỉ bón 1.000 kg HCVS/ha trong vụ ĐX trên đất lúa sau ngập vẫn không làm giảm NS lúa theo giá trị thống kê so với mức bón phân NPK khuyến cáo (ĐC).

Bảng 5. Ảnh hưởng của các công thức bón phân đến năng suất giống lúa SR20 trong vụ ĐX 2021-2022 tại vùng Đông Nam bộ

TT	Tên	Long Thành		Củ Chi		Trung bình 2 điểm	
		NS (T/ha)	% so ĐC	NS (T/ha)	% so ĐC	NS (T/ha)	% so ĐC
1	P2.1	6,43 a	9,35	6,82 a	6,77	6,63 a	8,01
2	P2.2	6,18 ab	5,10	6,65 ab	4,03	6,41 ab	4,54
3	P2.3/ĐC	5,88 bc	0,00	6,39 abc	0,00	6,14 bcd	0,00
4	P2.4	5,90 bc	0,34	6,73 a	5,28	6,31 abc	2,91
5	P2.5	5,83 bc	-0,89	6,57 ab	2,78	6,20 bcd	1,02
6	P2.6	5,79 bc	-1,57	6,20 bcd	-3,01	5,99 cd	-2,32
7	P2.7	5,41 d	-8,08	5,89 d	-7,86	5,65 e	-7,97
8	P2.8	5,70 cd	-3,06	6,10 cd	-4,54	5,90 cde	-3,91
CV%		6,86	-	6,94	-	6,09	-
LSD _{0,05}		0,40	-	0,47	-	0,43	-

Ghi chú: Trong một cột các số có một chữ cái giống nhau thì không sai khác giá trị thống kê ($P \leq 0,05$)

Tóm lại, kết quả thí nghiệm công thức bón phân trên giống lúa màu SR20 tại vùng Đông Nam bộ cho thấy: (i) Sử dụng phân chậm tan, bón một lần đầu vụ với liều lượng 250 - 300 kg/ha, vẫn đảm bảo việc cung cấp đủ dinh dưỡng cho vụ lúa như ĐC bón NPK 4 lần/vụ; (ii) Việc thay thế 30 - 50% lượng NPK bằng 400 kg HCVS vẫn có thể cho NS lúa tiệm cận mức bón NPK theo chuẩn khuyến cáo (ĐC). Vụ ĐX, trên đất lúa 2 vụ/năm (ngập nước ≥ 2 tháng), có thể thay thế đến 70% lượng NPK bằng 400 kg HCVS hoặc thay thế 100% phân NPK bằng 1.000 kg HCVS vẫn đảm bảo NS tương đương ĐC. (iv) Thay thế 100% phân NPK bằng 800 kg HCVS/ha không đảm bảo NS lúa theo yêu cầu (ĐC) trong cả vụ HT và ĐX trên đất lúa 2 vụ, vì vậy chỉ nên áp dụng trong trường hợp có bón bổ sung dinh dưỡng qua lá cho lúa.

Mặc dù đã và đang có chính sách khuyến khích canh tác bền vững, canh tác hữu cơ nhưng đến nay vẫn chưa thật sự tồn tại “dạng sản xuất này” đối với cây lúa ở vùng Đông Nam bộ. Do vậy, sử dụng phân bón hữu cơ hợp lý là vấn đề được hướng đến trong nghiên cứu này. Đào Minh Sô và cs (2014) [3] thực hiện thí nghiệm trên đất lúa 3

vụ tại Tiền Giang cho biết: công thức thay thế 50% phân khoáng bằng 400 - 500 kg hữu cơ chế biến cho NS thấp hơn ĐC bón 100% NPK theo khuyến cáo trong cả vụ ĐX và HT đối với giống lúa cải tiến. Cũng thí nghiệm tương tự nhưng thực hiện trên đất lúa 2 vụ ở Long An với nhóm giống lúa cổ truyền thì công thức thay thế 50 - 70% phân khoáng bằng 250 - 300 kg hữu cơ chế biến cho NS tương đương ĐC bón 100% NPK theo khuyến cáo. Điều này cho thấy, tác động ảnh hưởng của phân hữu cơ đến lúa phụ thuộc vào điều kiện môi trường (chân đất, mùa vụ) và đặc tính giống. Tổng hợp từ các nghiên cứu mô hình và thông tin sơ cấp, Đào Minh Sô (2022) [7] đã khuyến cáo công thức bón phân áp dụng trong canh tác lúa hữu cơ trên đất 2 vụ cho nhóm giống cải tiến ở vùng Đông Nam bộ là (ha): 1 tấn HCVS/ha + phun phân bón lá 4 lần. Kết quả nghiên cứu thực chứng trong thí nghiệm này củng cố rõ hơn cơ sở khoa học để áp dụng công thức bón phân theo hướng “canh tác bền vững” hoặc “canh tác hữu cơ” trong điều kiện môi trường và giống lúa cụ thể. Theo đó, việc canh tác giống lúa SR20 trên chân đất 2 vụ ở vùng Đông Nam bộ theo hướng bền vững, áp dụng công thức thay thế 30% phân khoáng trong vụ HT hoặc thay

thế 50 - 70% phân khoáng trong vụ ĐX bằng 400 kg phân HCVS là hợp lý; trường hợp canh tác theo hướng hữu cơ thì áp dụng công thức thay thế 100% phân khoáng bằng 1.000 kg phân HCVS, kết hợp phun bổ sung dinh dưỡng qua lá.

3.3.2 Ảnh hưởng của công thức bón phân đến đến hiệu quả kinh tế giống lúa SR20

Theo mục tiêu nghiên cứu và chỉ tiêu NS đạt được của thí nghiệm, 5 công thức bón phân mỗi vụ được phân tích hiệu quả kinh tế (HQKT) để so sánh với ĐC bón phân NPK theo khuyến cáo như sau: (i) *Vụ HT 2021*: Hầu hết các công thức thí nghiệm đều có giá thành sản xuất, hiệu quả đầu tư phân bón (HQPB) và lợi nhuận thấp hơn ĐC. Công thức có mức tổng chi cao hơn ĐC (1,41 - 2,83 triệu đồng/ha) là P1.3, P1.5 và P1.8, chủ yếu do giá phân Rynan cao và chi phí sử dụng HCVS. Công thức sử dụng mức phân khoáng thay đổi và có bổ sung HCVS (P1.6 và P1.7) chênh lệch mức chi không đáng kể so với ĐC (0,23 - 0,71 triệu đồng/ha) nhưng giảm lợi nhuận từ 3,12 - 4,17 triệu đồng/ha. Công thức P1.8, sử dụng 100% HCVS (800 kg/ha), có mức chi cao hơn ĐC (thời điểm năm 2021), giá thành sản xuất cao (7.320 đồng/kg), vì vậy lợi nhuận là số âm nếu tính giá bán như sản xuất thông thường. (ii) *Vụ ĐX 2021 - 2022*: Công thức có mức đầu tư cao hơn ĐC là P2.2 (5,06 triệu đồng/ha) và P2.8 (1,43 triệu đồng /ha) do giá phân Rynan tăng và lượng bón HCVS cao (1.000 kg/ha), điều này góp phần làm giảm lợi nhuận (3,11 - 3,17 triệu đồng/ha) và HQPB (0,93 -

1,53 lần) so với ĐC. Công thức có mức đầu tư tương tự ĐC là P2.5 và P2.7 nhưng chỉ có P2.5 cho HQKT (giá thành, HQPB, lợi nhuận) tương tự ĐC, trong khi HQKT của P2.7 còn thấp. P2.6 là công thức thí nghiệm tốt nhất về HQKT so với ĐC và các công thức thí nghiệm khác trên các thông số kinh tế được trình bày ở bảng 6 (giá thành và HQPB giảm, tổng chi và lợi nhuận tương đương ĐC).

Tóm lại, kết quả phân tích HQKT các công thức bón phân trên giống lúa màu SR20 tại vùng Đông Nam bộ cho thấy: (i) Sử dụng phân chậm tan Rynan chưa đạt yêu cầu về HQKT do giá còn quá cao so với phân NPK. (ii) Trong vụ HT, trên chân ruộng vừa thu hoạch lúa ĐX, bón phân khoáng theo khuyến cáo (ĐC) đạt HQKT cao hơn so với các công thức khác; sử dụng phân HCVS như trong thí nghiệm chưa đạt HQKT mong muốn. (iii) Trong vụ ĐX, trên chân ruộng ngập nước ≥ 2 tháng, việc thay thế 30 - 70% phân khoáng bằng 400 kg HCVS/ha có thể đạt HQKT tương đương ĐC bón phân khoáng theo khuyến cáo, trong đó công thức thay thế đến 50 - 70% lượng NPK bằng 400 kg HCVS đạt các thông số kinh tế cao hơn ĐC. Công thức thay thế 100% phân khoáng bằng 800 - 1.000 kg HCVS trong vụ ĐX vẫn đạt HQKT chấp nhận được, mức giảm lợi nhuận so với ĐC (3,11 - 3,32 triệu đồng/ha) có thể được bù đắp bằng việc tăng giá bán lúa tương thích với kỹ thuật canh tác áp dụng.

Bảng 6. Hiệu quả đầu tư phân bón trên giống lúa màu SR20 tại vùng Đông Nam bộ

TT	Công thức bón phân	NS (T/ha)	Tổng thu (triệu đồng)	Tổng chi (triệu đồng)	Lợi nhuận (triệu đồng)	Giá thành (đồng/kg)	Tiền mua phân bón (triệu đồng /ha)	HQPB (lần)
	<i>HT 2021</i>							
1	P1.3	4,38	30,66	27,04	3,62	6.174	7,50	1,48
2	P1.4 (ĐC)	4,50	31,50	24,21	7,29	5.380	4,67	2,56
3	P1.5	4,32	30,24	25,85	4,39	5.984	6,31	1,70
4	P1.6	4,15	29,05	24,92	4,13	6.005	5,38	1,74
5	P1.7	3,90	27,30	23,98	3,12	6.149	4,41	1,75

6	P1.8	3,50	24,50	25,62	-1,12	7.320	6,08	0,82
	<i>ĐX 2021-2022</i>							
1	P2.2	6,41	44,87	30,79	14,08	4.803	11,25	2,25
2	P2.3/ĐC	6,14	42,98	25,73	17,25	4.191	6,19	3,78
3	P2.5	6,20	43,40	25,68	17,72	4.141	6,14	3,89
4	P2.6	5,99	41,93	24,44	17,49	4.080	4,90	4,57
5	P2.7	5,65	39,55	25,62	13,93	4.535	6,08	3,29
6	P2.8	5,90	41,30	27,14	14,16	4.611	7,60	2,85

Ghi chú: Giá lúa khô giống SR20 = 7.000 đồng/kg, sản xuất theo tập quán nông dân (dùng 100% phân khoáng và hóa chất BVTN), theo hợp đồng bao tiêu ở vùng Đông Nam bộ. Giá phân khoáng, vụ HT 2021: Rynan = 30.000 đ/kg; urê: = 14.000 đồng/kg, lân nung chảy = 4.200 đồng/kg; clorua kali (KCl) = 13.000 đồng/kg; vụ ĐX 2021 - 2022: Rynan = 45.000 đồng/kg, urê: = 19.000 đồng/kg, lân nung chảy = 5.000 đồng/kg; clorua kali (KCl) = 18.500 đồng/kg. Giá phân HCVS và chế phẩm sinh học ổn định: Trichomix-ĐT = 7.600 đồng/kg; BT-Meta = 160.000 đồng/kg; Neem-Chito = 90.000 đồng/lít.

4. KẾT LUẬN

Khoảng cách cấy máy phù hợp nhất trong vụ HT là 30 x 16 cm hoặc 25 x 18 cm; cấy thưa hơn (30 x 18 cm) sẽ thuận lợi cho thao tác kỹ thuật của máy cấy và vẫn đạt NS tương đương với kỹ thuật cấy tay. KC cấy máy phù hợp trong vụ ĐX là 25 x 16 cm; cấy dày hơn (25 x 14 cm) sẽ khó khăn cho thao tác kỹ thuật của máy cấy và làm tăng lượng hạt giống nhưng mức NS tăng không có ý nghĩa.

Phân HCVS chưa thể hiện rõ hiệu quả canh tác trong vụ HT trên chân đất vừa thu hoạch lúa ĐX nhưng thể hiện hiệu quả trong vụ ĐX chân đất ngập nước ≥ 2 tháng. Trong vụ HT, công thức thay thế 30% phân khoáng bằng 400 kg HCVS/ha (P1.5) tiệm cận được NS lúa so với ĐC nhưng giảm HQT (thời điểm năm 2021), các công thức khác đều cho NS và HQT thấp hơn ĐC. Trong vụ ĐX, trên chân đất sau ngập nước ≥ 2 tháng, việc thay thế 30 - 70% phân khoáng bằng 400 kg HCVS vẫn đạt NS lúa và HQT tương đương ĐC, trong đó công thức thay thế 50 - 70% phân khoáng (P2.5, P2.6) đạt các thông số kinh tế tốt nhất. Công thức thay thế 100% phân khoáng bằng 800 - 1.000 kg HCVS trong vụ ĐX vẫn đạt NS và HQT chấp nhận được, mức giảm lợi nhuận so với ĐC có thể được bù đắp bằng việc tăng giá bán lúa tương thích với kỹ thuật canh tác áp dụng.

Sử dụng phân khoáng chậm tan, bón 1 lần/vụ lúa, tiện lợi cho người lao động và góp phần giảm ô nhiễm môi trường nhưng chưa đạt yêu cầu về HQT do chi phí còn cao so với giá phân khoáng thông thường.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Ngô Văn Đây (2020). *Xây dựng mô hình cánh đồng lớn thâm canh và áp dụng cơ giới hóa đồng bộ trong sản xuất lúa*. Báo cáo tổng kết dự án Khuyến nông Trung ương, Trung tâm Khuyến nông Quốc gia.
2. Bùi Văn Hữu, Ngô Quang Hiếu, Trần Bá Linh, Quan Thị Ái Liên, Phạm Vũ Khương Duy, Trần Phạm Trúc Quỳnh (2022). Đánh giá một số chỉ tiêu nông học và năng suất giống lúa OM18 ở 2 mật độ cấy khi sử dụng máy cấy lúa Yanmar tại huyện Vị Thủy, tỉnh Hậu Giang. *Tạp chí Nông nghiệp và PTNT*, số 11/2022.
3. Đào Minh Sô, Đỗ Khắc Thịnh, Nguyễn Thị Cúc và Võ Ngọc Vũ (2014). *Nghiên cứu, phát triển giống lúa mùa đặc sản và lúa cải tiến theo hướng GAP tại vùng ĐBSCL*. Báo cáo tổng kết đề tài, Bộ Nông nghiệp và PTNT.
4. Hùng Thanh Bình và Đặng Thị Cúc (2010). *Mô hình sản xuất nấm xanh Metarhizium anisopliae Sorokin để phòng trừ rầy nâu hại lúa tại nông hộ của tỉnh Sóc Trăng*. Hội nghị khoa học

công nghệ toàn quốc về bảo vệ thực vật lần thứ 3. Nxb Khoa học Tự nhiên và Công nghệ, trang 349-354.

5. Đào Minh Sô (2022). Chọn tạo giống lúa màu đặc sản và xây dựng mô hình sản xuất tại TP. Hồ Chí Minh và một số tỉnh vùng Đông Nam bộ. Báo cáo nhiệm vụ khoa học công nghệ, Sở Khoa học Công nghệ TP. Hồ Chí Minh.

6. Gomez K. A., Gomez A. A (1984). *Statistical procedures for agricultural research*. John Wiley and Sons, second edition.

7. Đào Minh Sô (2022). *Quy trình kỹ thuật canh tác lúa hữu cơ trên đất 2 vụ ở vùng Đông*

Nam bộ. Tiến bộ kỹ thuật cấp Cơ sở, Viện Khoa học Kỹ thuật Nông nghiệp miền Nam.

8. IRRI (2012). *Standard Evaluation System for Rice (SES)*. Int. Rice Research Institute, Manila, Philippines.

9. Phạm Chí Thành, Trần Văn Diễn, Phạm Tiến Dũng và Trần Đức Viên (1993). *Hệ thống nông nghiệp*. Nhà xuất bản Nông nghiệp, Hà Nội.

10. Đào Minh Sô (2019). *Trao đổi về giống lúa thích ứng biện pháp cơ giới hóa khâu gieo cấy*. Diễn đàn Khuyến nông @ “Cơ giới hóa trong sản xuất lúa”, Kiên Giang, 17-18/10/2019.

IDENTIFY TRANSPLANTING DENSITY AND PROPER FERTILIZER FORMULA FOR COLORED RICE VARIETY SR20 IN SOUTHEAST REGION

**Dao Minh So, Tran Anh Vu, Vu Van Quy,
Nguyen Thi Thanh Huyen, Vo Minh Thu**

Summary

To identify transplanter distance and fertilizer formula suitable for sustainable farming on improved colored rice variety SR20 in the Southeast region is the goal of the research. So, these experiments were carried out at the same time in Ho Chi Minh city and Dong Nai province in the summer - autumn (SA) 2021 and winter - spring (WS) 2021 - 2022. The experiments were done on two rice crops, arranged in one factor with 4 replications. As a result: (i) The suitable transplanting distance in the SA was 30 x 16 cm or 25 x 18 cm and in the WS was 25 x 16 cm. (ii) Microbial fertilizer was not clearly effective of in the SA but it could be effective in the WS flooded more 2 months. In the SA, 30% replacing formula of mineral fertilizer with 400 kg of microbial fertilizer per ha approached yield when compared to control treatment but the economic efficiency reduced (2021). In the WS, replacing 30 - 70% of mineral fertilizer with 400 kg of microbial fertilizer per ha still achieved yield and economic efficiency as the same as the control. In there, the formula of replacing 50 - 70% of mineral fertilizer achieved the best economic efficiency. Replacing 100% of mineral fertilizers with 800 - 1,000 kg of microbial fertilize per ha in the WS still achieved acceptable yield and economic efficiency, the profit decreasing could be offset by increasing the selling price when we compared to the control treatment. Slow - release fertilizer was used one times per crop which was convenient, less pollute the environment but it did not get economic efficiency because of the high fertilizer price.

Keywords: *Color rice, microbial organic, sustainable farming, transplanting distance, transplanter.*

Người phản biện: PGS.TS. Phạm Văn Hiền

Ngày nhận bài: 29/12/2022

Ngày thông qua phản biện: 17/01/2023

Ngày duyệt đăng: 31/01/2023

ĐÁNH GIÁ ĐA DẠNG DI TRUYỀN TRONG TẬP ĐOÀN KHOAI MÔN-SỌ MIỀN BẮC BẰNG CHỈ THỊ RAPD

Nguyễn Xuân Viết¹, *, Vũ Thị Bích Huyền¹, Lê Thị Tươi¹, Phạm Thị Việt Anh¹

TÓM TẮT

Đa dạng di truyền trong các tập đoàn gen cây trồng là rất quan trọng với khoa học bảo tồn nguồn gen. Trong nghiên cứu này, 253 mẫu nguồn gen khoai môn sọ miền Bắc đang được bảo tồn chuyển chỗ tại Trung tâm Tài nguyên thực vật đã được đánh giá sự đa dạng ở mức phân tử bằng 10 chỉ thị RAPD. Tính đa dạng di truyền cao trong tập đoàn gen đã được phát hiện với 100% locus RAPD đa hình, trung bình có 5,8 alen/locus. Giá trị PIC trung bình đạt 6,8, hệ số đa dạng gen Nei và hệ số đa dạng Shannon trung bình lần lượt là 0,2963 và 0,4469. Hệ số tương đồng di truyền trong tập đoàn nằm trong khoảng 0,38 đến 0,95. Tất cả 253 nguồn gen được phân thành 5 nhóm ở mức tương đồng 0,64. Một số nguồn gen có mức độ tương đồng rất cao (0,95) phản ánh mối quan hệ di truyền rất gần gũi. Trong khi một số khác có sự khác biệt di truyền lớn (hệ số tương đồng rất thấp (0,38) so với các nguồn gen còn lại. Kết quả phân nhóm nguồn gen trong nghiên cứu sẽ là những thông tin có ý nghĩa cho chương trình chọn tạo giống. Phát hiện hai nguồn gen mang alen đặc trưng có thể nhận dạng bằng chỉ thị OPN-11 và OPO-19 cho thấy tiếp cận RAPD có tiềm năng đáng kể trong việc nhận dạng, phân tích quan hệ và phân biệt các giống khoai môn-sọ khác nhau.

Từ khóa: Tập đoàn khoai môn sọ (*Colocasia esculenta* (L.) Schott), đa dạng di truyền, đa hình RAPD.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Ở Việt Nam, khoai môn-sọ (*Colocasia esculenta* (L.) Schott) là loại cây có củ quan trọng thứ 4 sau khoai tây, khoai lang và sắn. Khoai môn-sọ không chỉ là loài cây được trồng sớm nhất, mà còn được trồng rộng rãi ở hầu hết các vùng sinh thái nông nghiệp khác nhau, với số lượng các giống rất phong phú, trong đó nhiều nguồn gen quý được xem như “đặc sản” của địa phương. Sự đa dạng của tập đoàn thể hiện trước hết ở số lượng khá lớn các nguồn gen được thu thập và đang bảo tồn. Theo Trung tâm Tài nguyên thực vật, hiện đang có 525 nguồn gen khoai môn-sọ được bảo tồn tại Ngân hàng gen cây trồng Quốc gia [1]. Ngoài ra còn những nguồn gen khác được các viện nghiên cứu và trường đại học thu thập và lưu giữ dưới dạng tập đoàn công tác. Tuy nhiên, việc đánh giá các nguồn gen mới chỉ với các đặc

điểm hình thái và nông học, chưa có cơ sở dữ liệu phân tử đặc trưng nguồn gen.

Đánh giá sự đa dạng di truyền của các tập đoàn gen đang bảo tồn là rất quan trọng nhằm nâng cao hiệu quả bảo tồn và định hướng cho khai thác phát triển nguồn gen. Trên thế giới, đã có nhiều công bố về đánh giá đa dạng di truyền trong loài *C. esculenta* (L.) Schott, sử dụng các chỉ thị phân tử [2 - 9], tuy vậy, có rất ít công trình tương tự được công bố ở Việt Nam đối với các nguồn gen khoai môn-sọ [10], [11].

Mục đích của nghiên cứu này là đánh giá đa dạng di truyền trong tập đoàn 253 nguồn gen khoai môn-sọ miền Bắc được bảo tồn tại Trung tâm Tài nguyên thực vật bằng chỉ thị phân tử RAPD, từng bước cung cấp tư liệu phân tử đặc trưng các nguồn gen, phục vụ xây dựng cơ sở dữ liệu, phát hiện mối quan hệ di truyền trong các nhóm nguồn gen và các chỉ thị RAPD đặc trưng

¹ Trường Đại học Sư phạm Hà Nội

*Email: vietnx@hnue.edu.vn

có thể sử dụng để nhận dạng một số nguồn gen khoai môn-sọ.

2. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Vật liệu nghiên cứu

Tổng số 253 mẫu nguồn gen khoai môn-sọ đã được phân tích đa hình ADN sử dụng 10 chỉ thị RAPD. Các nguồn gen nghiên cứu thuộc tập đoàn

quy gen khoai môn-sọ miền Bắc được bảo tồn tại Trung tâm Tài nguyên thực vật, Viện Khoa học Nông nghiệp Việt Nam.

Phân tích đa hình PCR-RAPD trong các nguồn gen môn-sọ sử dụng 10 môi ngẫu nhiên. Thông tin về nguồn gốc, trình tự và nhiệt độ gắn môi được trình bày ở bảng 1.

Bảng 1. Danh sách các môi RAPD, trình tự nucleotide và nhiệt độ gắn môi

STT	Tên môi	Trình tự môi 5'-3'	Nhiệt độ gắn môi (°C)	Nguồn tài liệu
1	OPA-02	TGCCGAGCTG	38,5	[5]
2	OPA-07	GAAACGGGTG	33	[5]
3	OPA-11	CAATCGCCGT	35	[5]
4	OPD-02	GGACCCAACC	35	[5]
5	OPD-08	GTGTGCCCCA	39	[5]
6	OPN-11	TCGCCGCAA	38	[5]
7	OPO-19	GGTGCACGTT	35	[3]
8	OPA-12	TCGGCGATAG	33	[5]
9	OPA-13	CAGCACCCAC	34	[5]
10	OPA-09	GGGTAACGCC	34	[5]

2.2. Phương pháp nghiên cứu

2.2.1. Phương pháp tách chiết và kiểm tra chất lượng, nồng độ ADN tổng số

ADN tổng số được tách từ 500 mg mô lá non của mỗi mẫu nguồn gen. Mẫu lá khoai môn-sọ được sấy khô trong silica gel, tách ADN theo phương pháp CTAB của Sharma và cs (2008) [12] có cải tiến bằng cách bổ sung sodium acetate 3M trong quá trình chiết chloroform: isoamylalcohol để giúp loại bỏ các polysaccharide và protein. Chất lượng và nồng độ ADN tổng số được kiểm tra bằng điện di trên gel agarose 1% trong môi trường đệm TBE 0,5X cùng với thang λ -ADN chuẩn. Độ tinh sạch của ADN tổng số được đo trên hệ thống NanoDrop bằng phương pháp đo mật độ quang phổ hấp phụ ở bước sóng 260 nm và 280 nm.

2.2.2. Phương pháp thực hiện phản ứng PCR

Thực hiện phản ứng PCR trong 20 μ l hỗn hợp dung dịch gồm 2 μ l PCR buffer 10x; 1,6 μ l dNTP 2,5 mM; 1,4 μ l primer 17,5 ng/ μ l; 0,1 μ l green Taq (5U/ μ l); 5 μ l DNA (5 ng/ μ l) tiến hành trên máy

96-Well Veriti Thermal Cycler. Điều kiện phản ứng: 95°C trong 5 phút; 45 chu kỳ (biến tính ở 94°C trong 1 phút, nhiệt độ gắn môi đặc hiệu trong 1 phút và kéo dài ở 72°C trong 1 phút). Quá trình này được kết thúc bằng một chu kỳ để hoàn thành kéo dài ở 72°C trong 5 phút. Sản phẩm PCR được bảo quản ở 4°C trong thời gian chờ thực hiện điện di trên gel polyacrylamide 8%. Các bản gel được soi UV Transilluminator và chụp ảnh để phân tích có hay không của băng ADN (các alen) theo thang ADN chuẩn.

2.2.3. Phương pháp phân tích và xử lý số liệu

Sản phẩm ADN trên gel điện di được đánh giá và sau đó mã hóa bằng số 1: mẫu có băng và số 0 cho mẫu không xuất hiện băng ADN. Các số liệu (0,1) được phân tích sử dụng phần mềm NTSYSp.c 2.1 của F. J. Rohlf (2000) để tính ma trận tương đồng giữa các cặp mẫu và vẽ sơ đồ hình cây về phân nhóm di truyền trong các nguồn gen [13].

Việc tính toán ma trận tương đồng dựa trên công thức: $J_{ij} = a / (n - d)$.

Trong đó: a là số băng ADN có ở hai mẫu nguồn gen i và j; d là số băng ADN không có ở cả i và j; n là tổng số băng thu được; J_{ij} là hệ số tương đồng Jaccard giữa hai mẫu nguồn gen i và j.

Hàm lượng thông tin đa hình (PIC - Polymorphic Information Content) được tính toán để đánh giá hiệu quả sử dụng mỗi cho mỗi locus (i) theo công thức của Mohammadi:

$PIC(i) = 1 - \sum h_k^2$ (trong đó: h_k là tần số xuất hiện của alen thứ k).

Xác định alen đặc trưng (các alen đặc trưng ở các mẫu với các mẫu nguồn gen) được tiến hành theo phương pháp của Zahida và cs (2010) [14].

Xác định các chỉ số đa dạng di truyền như số alen quan sát được (Na), số alen có ý nghĩa (Ne), hệ số đa dạng di truyền (h), hệ số đa dạng Shannon (I) được tính toán dựa trên phần mềm Popgene 1.32.

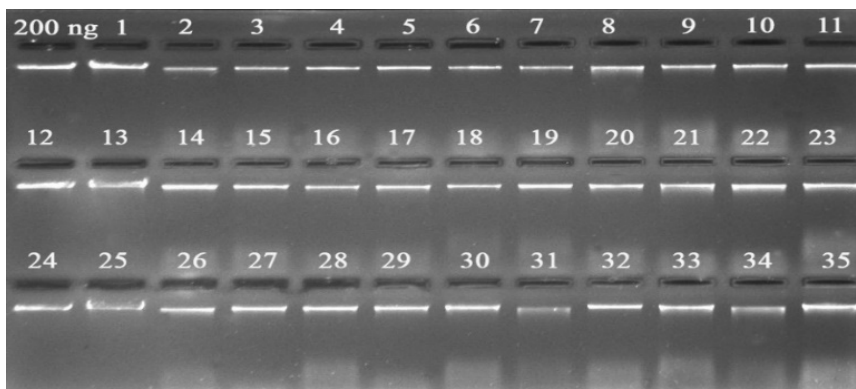
2.3. Địa điểm và thời gian nghiên cứu

Nghiên cứu được thực hiện tại Phòng Sinh học phân tử, Khoa Sinh học, Trường Đại học Sư phạm Hà Nội từ năm 2020 đến năm 2022.

3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

3.1. Phân tích đa hình RAPD trong tập đoàn gen khoai môn-sọ miền Bắc

3.1.1. Chất lượng và nồng độ ADN tổng số



Hình 1. Băng ADN tổng số của một số mẫu nguồn gen khoai môn-sọ trên gel điện di

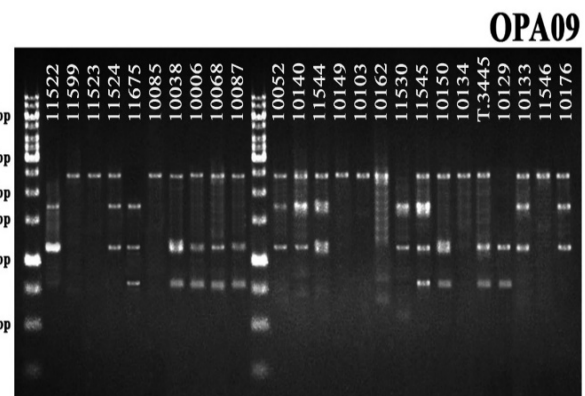
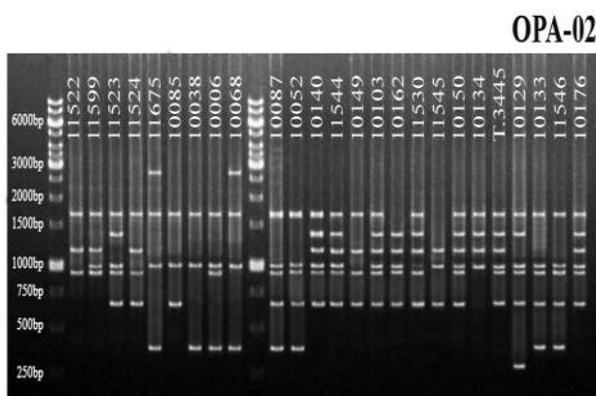
Chất lượng ADN là yêu cầu quan trọng đầu tiên trong nghiên cứu về đa dạng di truyền bằng sử dụng chỉ thị phân tử. Bảng quy trình đã được tối ưu hóa cho mẫu lá khoai môn-sọ, ADN tổng số của 253 mẫu nguồn gen nghiên cứu đã được tách chiết thành công (Hình 1).

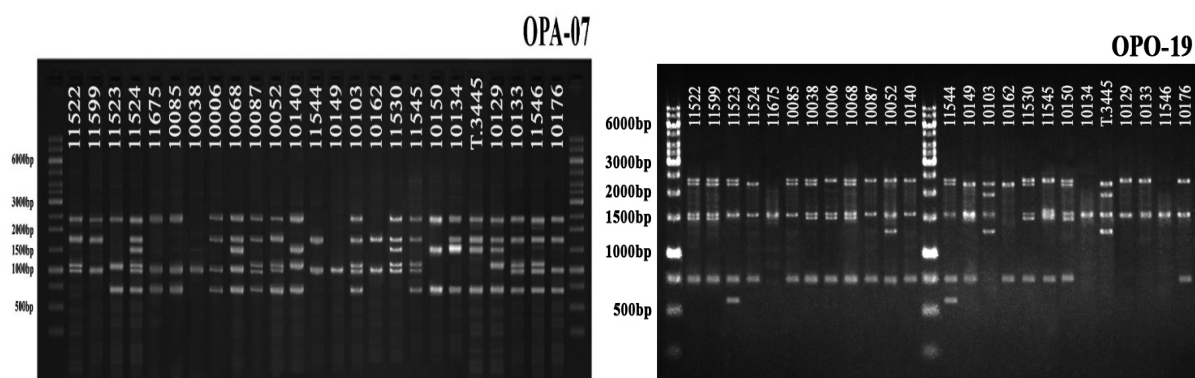
Kết quả cho thấy băng ADN tổng số thu được rõ, gọn, độ tinh sạch nằm trong khoảng từ 1,8 đến 2,0 và có nồng độ tương đối cao, chứng tỏ ADN

nguyên vẹn, chất lượng tốt, đủ tiêu chuẩn thực hiện các nghiên cứu tiếp theo.

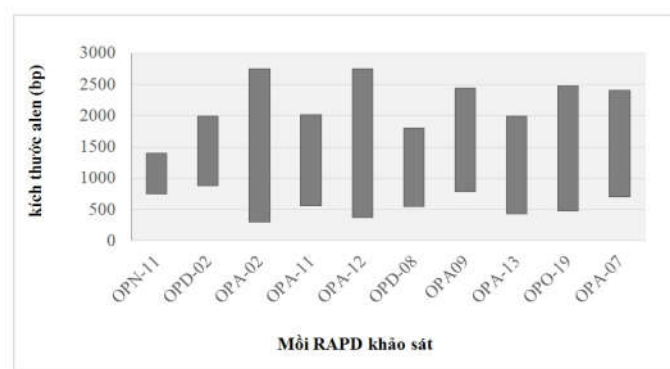
3.1.2. Đa hình RAPD trong tập đoàn gen khoai môn-sọ miền Bắc

Sau khi tối ưu hóa về nhiệt độ bắt cặp và nồng độ môi, phản ứng PCR-RAPD được thực hiện lần lượt với 10 môi đã nhân thành công các phân đoạn (băng) ADN. Kết quả được trình bày ở bảng 2 và hình 2.





Hình 2. Đa hình RAPD của một số mẫu nguồn gen khoai môn-sọ phát hiện bằng chỉ thị OPA-02, OPA-09, OPA-07 và OPO-19



Hình 3. Biến động kích thước băng ADN (alen) được nhân thành công với các môi RAPD

Thống kê kết quả phân tích đa hình bằng kỹ thuật PCR-RAPD sử dụng 10 môi ngẫu nhiên cho thấy, với 2.530 phản ứng PCR đã nhân lên được tổng cộng 3.811 băng ADN, thuộc 58 loại băng có kích thước khác nhau (alen), trung bình đạt 383,3 băng/môi (Bảng 2). Kích thước các băng ADN đã khuếch đại nằm trong khoảng từ 300 bp đến 2.750 bp. Kích thước phổ biến của các băng thu được trong tập đoàn gen nghiên cứu ở trong khoảng từ 800 – 2.000 bp (Hình 3).

Số băng ADN nhân được từ tập đoàn gen nghiên cứu đạt cao nhất (704 băng) ở môi OPA-02, số băng ADN nhân lên ít nhất (168 băng) ở môi OPN-13. Số alen phát hiện đối với mỗi môi dao động trong khoảng 2 alen (OPA-13) đến 10 alen (OPO-19), trung bình đạt 5,8 alen/locus. Biến dị

alen cao nhất quan sát thấy ở các môi OPO-19, OPA-02, OPA-12, OPD-08, OPA-7 và OPA-11 với số alen nhân được lần lượt là 10, 9, 7, 7, 6 và 5 alen. Các môi OPN-11, OPD-2 và OPA-9 nhân được 4 alen, chỉ có môi OPA-13 nhân được số alen ít nhất là 2 alen (Bảng 2).

Tất cả 10 môi (OPA-02, OPA-07, OPA-08, OPA-09, OPA-11, OPA-12, OPA-13, OPO-19, OPN-11, OPD-02 và OPD-08) được sử dụng trong nghiên cứu đã tạo ra 100% đa hình với tổng số 58 alen RAPD khác nhau trong các nguồn gen khoai môn-sọ miền Bắc, cho thấy chỉ thị RAPD được xem là công cụ có hiệu quả để đánh giá đa dạng di truyền trong các nguồn gen khoai môn-sọ cũng như khả năng phân biệt giữa các nguồn gen.

Bảng 2. Số băng ADN nhân được và thông tin đa hình các môi RAPD trong các mẫu nguồn gen khoai môn-sọ miền Bắc

TT	Chỉ thị RAPD	Biến động kích thước băng ADN (Kbp)	Tổng số alen	Tần số alen phổ biến (%)	Số loại alen /môi	Số alen đa hình	Tỉ lệ alen đa hình (%)
1	OPN-11	0,75 - 1,40	288	77,43	4	4	100

2	OPD-02	0,88 - 1,99	198	64,14	4	4	100
3	OPA-02	0,30 - 2,75	704	20,88	9	9	100
4	OPA-11	0,56 - 2,01	310	36,13	5	5	100
5	OPA-12	0,37 - 2,75	302	32,78	7	7	100
6	OPD-08	0,55 - 1,80	512	26,76	7	7	100
7	OPA-09	0,78 - 2,44	327	40,98	4	4	100
8	OPA-13	0,43 - 1,99	168	73,81	2	2	100
9	OPO-19	0,48 - 2,48	527	20,49	10	10	100
10	OPA-07	0,70 - 2,40	497	23,74	6	6	100
Tổng cộng			3811		58	58	

Phân tích di truyền quần thể sử dụng số liệu đa hình RAPD trong các nguồn gen của tập đoàn bằng phần mềm POPGENE thu được kết quả trình bày ở bảng 3.

Đa dạng di truyền trong tập đoàn gen thể hiện ở tỉ lệ phần trăm locus đa hình cao, số alen trung bình trong mỗi locus, số lượng alen hữu hiệu (N_e), hàm lượng thông tin đa hình (PIC). Giá trị PIC là tham số ước lượng sức mạnh phân biệt của một môi, bằng cách tính đến không chỉ số lượng các alen được biểu hiện mà còn cả tần số tương đối của các alen đó. Mức độ cao của biến dị di truyền trong

tập đoàn nghiên cứu thể hiện ở tỉ lệ 100% locus đa hình; giá trị PIC trung bình của các môi là 0,68, giá trị trung bình của đa dạng gen là 0,2962 và của hệ số đa dạng Shannon's là 0,4469 (Bảng 3).

Giá trị PIC cao nhất (0,83), đa dạng gen cao nhất (0,423) và hệ số đa dạng Shannon's cao nhất (0,610) phát hiện ở locus OPA-7, trong khi ở locus OPN-11 có giá trị của chỉ số đa dạng gen thấp nhất (0,175) và hệ số đa dạng Shannon's cũng thấp nhất (0,285). Số liệu phân tích trên cho thấy các alen mới được hình thành trong quần thể khoai môn-sọ là do đột biến tự nhiên và có thể có cả chọn lọc.

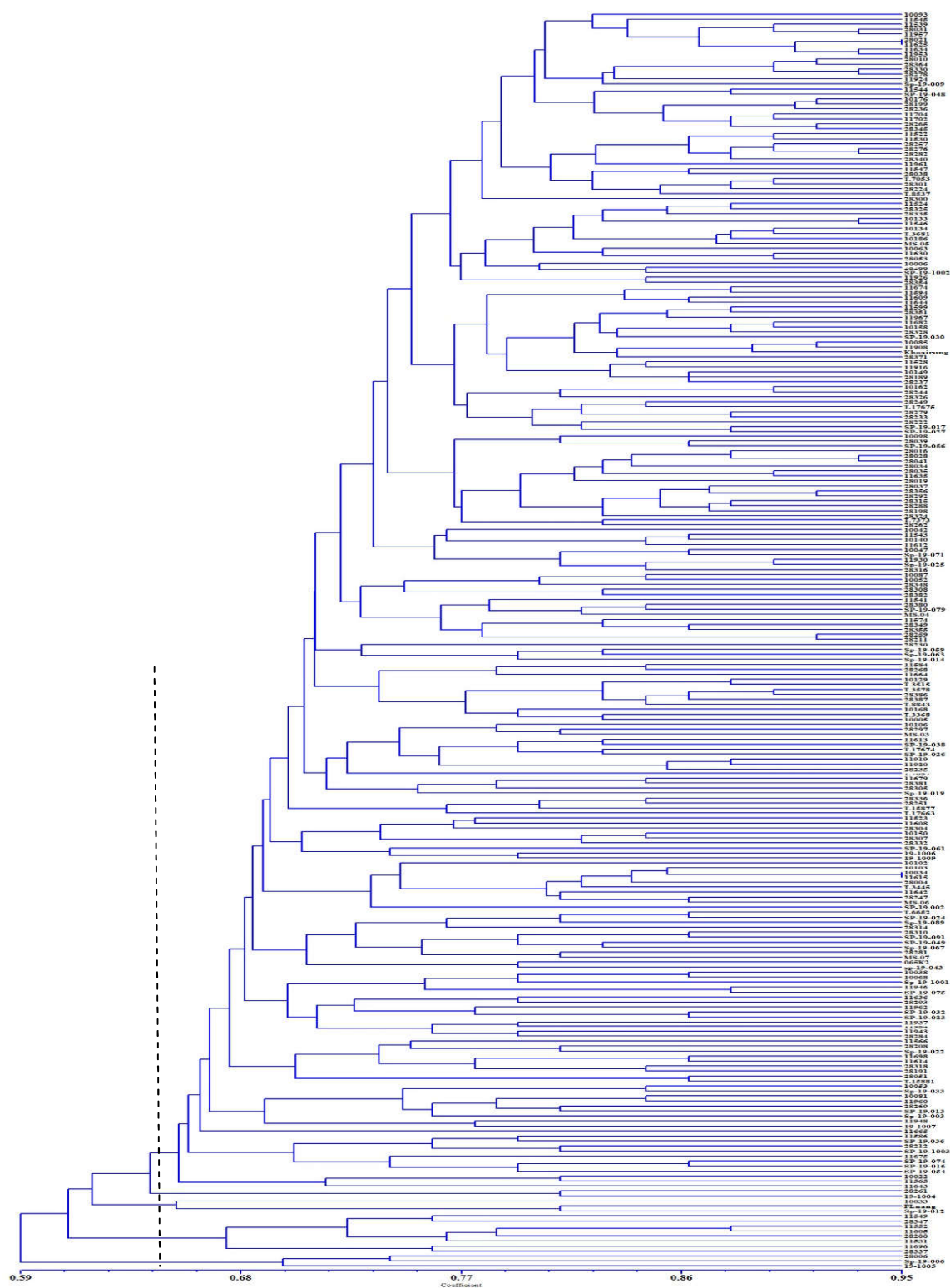
Bảng 3. Thống kê số alen, số alen hữu hiệu, đa dạng gen và hệ số đa dạng Shannon's trong tập đoàn gen khoai môn-sọ miền Bắc dựa trên số liệu đa hình RAPD

TT	Chỉ thị RAPD	Tần số alen phổ biến (%)	N_a	N_e	$h \pm SD$	$I \pm SD$	PIC
1	OPN-11	77,43	4	$1,276 \pm 0,37$	$0,175 \pm 0,193$	$0,285 \pm 0,262$	0,38
2	OPD-02	64,14	4	$1,336 \pm 0,38$	$0,214 \pm 0,031$	$0,352 \pm 0,046$	0,54
3	OPA-02	20,88	9	$1,554 \pm 0,416$	$0,307 \pm 0,209$	$0,452 \pm 0,277$	0,83
4	OPA-11	36,13	5	$1,535 \pm 0,415$	$0,312 \pm 0,172$	$0,477 \pm 0,20$	0,73
5	OPA-12	32,78	7	$1,403 \pm 0,38$	$0,244 \pm 0,189$	$0,379 \pm 0,252$	0,76
6	OPD-08	26,76	7	$1,513 \pm 0,305$	$0,313 \pm 0,155$	$0,477 \pm 0,198$	0,79
7	OPA-09	40,98	4	$1,608 \pm 0,182$	$0,372 \pm 0,07$	$0,558 \pm 0,076$	0,70
8	OPA-13	73,81	2	$1,664 \pm 0,407$	$0,381 \pm 0,151$	$0,563 \pm 0,166$	0,38
9	OPO-19	20,49	10	$1,473 \pm 0,442$	$0,262 \pm 0,22$	$0,390 \pm 0,294$	0,83
10	OPA-07	23,74	6	$1,774 \pm 0,282$	$0,423 \pm 0,102$	$0,610 \pm 0,111$	0,81
Trung bình		41,71	5,8		0,2963	0,4469	0,68

Ghi chú: N_a : số alen đa hình/locus; N_e : Số alen hữu hiệu/locus; h : đa dạng gen; I : hệ số đa dạng Shannon's; SD : sai lệch chuẩn; PIC : hệ số thông tin đa hình

3.2. Phân tích mối quan hệ di truyền giữa các mẫu nguồn gen khoai môn-sọ trong tập đoàn dựa vào chỉ thị RAPD

Mối quan hệ di truyền giữa các mẫu nguồn gen khoai môn-sọ nghiên cứu đã được ước lượng và phân tích UPGMA sử dụng số liệu đa hình RAPD (Hình 4).



Hình 4. Sơ đồ phân nhóm UPGMA và mối quan hệ di truyền trong các mẫu nguồn gen khoai môn-sọ dựa trên số liệu đa hình RAPD

Hệ số tương đồng di truyền trong 253 mẫu nguồn gen nghiên cứu dao động từ 0,38 đến 0,95. Phân tích nhóm được thực hiện sử dụng phương pháp UPGMA trình bày ở hình 4 cho thấy, ở mức tương đồng 64%, các nguồn gen nghiên cứu được phân trong 5 nhóm: nhóm I gồm 239 mẫu nguồn gen, hệ số tương đồng di truyền trong nhóm dao động từ 0,65 đến 0,95; nhóm II gồm 2 mẫu nguồn gen mang số đăng kí/kí hiệu 28261 và SP.19-1004 có hệ số tương đồng di truyền 0,81; nhóm III gồm 3 mẫu nguồn gen (10033, phước lượng nang và SP.19-012), có hệ số tương đồng di truyền trong khoảng 0,67 đến 0,81; nhóm IV gồm 6 mẫu nguồn gen: 11549, 28347, 11552, 11605, 28200 và 11531, hệ số tương đồng di truyền trong khoảng từ 0,675 đến 0,88; nhóm V gồm 3 mẫu nguồn gen còn lại

(28006, Sp.19-006 và Sp.19-1005) có hệ số tương đồng di truyền trong khoảng 0,66 đến 0,76.

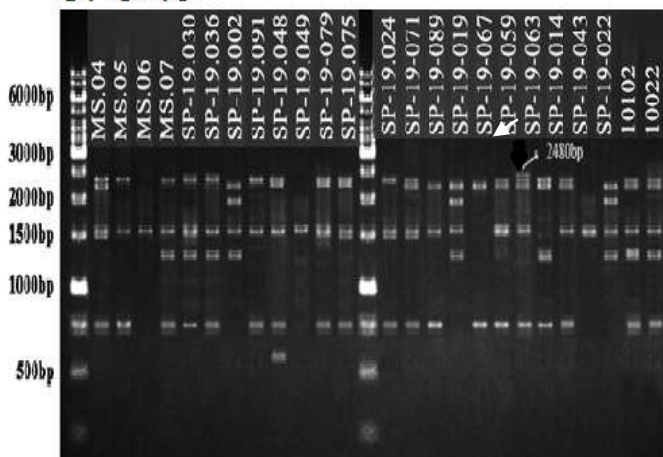
Hệ số tương đồng di truyền cao nhất (0,95) phát hiện trong cặp nguồn gen: SĐK11625 – 28021 và 10034 - 11615, phán đoán mối quan hệ di truyền rất gần gũi giữa các nguồn gen này. Ngược lại, ở cặp nguồn gen: 28304 thu ở Lào Cai và SP.19.1005 thu ở Bắc Giang có hệ số tương đồng thấp nhất (0,38), phản ánh sự sai khác di truyền xa nhất so với các nguồn gen còn lại. Hệ số tương đồng thấp giữa các giống chỉ ra mối quan hệ xa hơn, vì thế chúng sẽ có hiệu quả dị hợp tử cao khi đem lai. Kết quả nhận được cho thấy tiếp cận RAPD có tiềm năng đáng kể trong việc nhận dạng và phân biệt các giống khoai môn-sọ khác nhau.

3.3. Chỉ thị phân tử đặc trưng nhận dạng nguồn gen

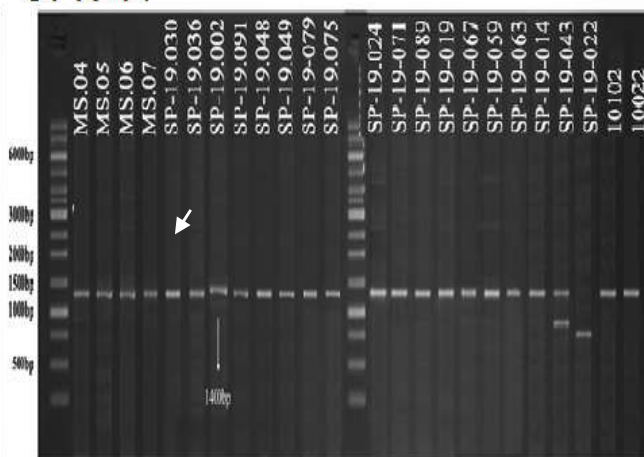
Bảng 4. Danh sách các locus RADP có alen đặc trưng và nguồn gen mang alen đặc trưng

TT	Locus	Số alen/ locus	Khoảng biến động kích thước alen(bp)	Alen đặc trưng	Kích thước alen đặc trưng (bp)	Kí hiệu nguồn gen có alen đặc trưng
1	OPN-11	4	750- 1.400	1	1.400	SP-19-002
2	OPO-19	10	480 – 2.480	1	2.480	SP-19-063

OPO-19



OPN-11



Hình 5. Hình ảnh alen đặc trưng quan sát thấy ở mẫu nguồn gen Sp-19-063 tại locus OPO-19 (trái) và ở SP-19.002 tại locus OPN-11 trên gel agarose 1% (phải)

Trong số 58 alen đa hình được nhân lên bằng 10 chỉ thị RAPD trong tập đoàn 253 nguồn gen khoai môn-sọ miền Bắc, phát hiện chỉ thị OPO-19 và OPN-11 đã nhận được các alen đặc trưng (Bảng 4, hình 5).

Các nguồn gen có thể được nhận dạng thông qua các alen đặc trưng. Bằng chỉ thị OPN-11 với băng ADN có kích thước 1400 bp có thể nhận dạng nguồn gen mang kí hiệu SP-19.002 và bằng chỉ thị OPO-19 với băng ADN kích thước 2480 bp

(Hình 4) có thể nhận dạng được nguồn gen mang kí hiệu SP-19.063.

4. KẾT LUẬN

Phân tích 253 mẫu nguồn gen trong tập đoàn khoai môn-sọ miền Bắc đang được bảo tồn chuyển chỗ bằng 10 chỉ thị phân tử RAPD đã phát hiện sự đa dạng di truyền cao trong tập đoàn gen với 100% locus RAPD đa hình, trung bình có 5,8 alen/locus, giá trị PIC trung bình đạt 6,8, hệ số đa dạng gen Nei và hệ số đa dạng Shannon's trung bình lần lượt là 0,2963 và 0,4469.

Hệ số tương đồng di truyền trong các nguồn gen của tập đoàn nằm trong khoảng 0,38 đến 0,95. Tập đoàn khoai môn-sọ miền Bắc được phân thành 5 nhóm nguồn gen ở mức tương đồng 0,64. Đa số các nguồn gen (239 nguồn gen) được ghép trong một nhóm lớn nhất với hệ số tương đồng trong khoảng 0,65 - 0,95. Phát hiện 4 nguồn gen có hệ số tương đồng rất cao (0,95) phản ánh mối quan hệ di truyền rất gần gũi nhau. Nguồn gen mang kí hiệu SP-19.1005 có sai khác di truyền lớn nhất (hệ số tương đồng 0,38) so với các nguồn gen khác trong tập đoàn.

Sử dụng chỉ thị OPN-11 có thể nhận dạng chính xác nguồn gen mang kí hiệu SP-19.002 và chỉ thị OPO-19 có thể nhận dạng được nguồn gen mang kí hiệu SP-19.063.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Trung tâm Tài nguyên thực vật (2022). Hiện trạng công tác lưu giữ nguồn gen trong các ngân hàng gen hạt, ngân hàng gen đồng ruộng. Báo cáo nghiệm thu nhiệm vụ bảo tồn nguồn gen thực vật nông nghiệp năm 2022.
2. Ochiai T., Nguyen V. X., Tahara M. and Yoshino H. (2001). Geographical differentiation of Asian taro, *Colocasia esculenta* (L.) Schott, detected by RAPD and isozyme analyses. *Euphytica* 122: 219 – 234 (2001).
3. Shen, D., Zhu, D. W., Li, X. X. and Song, J. P. (2003). Analysis of genetic diversity in taro in China. In: *Proceedings of Third Taro Symposium*. Guarino, L., Taylor, M. and Osborn, T. (Eds.). Secretariat of the Pacific Community, Nadi, Fiji Islands. pp. 89 - 94.
4. Lakhanpaul, S., Velayudhan, K. C. and Bhat, K. V. (2003). Analysis of genetic diversity in Indian taro (*Colocasia esculenta* (L.) Schott) using RAPD. *Genet. Res. Crop Evol.*, 50: (6) 603-609.
5. Nasaifa Beevi, P., Sreekumari, M. T. and Kumar, V. (2011). Study of genetic diversity in South Indian taro (*Colocasia esculenta* (L.) Schott.) using random amplified polymorphic DNA markers. *J. Root Crops*, 37(2): 162 – 167.
6. Das, A. B., Das, A., Pradhan, C., & Naskar, S. K. (2015). Genotypic variations of ten Indian cultivars of *Colocasia esculenta* var. *antiquorum* (L.) Schott, evident by chromosomal and RAPD markers. *Caryologia*, 68(1), 44-54.
7. Chair, H., Traore, R. E., Duval, M. F., Rivallan, R., Mukherjee, A., Aboagye, L. M., ... Lebot, V. (2016). Genetic Diversification and Dispersal of Taro (*Colocasia esculenta* (L.) Schott). *Plos one*, 11(6), e0157712.
8. Rasco, J. L. S., Mendoza, M. R. R., & Abustan, M. A. M. (2016). Molecular Characterization of Taro [*Colocasia esculenta* (L.) Schott] Using Microsatellite Markers. *Philippine Journal of Crop Science* (PJCS), 41(3), 65-73.
9. Miyasaka, S. C., Bellinger, M. R., Kantar, M. B., Helmkamp, M., Wolfgruber, T., Paudel, R., & Shintaku, M. (2019). Genetic diversity in taro (*Colocasia esculenta*). In *Genetic diversity in horticultural plants* (191-215). Springer, Cham.
10. Đặng Thị Thanh Mai và Nguyễn Xuân Việt (2012). Phân tích đa dạng di truyền trong loài khoai môn-sọ (*Colocasia esculenta* (L.) Schott) và ở một số loài gần bằng kỹ thuật RAPD. *Hội nghị toàn quốc về NCKH và giảng dạy sinh học*. Nxb Nông nghiệp, Hà Nội, tr 611-619.
11. Nguyễn Văn Giang, Vũ Ngọc Lan, Tống Văn Hải (2013). Nghiên cứu đa dạng di truyền cây khoai môn-sọ bằng chỉ thị phân tử DNA. *Tạp chí Khoa học và Phát triển*, tập 11, số 1: 1-6.
12. Sharma, K., A. K. Mishra and R. S. Misra (2008). A simple and efficient method for extraction of genomic DNA from tropical tuber crops. *Afr. J. Biotechnol.*, 7(8): 1018-1022.
13. Rohlf, F. J. (2000). NTSYS-pc: Numerical Taxonomy and Multivariate Analysis System

Version 2.1. Exeter Publishing Setauket, New York. Determination of genetic variability of Asian rice (*Oryza sativa* L.) varieties using microsatellite

14. Zahida H. Pervaiz¹ *, Malik A. Rabbani² , markers. *African Journal of Biotechnology* Vol. 8
Stephen R. Pearce³ and Salman A. Malik¹ (2009), (21), pp. 5641-5651.

ASSESSMENT OF GENETIC DIVERSITY IN COLLECTION OF NORTH TARO ACCESSIONS USING RAPD MARKERS

Nguyen Xuan Viet¹, Vu Thi Bich Huyen¹, Le Thi Tuoi¹, Pham Thi Viet Anh¹

¹Hanoi University of Education

Email: vietnx@hnue.edu.vn

Summary

In this study, 253 accessions from the Northern taro germplasm collection maintained at the Plant Resources Centre of Vietnam were evaluate genetic diversity by using ten RAPD markers. High genetic diversity in the collection was detected with 100% RAPD polymorphic loci, with an average of 5.8 alleles/locus, the mean PIC value of 6.8, the Nei's genetic diversity coefficient and the Shannon's diversity coefficient were 0.2963 and 0.4469, respectively. The genetic similarity coefficient within the ranges from 0.38 to 0.95. The 253 accessions clustered as five groups at the similarity level of 0.64. Some accession have a very high level of similarity (0.95) reflecting very close genetic relationships, while some another ones have large genetic differences (very low similarity coefficient, 0.38). These results will be meaningful information for the taro breeding project. Detecting two accessions carrying characteristic alleles also show that the RAPD approach has considerable potential for detecting genetic diversity, relationship and molecular identification of taro genetic resources.

Keywords: *Taro (Colocasia esculenta (L.) Schott) collection, genetic diversity, RAPD polymorphism.*

Người phản biện: PGS.TS. Nguyễn Thị Ngọc Huệ

Ngày nhận bài: 30/12/2022

Ngày thông qua phản biện: 17/01/2023

Ngày duyệt đăng: 27/01/2023

ĐÁNH GIÁ KHẢ NĂNG KẾT HỢP, ƯU THỂ LAI CỦA MỘT SỐ DÒNG NGÔ NẾP TRIỂN VỌNG TẠI QUẢNG NGÃI VÀ HÀ NỘI

Lê Quý Tường¹, Lê Quý Tùng², Hoàng Thị Mai³

TÓM TẮT

Đánh giá khả năng kết hợp, năng suất của 16 dòng ngô nếp thuần (S6) trong 3 vụ (hè thu 2021, đông 2021 và đông xuân 2021 - 2022) tại Hà Nội và Quảng Ngãi. Kết quả đã tuyển chọn được 6 dòng ngô nếp thuần có khả năng kết hợp cao (khả năng kết hợp chung và giá trị phương sai khả năng kết hợp riêng) gồm: N19, N59, N62, N70, N80B, D111 và xác định được 7 tổ hợp lai có triển vọng, năng suất bắp tươi vượt giống đối chứng MX6 từ 12,3 - 30,8% gồm: N80B x N31 (118,4 tạ/ha); N62 x N7C (113,3 tạ/ha); N80B x N7C (112,3 tạ/ha); D111 x N7C (109,2 tạ/ha); N62 x N31 (108,3 tạ/ha); N19 x N7C (106,8 tạ/ha); N59 x N7C (101,7 tạ/ha).

Từ khóa: Dòng ngô nếp, khả năng kết hợp, tổ hợp lai triển vọng, Quảng Ngãi, Hà Nội.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Ngô nếp (*Zea mays* L. subsp. *Ceratina* Kulesh) dùng làm thực phẩm, vì trong hạt ngô nếp giàu chất dinh dưỡng như protein, lipid, vitamin và các axit amin không thay thế [1]. Ở nước ta, ngô nếp được trồng ở hầu hết các vùng sinh thái, năm 2021, diện tích ngô 902,383 nghìn ha, năng suất trung bình 49,1 tạ/ha và sản lượng 4.427,839 nghìn tấn [2]. Lượng ngô sản xuất hàng năm chưa đáp ứng được nhu cầu trong nước, còn phải nhập khẩu 12,072 triệu tấn ngô, giá trị 2,388 tỷ USD để chế biến thức ăn chăn nuôi [3].

Hạn chế đối với sản xuất ngô nói chung, ngô nếp nói riêng ở Quảng Ngãi đó là đất trồng ngô manh mún, thiếu nước tưới, chiếm gần 70% tổng diện tích ngô và ở Hà Nội đất trồng ngô nhỏ lẻ, thường bị xâm lấn bởi các loài cây trồng khác như rau, hoa... Giống ngô nếp hiện đang gieo trồng chủ yếu là các giống nếp nhập nội (trên 60% lượng giống); thiếu các giống ngô nếp được chọn tạo trong nước; chưa có quy trình canh tác phù hợp với từng giống ngô; một số giống ngô nếp đang gieo trồng bị lẫn tạp, nhiễm sâu, bệnh nặng và có

xu hướng thoái hóa giống; giá giống ngô nhập nội cao hơn từ 30 - 40% so với giống ngô nếp trong nước. Vì vậy, nghiên cứu chọn lọc các dòng ngô nếp tốt có khả năng kết hợp cao (khả năng kết hợp chung và khả năng kết hợp riêng) để tạo ra các giống ngô nếp lai triển vọng phục vụ sản xuất tại Quảng Ngãi và Hà Nội là rất cấp thiết.

2. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Vật liệu nghiên cứu

Vật liệu nghiên cứu gồm 16 dòng thuần và 2 cây thử là T1 - N31 và T2- N7C (Bảng 1), cùng 32 tổ hợp lai được tạo ra từ lai đỉnh của 16 dòng thuần với 2 cây thử.

2.2. Phương pháp nghiên cứu và xử lý số liệu

- Bố trí thí nghiệm đánh giá các tổ hợp lai đỉnh, áp dụng theo "Tiêu chuẩn Quốc gia – Giống cây trồng nông nghiệp - Khảo nghiệm giá trị canh tác và giá trị sử dụng – Phần 2: giống ngô" - TCVN 13381-2: 2021 [4]. Thí nghiệm diện hẹp, 3 lần lặp lại; 4 hàng ngô/ô (20 cây/hàng 5 m).

- Đánh giá 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].

+ Phân tích khả năng kết hợp (khả năng kết hợp chung và khả năng kết hợp riêng) (về năng suất của các dòng thực hiện theo hướng dẫn của

¹ Trung tâm Khảo kiểm nghiệm Giống, sản phẩm cây trồng Quốc gia

² Trường Đại học Công nghệ Rajamangala Lanna, Thái Lan

³ Trường Đại học Nông Lâm Bắc Giang

Ngô Hữu Tình (2009) [1]. Một dòng được coi là có khả năng kết hợp cao khi có giá trị số học dương cao trong số các dòng tham gia đánh giá. Ngược lại nếu có giá trị âm lớn thì được coi là dòng có khả năng kết hợp kém.

Bảng 1. Nguồn gốc dòng và cây thử (T1- N31 và T2-N7C)

TT	Tên dòng	Nguồn gốc	TT	Tên dòng	Nguồn gốc
1	N19	Nguồn nhiệt đới - Thái Lan	10	N80B	Nguồn nhiệt đới - Thái Lan
2	N59	Nguồn nhiệt đới - Thái Lan	11	N106	Nguồn á nhiệt đới - Trung Quốc
3	N62	Tách dòng từ giống Tím dẻo	12	D111	Nguồn nhiệt đới - Thái Lan
4	N66	Tách dòng từ giống HN68	13	N144	Nguồn á nhiệt đới - Trung Quốc
5	N68	Nguồn á nhiệt đới - Trung Quốc	14	D206	Nguồn á nhiệt đới - Trung Quốc
6	N70	Nguồn nhiệt đới - Thái Lan	15	D258	Nếp Hội An
7	N71	Nguồn nhiệt đới - Thái Lan	16	D260	Nếp Nù
8	N72	Nguồn nhiệt đới - Thái Lan	17	T1-N31	Dòng thuần (S9) nguồn gốc Thái Lan
9	N77	Nguồn nhiệt đới - Thái Lan	18	T2-N7C	Dòng thuần (S9) nguồn gốc Thái Lan

+ Đánh giá ưu thế lai của các dòng theo hướng dẫn của Trần Duy Quý (1994) [6] và Lanza (1997) [7].

* Ưu thế lai thực (Hb%): Giá trị một tính trạng nào đó của con lai (F1) so với giá trị bố hoặc mẹ tốt nhất (MP): $Hb (\%) = \frac{F1 - MP}{MP} \times 100$

* Ưu thế lai chuẩn (Hs): Giá trị một tính trạng nào đó của con lai (F1) so với đối chứng (S): $HS (\%) = \frac{F1 - S}{S} \times 100$

+ Xử lý số liệu về khả năng kết hợp của các dòng ngô thuần bằng phần mềm Statistix 10. Xử lý thống kê năng suất các tổ hợp lai theo phần mềm SAS 9.2, R 4.1, Irristat 5.0 và Stath 5.0 [5].

2.3. Địa điểm và thời gian nghiên cứu

- Trại Khảo kiểm nghiệm Giống cây trồng và

Phân bón Từ Liêm, Hà Nội, vụ đông năm 2021, gieo ngày 02/10/2021, thu bắp tươi ngày 02 - 05/01/2022;

- Trại Khảo nghiệm và Hậu kiểm Giống cây trồng Sơn Tịnh, Quảng Ngãi, vụ hè thu năm 2021, gieo ngày 05/5/2021, thu bắp tươi ngày 01 - 06/8/2021; vụ đông xuân năm 2022, gieo ngày 25/01/2022, thu bắp tươi ngày 12 - 15/4/2022.

3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

3.1. Năng suất thực thu bắp tươi của các tổ hợp lai đỉnh

Bảng 1 cho thấy, các tổ hợp lai (THL) có năng suất thực thu (NSTT) trong vụ hè thu năm 2021 có 19 THL có năng suất cao hơn giống đối chứng MX6 có ý nghĩa ở $LSD_{0,05}$; vụ đông năm 2021 có 18 THL có năng suất cao hơn giống đối chứng MX6 có ý nghĩa ở $LSD_{0,05}$ và vụ đông xuân năm 2021 - 2022 có 13 THL có năng suất cao hơn giống đối chứng MX6 có ý nghĩa ở $LSD_{0,05}$.

Năng suất trung bình 3 vụ đạt từ 82,3 - 113,5 tạ/ha. Có 12 THL năng suất vượt giống MX6 từ 8,8 - 23,0 tạ/ha, điển hình là các THL: N80B x N31, N59 x N7C, N80B x N7C, N19 x N7C, N62 x N7C, N62 x N31, N59 x N31, D111 x N7C, N70 x N7C, N68 x N7C.

Bảng 2. Năng suất bắp tươi thực thu trung bình của các THL vụ hè thu năm 2021, vụ đông năm 2021, vụ đông xuân năm 2021 - 2022 tại Hà Nội và Quảng Ngãi

TT	THL	Năng suất thực thu (tạ/ha)				TT	THL	Năng suất thực thu (tạ/ha)			
		Vụ hè thu năm 2021	Vụ đông năm 2021	Vụ đông xuân năm 2021-2022	Trung bình 3 vụ			Vụ hè thu năm 2021	Vụ đông năm 2021	Vụ đông xuân năm 2021-2022	Trung bình 3 vụ
1	N19 x N31	118,6	93,6	73,0	95,1	17	N19 x N7C	131,1	95,8	96,9	107,9
2	N59 x N31	119,5	92,9	101,5	104,6	18	N59 x N7C	129,2	95,9	114,0	113,0
3	N62 x N31	115,8	96,5	105,8	106,0	19	N62 x N7C	116,1	97,1	109,4	107,5
4	N66 x N31	120,9	92,8	80,9	98,2	20	N66 x N7C	124,5	93,7	79,8	99,3
5	N68 x N31	95,0	90,2	75,7	86,9	21	N68 x N7C	114,0	96,0	91,2	100,4
6	N70 x N31	116,7	92,5	78,9	96,0	22	N70 x N7C	117,8	93,8	94,6	102,1
7	N71 x N31	93,1	91,4	92,3	92,2	23	N71 x N7C	92,9	96,5	79,8	89,7
8	N72 x N31	100,5	94,8	79,5	91,6	24	N72 x N7C	101,2	95,5	85,5	94,1
9	N77 x N31	93,1	93,5	78,7	88,4	25	N77 x N7C	100,5	96,5	100,3	99,1
10	N80B x N31	119,7	95,6	125,4	113,5	26	N80B x N7C	119,6	97,5	108,8	108,6
11	N106 x N31	102,6	91,3	75,2	89,7	27	N106 x N7C	105,7	82,7	75,6	88,0
12	D111 x N31	95,2	80,2	74,9	83,4	28	D111 x N7C	114,0	87,5	108,3	103,2
13	N144 x N31	87,4	82,5	80,4	83,4	29	N144 x N7C	93,6	85,6	76,8	85,3
14	D206 x N31	88,6	83,6	81,3	84,5	30	D206 x N7C	98,8	89,2	77,2	88,4
15	D258 x N31	85,5	81,7	79,8	82,3	31	D258 x N7C	99,5	81,6	74,6	85,2

KHOA HỌC CÔNG NGHỆ

16	D260 x N31	90,2	81,2	76,7	82,7	32	D260 x N7C	104,5	82,5	78,4	88,5
						33	MX6 (đ/c)	95,6	90,5	85,5	90,5
	CV%							5,88	2,05	3,81	
	LSD _{0,05}							5,09*	1,89*	2,73*	

Ghi chú: * Mức độ sai khác năng suất giữa các tổ hợp lai có ý nghĩa ở mức xác suất $P < 0,05$

3.2. Khả năng kết hợp của các dòng ngô nếp thuần (S6) 3.2.1. Kết quả phân tích phương sai khả năng kết hợp của các dòng ngô

Bảng 3. Kết quả phân tích phương sai khả năng kết hợp của các dòng ngô nếp vụ hè thu năm 2021, vụ đông năm 2021, vụ đông xuân năm 2021 - 2022 tại Hà Nội và Quảng Ngãi

Vụ	Nguồn biến động	Bậc tự do	Tổng	Trung bình	F_{tn}	$F_{lt(0,05)}$
Hè thu năm 2021	Khối	2	276,893	137,666	3,439	
	Công thức	31	16.278,926	525,127	13,138	
	Cặp lai	31	16.278,926	525,127	13,138	
	GCA dòng	15	13.898,566	926,570	23,182	0,463565
	GCA tester	1	1.363,536	1.363,536	34,116	0,003964
	SCA dòng và tester	15	1.016,866	67,790	1,696	
	Sai số	62	2.478,107	39,969		
	Toàn bộ	95	19.831,926			
Đông năm 2021	Khối	2	539,080	269,540	50,736	
	Công thức	31	3.037,260	97,976	18,442	
	Cặp lai	31	3.037,260	97,976	18,442	
	GCA dòng	15	2.648,760	176,584	33,239	0,463565
	GCA tester	1	98,415	98,415	18,525	0,003964
	SCA dòng và tester	15	290,085	19,339	3,640	
	Sai số	62	329,380	5,313		
	Toàn bộ	95	3.905,720			

Đồng xuân năm 2021 - 2022	Khối	2	18,698	9,349	0,840	
	Công thức	31	18.864,540	608,534	54,665	
	Cập lại	31	18.864,540	608,534	54,665	
	GCA dòng	15	13.857,300	923,820	82,988	0,463565
	GCA tester	1	779,760	779,760	70,047	0,003964
	SCA dòng và tester	15	4.227,480	281,832	25,317	
	Sai số	62	690,182	11,132		
	Toàn bộ	95	19.573,420			

Ghi chú: GCA: khả năng kết hợp chung; SCA: khả năng kết hợp riêng

Kết quả ở bảng 3 cho thấy: Kết quả phân tích Ở cây thử có Flt < Ftn (34,11 - Vụ hè thu năm 2021; 18,52 - Vụ đông năm 2021; 70,04 - Vụ đông xuân năm 2022) chứng tỏ các cây thử có ảnh hưởng tới năng suất các tổ hợp lai.

phương sai về khả năng kết hợp của các dòng có Flt < Ftn (23,18 - Vụ hè thu năm 2021; 33,23 - Vụ đông năm 2021; 82,98 - Vụ đông xuân năm 2022) chứng tỏ các dòng có ảnh hưởng tới năng suất.

3.2.2. Giá trị KNKHC của các dòng và cây thử

Bảng 4. Giá trị KNKHC của các dòng, cây thử vụ hè thu năm 2021, vụ đông năm 2021, vụ đông xuân năm 2021 - 2022 tại Hà Nội và Quảng Ngãi

TT	Ký hiệu	Vụ hè thu năm 2021			Vụ đông năm 2021			Vụ đông xuân năm 2021-2022		
		GCA	Cây thử		GCA	Cây thử		GCA	Cây thử	
1	N19	18,43125	N31	-3,76875	4,00	N31	-1,0125	-2,90	N31	-2,85
2	N59	17,93125	N7C	3,76875	3,70	N7C	1,0125	19,90	N7C	2,85
3	N62	9,53125	Σ	0	6,10	Σ	0	19,75	Σ	0
4	N66	16,28125			2,55			-7,50		
5	N68	-1,91875			2,40			-4,40		
6	N70	10,83125			2,45			-1,10		
7	N71	-13,4188			3,25			-1,80		
8	N72	-5,5675			4,45			-5,35		
9	N77	-9,61875			4,30			1,65		

10	N80B	13,23125			5,70			29,25		
11	N106	-12,7188			-3,70			-12,45		
12	D111	-1,81875			-6,85			3,75		
13	N144	-15,9188			-6,65			-9,25		
14	D206	-9,06875			-4,30			-8,60		
15	D258	-13,9188			-9,05			-10,65		
16	D260	-9,06875			-8,35			-10,30		
	Σ	0			0			0		

Ghi chú: GCA: khả năng kết hợp chung

Kết quả bảng 4 cho thấy: vụ hè thu năm 2021, dòng N19 có KNKHC cao nhất (18,43), tiếp đến là dòng N59 (17,930); cây thử 2 - T2 - N7C có KNKHC cao nhất (3,76); dòng có KNKHC kém nhất là N144 (-15,91).

Vụ đông năm 2021, dòng N62 có KNKHC cao nhất (6,1), tiếp đến là dòng N80B (5,7); cây thử 2 -

T2 - N7C có KNKHC cao nhất (1,01); dòng có KNKHC kém nhất là D258 (-9,05).

Vụ đông xuân năm 2021 - 2022, dòng N80B có KNKHC cao nhất (29,25), tiếp đến là dòng N59 (19,90) và N62 (19,75); cây thử 2 - T2 - N7C có KNKHC cao nhất (2,85); dòng có KNKHC kém nhất là N106 (-12,45).

3.2.3. Giá trị KNKHR của các dòng và cây thử

Bảng 5. Giá trị KNKHR của các dòng, cây thử vụ hè thu năm 2021, vụ đông năm 2021, vụ đông xuân năm 2021 - 2022 tại Hà Nội và Quảng Ngãi

Dòng	Vụ hè thu năm 2021			Vụ đông năm 2021			Vụ đông xuân năm 2021 - 2022		
	Cây thử		Biến động	Cây thử		Biến động	Cây thử		Biến động
	T1	T2		T1	T2		T1	T2	
N19	2,481	-2,481	12,313	0,087	-0,087	0,015	9,100	-9,100	165,620
N59	1,081	-1,081	2,338	0,487	-0,487	0,475	3,400	-3,400	23,120
N62	-3,619	3,619	26,191	-0,713	0,713	1,015	-1,050	1,050	2,205
N66	-1,969	1,969	7,752	-0,563	0,563	0,633	-3,400	3,400	23,120
N68	5,731	-5,731	65,694	1,887	-1,887	7,125	4,900	-4,900	48,020
N70	-3,219	3,219	20,721	-0,363	0,363	0,263	5,000	-5,000	50,000
N71	-3,869	3,869	29,934	1,537	-1,538	4,728	-9,100	9,100	165,620

N72	-3,419	3,419	23,376	-0,663	0,663	0,878	0,150	-0,150	0,045
N77	-0,069	0,069	0,009	-0,487	0,487	0,475	7,950	-7,950	126,405
N80B	-3,819	3,819	29,166	-0,087	0,087	0,015	-11,150	11,150	248,645
N106	-2,219	2,219	9,846	-5,313	5,313	56,445	-2,650	2,650	14,045
D111	5,631	-5,631	63,422	2,637	-2,637	13,913	13,850	-13,850	383,645
N144	-0,669	0,669	0,894	0,537	-0,537	0,578	-4,650	4,650	43,245
D206	1,331	-1,331	3,544	1,787	-1,787	6,390	-4,900	4,900	48,020
D258	3,231	-3,231	20,882	-1,063	1,063	2,258	-5,450	5,450	59,405
D260	3,381	3,381	22,866	-0,863	0,863	1,488	-2,000	2,000	8,000

Ghi chú: Cây thử T1: N31 và cây thử T2: N7C

Kết quả ở bảng 5 cho thấy: vụ hè thu năm 2021, dòng N68 có KNKHR cao nhất với cây thử T1 - N31 (5,73), tiếp đến là dòng D111 với cây thử T1 - N31 (5,63) và dòng N80B có KNKHR cao nhất với cây thử T2 - N7C (29,16), tiếp đến là dòng N71 có KNKHR cao với thử T2-N7C (3,86); phương sai KNKHR cao là dòng N68 (65,69), N80B (29,16) và N71 (29,93).

Vụ đông năm 2021, dòng D111 có KNKHR cao nhất với cây thử T1 - N31 (2,63) và dòng N106 có KNKHR cao nhất với cây thử T2- N7C (5,31), tiếp đến là dòng N71 có KNKHR cao với thử T2 - N7C

(0,71); phương sai khả năng kết hợp riêng cao là dòng N106 (65,69), D111 (13,91).

Vụ đông xuân năm 2021 - 2022, dòng D111 có KNKHR cao nhất với cây thử T1 - N31 (13,85), tiếp đến là dòng N19 với cây thử T1 - N31 (9,10) và dòng N80B có KNKHR cao nhất với cây thử T2- N7C (11,15), tiếp đến là dòng N71 có KNKHR cao với thử T2 - N7C (9,10); phương sai khả năng kết hợp riêng cao là dòng D111 (383,64), N80B (248,64), N71 (165,62) và N19 (165,62).

3.2.4. Ưu thế lai thực (Hb), ưu thế lai chuẩn (Hs) về năng suất của các tổ hợp lai

Bảng 6. Ưu thế lai thực (Hb), ưu thế lai chuẩn (Hs) về năng suất của các tổ hợp lai vụ hè thu năm 2021, vụ đông năm 2021, vụ đông xuân năm 2021 - 2022 tại Hà Nội và Quảng Ngãi

TT	THL	Vụ hè thu năm 2021			Vụ đông năm 2021			Vụ đông xuân năm 2021 - 2022		
		NSTT (tạ/ha)	Hb (%)	Hs (%)	NSTT (tạ/ha)	Hb (%)	Hs (%)	NSTT (tạ/ha)	Hb (%)	Hs (%)
1	N19 x N31	118,6	102,3	24,1	93,6	89,1	3,4	73,0	41,5	-14,6
2	N62 x N31	115,8	97,6	21,1	96,5	94,9	6,6	105,8	105,0	23,7
3	N59 x N31	119,5	103,9	25,0	92,0	85,8	1,7	101,5	96,7	18,7

4	N71 x N31	93,1	58,9	-2,6	91,4	84,6	0,9	92,3	78,8	7,9
5	N80B x N31	119,7	104,2	25,2	95,6	93,1	2,9	125,4	143,0	46,6
6	D111 x N31	95,2	62,4	-0,4	80,2	62,0	-11,4	74,9	45,2	-12,3
7	N19 x N7C	131,1	139,2	37,1	95,8	93,5	5,8	96,9	99,8	13,3
8	N59 x N7C	129,2	120,5	35,1	95,9	93,7	5,9	114,0	120,9	33,3
9	N62 x N7C	116,1	111,8	21,4	97,1	115,3	7,3	109,4	112,0	27,9
10	N71 x N7C	92,9	58,5	2,8	96,5	94,9	6,6	79,8	54,6	-6,6
11	N80B x N7C	119,6	118,2	25,1	97,5	116,2	7,7	108,8	110,8	27,2
12	D111 x N7C	114,0	108,0	19,2	97,5	116,2	7,7	108,8	110,8	27,2
13	MX6 (đ/c)	95,6		-	90,5 (*)		-	85,5		-
14	T1-N31 (Bố)	58,6	-		49,5	-		51,6	-	
15	T2-N7C (Bố)	54,8	-		45,1	-		48,5	-	

Ghi chú: () HN90 là giống đối chứng NSTT (tạ/ha) là năng suất thực tế (tạ/ha); Hb (%) là ưu thế lai thực %; Hs(%) là ưu thế lai chuẩn %.*

Kết quả ở bảng 6 cho thấy: vụ hè thu năm 2021 có 5 tổ hợp lai có ưu thế lai cao từ 108,0 - 139,2%, gồm các THL: N19 x N7C (139,2%), N59 x N7C (120,5%), N80B x N7C (118,2%), N62 x N7C (111,8%), D111 x N7C (108%); có 5 tổ hợp lai có năng suất cao hơn giống đối chứng MX6 từ 19,2 - 37,1% gồm: các THL: N19 x N7C (37,1%), N59 x N7C (35,1%), N80B x N7C (25,1%), N62 x N7C (25,1%), D111 x N7C (19,2%).

Vụ đông năm 2021 có 3 tổ hợp lai có ưu thế lai cao từ 115,3 - 116,2%, gồm các THL: N80B x N7C (116,2%), D111 x N7C (116,2%), N62 x N7C (115,3%); có 3 tổ hợp lai có năng suất cao hơn giống đối chứng MX6 từ 7,3-7,7% gồm: các THL: N80B x N7C (7,7%), D111 x N7C (7,7%), N62 x N7C (7,3%).

Vụ đông xuân năm 2021 - 2022 có 6 tổ hợp lai có ưu thế lai cao từ 105,5 - 143,0%, gồm các

THL: N80B x N31 (143,0%), N59 x N7C (120,9%), N62 x N7C (112%), N80B x N7C (110,8%), D111 x N7C (110,8%), N62 x N31 (105%); có 6 tổ hợp lai có năng suất cao hơn giống đối chứng MX6 từ 23,7 - 46,6% gồm: các THL: N80B x N31 (46,6%), N59 x N7C (33,3%), N62 x N7C (27,9%), N80B x N7C (27,2%), D111 x N7C (27,2%), N62 x N31 (23,7%).

3.2.5. Năng suất bắp tươi thực thu của một số tổ hợp nếp lai triển vọng tại Quảng Ngãi

Kết quả ở bảng 7 cho thấy: Vụ đông xuân năm 2021 - 2022, các tổ hợp lai (trừ tổ hợp N71 x N7C) đều có năng suất thực thu bắp tươi cao hơn giống đối chứng MX6 có ý nghĩa thống kê ở LSD_{0,05}.

Vụ hè thu năm 2022, các tổ hợp lai (trừ tổ hợp N59 x N7C) đều có năng suất thực thu bắp tươi cao hơn giống đối chứng MX6 có ý nghĩa thống kê ở LSD_{0,05}.

Bảng 7. Năng suất bắp tươi thực thu một số tổ hợp nếp lai triển vọng vụ đông xuân năm 2021 - 2022, vụ hè thu năm 2022 tại Quảng Ngãi

TT	Tên tổ hợp lai	Năng suất thu bắp tươi (tạ/ha)			Vượt đối chứng MX6 (%)
		Vụ đông xuân 2021 - 2022	Vụ hè thu năm 2022	Trung bình 2 vụ	
1	N62 x N31	110,8	105,8	108,3	17,8
2	N80B x N31	121,4	115,5	118,4	27,9
3	N59 x N7C	112,2	91,2	101,7	11,2
4	N19 x N7C	116,8	96,9	106,8	16,3
5	N62 x N7C	117,2	109,4	113,3	22,8
6	N71 x N7C	96,6	94,6	95,6	5,1
7	N80B x N7C	115,8	108,8	112,3	21,8
8	D111 x N7C	110,2	108,3	109,2	18,7
9	MX6 (đ/c)	95,5	85,5	90,5	-
	<i>CV (%)</i>	<i>7,1</i>	<i>3,99</i>		
	<i>LSD_{0,05}</i>	<i>13,64</i>	<i>7,03</i>		

Các tổ hợp lai đơn, năng suất bắp tươi trung bình 2 vụ (đông xuân 2021-2022 và hè thu 2022), vượt hơn giống MX6 từ 5,1 - 27,9%, trong đó, các tổ hợp lai triển vọng gồm:

N80B x N31, năng suất bắp tươi trung bình 118,4 tạ/ha, vượt giống MX6 là 27,9%;

N62 x N7C, năng suất bắp tươi trung bình 113,3 tạ/ha, vượt giống MX6 là 22,8%;

N80B x N7C, năng suất bắp tươi trung bình 112,3 tạ/ha, vượt giống MX6 là 21,8%;

D111 x N7C, năng suất bắp tươi trung bình 109,2 tạ/ha, vượt giống MX6 là 18,7%;

N62 x N31, năng suất bắp tươi trung bình 108,3 tạ/ha, vượt giống MX6 là 17,8%;

N19 x N7C, năng suất bắp tươi trung bình 106,8 tạ/ha, vượt giống MX6 là 16,3%;

N59 x N7C, năng suất bắp tươi trung bình 101,7 tạ/ha, vượt giống MX6 là 11,2%.

4. KẾT LUẬN VÀ ĐỀ NGHỊ

4.1. Kết luận

Kết quả đánh giá khả năng kết hợp của 16 dòng ngô nếp thuần (S6) trong 3 vụ (hè thu năm 2021, đông xuân năm 2021, đông xuân năm 2021 - 2022 tại Hà Nội và Quảng Ngãi, kết quả đã xác định được các dòng, các tổ hợp lai triển vọng như sau:

Đã tuyển chọn được 6 dòng ngô nếp thuần (S6) có khả năng kết hợp cao (KNKHC và giá trị phương sai KNKHR) bao gồm: N19, N59, N62, N70, N80B, D111.

Đây là các dòng ngô nếp thuần tốt, sẽ sử dụng trong tạo giống ngô lai mới (lai đơn, lai ba, lai kép...) tại Hà Nội và Quảng Ngãi.

Xác định được 7 tổ hợp nếp lai mới (giống ngô nếp lai đơn) có triển vọng: Năng suất bắp tươi từ 101,7 - 118,4 tạ/ha, vượt giống đối chứng MX6 từ 12,3 - 30,8% gồm: N80B x N31 (118,4 tạ/ha); N62 x N7C (113,3 tạ/ha); N80B x N7C (112,3 tạ/ha); D111 x N7C (109,2 tạ/ha); N62 x N31 (108,3 tạ/ha); N19 x N7C (106,8 tạ/ha); N59 x N7C (101,7 tạ/ha).

4.2. Đề nghị

- Sử dụng 6 dòng ngô nếp thuần (S6): (N19, N59, N62, N70, N80B, D111), trong chọn tạo giống ngô nếp lai mới (lai đơn, lai ba, lai kép) tại Hà Nội và Quảng Ngãi.

- Đưa vào khảo nghiệm diện hẹp, diện rộng, khảo nghiệm kiểm soát 7 tổ hợp nếp lai triển vọng (N80B x N31; N62 x N7C; N80B x N7C; D111 x N7C; N62 x N31; N19 x N7C; N59 x N7C, trong các vụ trồng ngô chính tại các tỉnh phía Bắc và Nam Trung bộ.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

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

2. Cục Trồng trọt (2021). Báo cáo kết quả công tác năm 2021 và kế hoạch triển khai năm 2022.

3. Bộ Công Thương (2020). *Báo cáo xuất nhập khẩu Việt Nam năm 2020*. Nhà xuất bản Công thương năm 2020.

4. Bộ Nông nghiệp và PTNT (2021). TCVN 13381-2: 2021. Tiêu chuẩn Quốc gia - Giống cây trồng nông nghiệp - Khảo nghiệm giá trị canh tác và giá trị sử dụng - Phần 2: giống ngô.

5. 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.

6. Trần Duy Quý (1994). *Cơ sở di truyền và kỹ thuật lai tạo sản xuất lúa lai*. Nhà xuất bản Nông nghiệp, Hà Nội.

7. Lanza L. L. B., Souza Jr, C. L de., Ottoboni L. M. M., Vieira M. L. C., de Souza A. P. (1997). Genetic distance of inbred lines and prediction of maize single cross performance using RAPD markers, Theor. Appl. Genet 94: p 1023-1030.

COMBINING ABILITY AND HYBRID VIGOUR EVALUATION OF SOME PROMISING WAXY CORN LINES IN QUANG NGAI AND HA NOI

Le Quy Tuong¹, Le Quy Tung², Hoang Thi Mai³

¹National Center for Plant Testing

²Rajamangala University of Technology Lanna, Thailand

³Bac Giang University of Agriculture and Forestry

Summary

Evaluation of combining ability and hybrid vigour of 16 pure waxy corn lines (S6) have carried out (Summer - autumn 2021, Winter 2021 and Winter - spring 2021-2022) in Ha Noi and Quang Ngai. The results have selected 6 pure waxy corn lines with high combining ability and variance value including: N19, N59, N62, N70, N80B, D111 and identified 7 promising hybrid combinations getting fresh corn yield exceeded the control variety MX6 by 12.3 - 30.8%, including: N80B x N31 (118.4 quintals/ha); N62 x N7C (113.3 quintals/ha); N80B x N7C (112.3 quintals/ha); D111 x N7C (109.2 quintals/ha); N62 x N31 (108.3 quintals/ha); N19 x N7C (106.8 quintals/ha); N59 x N7C (101.7 quintals/ha).

Keywords: *Waxy corn combining ability, promising hybrid combination, Quang Ngai, Ha Noi.*

Người phản biện: GS.TS. Ngô Hữu Tình

Ngày nhận bài: 9/01/2023

Ngày thông qua phản biện: 8/02/2023

Ngày duyệt đăng: 14/02/2023

NGHIÊN CỨU XÁC ĐỊNH ẢNH HƯỞNG CỦA NHIỆT ĐỘ VÀ KÍCH THƯỚC HẠT PHÂN BÓN ĐA LƯỢNG SẢN XUẤT TỪ VẬT LIỆU SILICA - BIOCHAR RƠM RẠ KẾT HỢP VỚI DIATOMIT, BENTONIT LÀM MÀNG BỌC TINH THỂ ĐẾN TỐC ĐỘ GIẢI PHÓNG NPK

Nguyễn Xuân Huân¹, *, Trần Minh Tiến², Trần Thị Minh Thu²

TÓM TẮT

Sử dụng Silica - Biochar phân tách từ rơm rạ kết hợp với diatomit và bentonit làm màng tinh thể tùy biến giúp kiểm soát tốt hơn quá trình nhả dinh dưỡng của phân là phương pháp chính sử dụng trong nghiên cứu này. Phân CRF1 và CRF2 được sản xuất bằng phương pháp này có tổng hàm lượng $N_{ts} + P_2O_{5hh} + K_2O_{hh}$ tương ứng là 27,02%, 22,05% đạt tiêu chuẩn QCVN 01-189: 2019/BNNPTNT và ISO 18644: 2016. Kích thước hạt phân càng nhỏ thì tốc độ giải phóng NPK càng nhanh. Với hạt có kích thước ~ 4 mm thì tốc độ giải phóng NPK < 75% nằm trong khoảng thời gian từ 14 - 28 ngày với CFR1 và 7 ngày với CRF2. Với hạt có kích thước ~ 10 mm thì tốc độ giải phóng NPK < 75% sau 56 ngày với CRF1 và sau 14 ngày với CRF2. Nhiệt độ ảnh hưởng lớn đến tốc độ giải phóng NPK của phân CRF1 và CRF2. Với phân CRF1 thì tại ngày đầu tiên, tốc độ giải phóng NPK ở 40°C nhanh hơn 29,4 lần so với ở khoảng nhiệt độ 20°C. Phân CRF2 có tốc độ nhả NPK nhanh hơn phân CRF1.

Từ khoá: *Phân bón, nhả chậm, màng, Silica - Biochar, rơm rạ.*

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Phân bón nhả chậm có kiểm soát (Controlled Release Fertilizer, CRF) được xác nhận là một trong bốn hướng phát triển các loại phân bón mới có hiệu suất cao, tiết kiệm tài nguyên và giảm thiểu các tác động môi trường. Đặc điểm chung và nổi bật nhất của các dạng CRF là nhả từ từ và theo lộ trình nhằm hạn chế mất phân (do bay hơi, rửa trôi), giảm thiểu công lao động (bón một lần và phân duy trì được hiệu lực trong một thời gian dài) [1]. Trên thế giới có rất nhiều các sản phẩm CRF được phát triển nhưng phổ biến nhất là các dạng CRF phủ bọc bởi các polymer khác nhau. Việc sử dụng màng polymer để kiểm soát mức nhả của phân CRF bọc lộ một số nhược điểm là: thiếu tính

linh hoạt (không xoay chuyển được tốc độ nhả phân theo tình hình và diễn biến thực tế của mùa vụ); nhả không đúng thời điểm và không đúng lượng theo nhu cầu của cây; phân CRF sử dụng màng bọc polymer có thể bị vô hiệu hóa năng lực nhả có kiểm soát trong môi trường đất với sự phức tạp của rất nhiều yếu tố lý hóa học đất và đưa một lượng đáng kể polymer vào đất [2]. Việc sử dụng Silica - Biochar được phân tách từ rơm rạ, diatomit, bentonit với các tỷ lệ phối trộn khác nhau làm màng tinh thể tùy biến tạo cơ chế đóng mở khoảng hổng giúp kiểm soát tốt hơn khả năng nhả dinh dưỡng của phân và hạn chế tối đa sử dụng màng polymer góp phần giúp phân CRF tương tác với cây trồng ("hiếu" được nhu cầu cây trồng) hay "smarter CRF" (điều khiển chủ động theo ý muốn) sẽ là những sản phẩm được hướng tới để phát triển trong tương lai. Hơn nữa việc tận thu rơm rạ để sản xuất phân CRF là định hướng cho phát triển nông nghiệp công nghệ cao, nông nghiệp hiện đại

¹ Khoa Môi trường, Trường Đại học Khoa học Tự nhiên, Đại học Quốc gia Hà Nội

* Email: huannx@hus.edu.vn

² Viện Thổ nhưỡng Nông hóa

với phát triển bền vững do góp phần tận thu rơm rạ là phế phụ phẩm nông nghiệp và hạn chế gây ô nhiễm môi trường, giảm phát thải khí nhà kính do hoạt động đốt rơm rạ tự do gây ra.

2. NGUYÊN LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP

2.1. Nguyên liệu

- Phân NPK: Phân NPK được nghiền nhỏ, phối trộn từ phân urê ($(\text{NH}_2)_2\text{CO}$ (46,3% N) với phân DAP 18 - 46 (18% N và 46% P_2O_5), phân kali clorua (60% $\text{K}_2\text{O}_{\text{hh}}$) theo tỷ lệ về khối lượng là 1,30: 1,45: 1 đối với phân nhả chậm cho lúa (CRF1) và 1: 1,27: 1,06 đối với phân nhả chậm cho ngô (CRF2).

- Rơm để phân tách tạo Silica - Biochar (SB): Rơm được phơi khô, cắt nhỏ (~3 cm), sấy khô ở nhiệt độ 70°C trong 2 giờ, nghiền nhỏ hơn 0,5 mm và đốt yếm khí ở 600°C trong thời gian 1 giờ để thu được SB. Thành SB có đặc tính hoá lý cơ bản như hàm lượng Si, Mg, P, K, Ca, As tương ứng là 30,567; 10,708; 12,934; 30,569; 31,274 và 0,032 khi chiết rút bằng nước cường thủy.

- Chất kết dính và nước: Chất kết dính được lựa chọn là polymer nguồn gốc tự nhiên và các sản phẩm biến tính với các nhóm chức phosphate/sulfonate/carbonate/ NH_2 hoặc lignin với tỉ lệ phù hợp. Chất kết dính này đảm bảo có độ ưa nước/kị nước phù hợp cho phép có ái lực tốt với cả phân khoáng NPK (ưa nước), SB (kị nước/tương đối kị nước) nhằm làm tăng độ kết

đính, gắn kết giữa phân NPK và SB để tạo viên CRF bằng chảo vè viên.

- Diatomit: Diatomit được phơi khô và nghiền nhỏ hơn 1 mm. Diatomit có dung tích trao đổi cation (CEC) là 30 $\text{cmol}_c \text{ kg}^{-1}$ và có phản ứng axit yếu ($\text{pH}_{\text{KCl}} = 5,2$), kích thước > 20 μm ~ 75%, kích thước sét (< 2 μm) ~ 14%.

- Bentonit: Bentonit có pH_{KCl} : 6,4 và hàm lượng chất hữu cơ (OM: 1,9%), khả năng trao đổi cation (144 me 100g^{-1}), hàm lượng sét (< 2 μm) (6,7%), cấp hạt có kích thước 2 - 6,3 μm , chiếm 14,6%, cấp hạt 6,3 - 20 μm , chiếm 17,2%, cấp hạt > 20 μm , chiếm đến 61,4%.

- Màng bọc polymer: Màng bọc Polymer là các polymer tự nhiên biến tính (có đưa thêm nhóm chức $\text{PO}_4^{3-}/\text{SO}_3^-/\text{CO}_3^{2-}/\text{NH}_2$ hay liên kết với polymer polydopamine) có các đặc tính sau: (i) Có độ ưa nước khác biệt so với độ ưa nước của chất kết dính được dùng làm nền. (ii) Có khả năng đáp ứng (respond) với môi trường khác so với chất kết dính bên trong.

2.2. Phương pháp nghiên cứu

2.2.1. Phương pháp tạo viên CRF

Thành phần nguyên liệu tạo viên CRF1 (Phân bón nhả chậm cho lúa) và CRF2 (Phân bón nhả chậm cho ngô) được thể hiện ở bảng 1.

Bảng 1. Thành phần nguyên liệu tạo viên CRF (% khối lượng)

TT	Ký hiệu mẫu	Phân NPK	Tro từ rơm (SB)	Chất kết dính và nước	Diatomit	Bentonit	Màng polyme
1	CRF1	45	30	10	5	5	5
2	CRF2	35	40	10	5	5	5

Hỗn hợp phân NPK, SB, diatomit và bentonit theo các tỷ lệ % khối lượng tại bảng 1 được trộn đều bằng tay hoặc bằng máy. Lấy 50% lượng hỗn hợp trên đưa vào chảo vè viên, dùng bình phun chứa chất kết dính phun đều vào hỗn hợp trên. Điều chỉnh chảo vè viên ở tốc độ quay 30 vòng/phút trong thời gian khoảng 20 phút. Điều chỉnh tốc độ quay của chảo vè viên lên 35 vòng/phút, sau đó tiếp tục vè viên vừa phun chất kết dính và bổ sung dần dần 50% hỗn hợp

nguyên liệu còn lại cho đến hết. Khi quá trình tạo viên đã được hoàn thành, tiến hành điều chỉnh tốc độ quay của chảo vè viên lên 40 vòng/phút trong thời gian 20 phút để viên được tròn đều và nhẵn bóng hơn. Viên CRF sau khi được tạo thành được phơi khô trong không khí hoặc sấy trong tủ sấy ở nhiệt độ 30°C trong 3 giờ. Sau đó viên CRF được đưa vào chảo vè viên. Điều chỉnh tốc độ quay của chảo vè viên về 35 vòng/phút tiến hành phun đều màng polymer bao bọc bên ngoài viên CRF. Viên

CRF sau khi được bọc màng polyme tiếp tục được phơi khô không khí hoặc sấy trong tủ sấy ở nhiệt độ 30°C trong 1 giờ và bảo quản nơi khô ráo thoáng mát.

2.2.2. Xác định ảnh hưởng của kích thước hạt đến tốc độ giải phóng NPK

Cân 10 g CRF có các kích thước hạt tương ứng là 2, 4, 6, 8 và 10 mm đưa vào trong chai nhựa đầy kín chứa 200 ml nước cất sau đó được đặt trong tủ ổn nhiệt ở 25°C. Sau những khoảng thời gian nhất định (1, 3, 5, 7, 10, 14, 28, 42, 56 và 84 ngày), dung dịch được gạn để xác định hàm lượng dinh dưỡng (N, P, K) và 200 ml nước cất mới được thêm vào trong chai, tiếp tục duy trì ở 25°C. Thí nghiệm được lặp lại 3 lần.

2.2.3. Xác định ảnh hưởng của nhiệt độ đến tốc độ giải phóng NPK

Cân 10 g CRF đưa vào các chai nhựa đầy kín chứa 200 ml nước cất, sau đó được đặt trong tủ ổn nhiệt ở các khoảng nhiệt độ tương ứng ~ 20, 25, 30, 35, 40°C. Sau những khoảng thời gian nhất định (1, 3, 5, 7, 10, 14, 28, 42, 56, 84 ngày), dung dịch được gạn để xác định hàm lượng dinh dưỡng (N, P, K) và 200 ml nước cất mới được thêm vào trong chai, tiếp tục duy trì ở các khoảng nhiệt độ tương ứng. Thí nghiệm được lặp lại 3 lần.

2.2.4. Phương pháp phân tích xác định N, P, K

- N được xác định bằng phương pháp Kjeldahl theo TCVN 8557: 2010 [3]. Chuyển hóa các hợp chất nitơ trong mẫu thành amoni (NH_4^+) bằng H_2SO_4 , sau đó cất amoni nhờ dung dịch kiềm, thu NH_3 bằng dung dịch axit boric, chuẩn độ amon tetraborat bằng axit tiêu chuẩn, từ đó suy ra hàm lượng nitơ trong mẫu.

- P_2O_5 hữu hiệu được xác định bằng phương pháp so màu xanh molipden theo TCVN 8559: 2010 [4]. Tiêu chuẩn này sử dụng dung môi là dung dịch axit xitric 2% hòa tan (chiết) các hợp chất photpho “hữu hiệu” trong phân bón. Hàm lượng photpho trong dung dịch chiết được xác định bằng phương pháp trắc quang sau khi đã phân hủy gốc xitrat. Đo màu xanh molipden do phản ứng của photpho với molybdat tạo thành phức đa dị vòng có màu xanh khi bị khử, từ đó suy ra hàm lượng photpho “hữu hiệu” trong mẫu.

- K_2O hữu hiệu: Hòa tan (chiết) kali trong phân bón bằng dung dịch HCl 0,05 N theo TCVN 8560: 2010 [5], sau đó xác định kali trong dung dịch mẫu bằng phương pháp quang phổ phát xạ plasma ICP - OES theo TCVN 6665: 2011 [6].

3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

3.1. Hàm lượng N, P, K tổng số và hữu hiệu trong phân

Kết quả phân tích hàm lượng N, P, K tổng số, P_2O_5 và K_2O hữu hiệu trong phân được thể hiện ở bảng 2.

Bảng 2. Hàm lượng N tổng số, P_2O_5 hữu hiệu và K_2O hữu hiệu

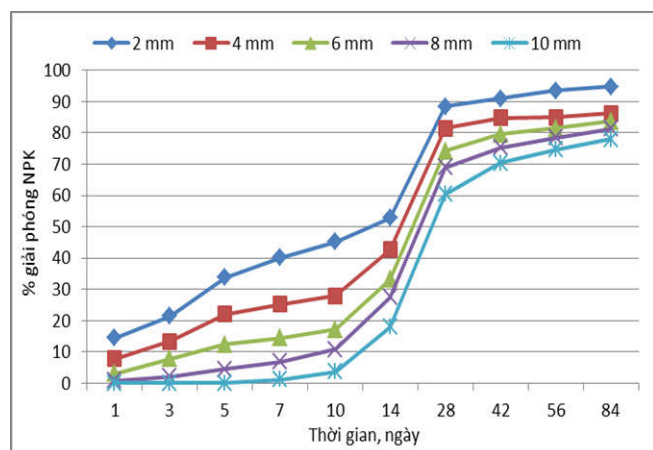
TT	Loại phân	%N tổng số	% P_2O_5 hữu hiệu	% K_2O hữu hiệu
1	CRF1	10,81	8,11	8,11
2	CRF2	7,88	6,30	7,88

Bảng 2 cho thấy, phân CRF1, CRF2 có tổng hàm lượng đạm tổng số, lân hữu hiệu, kali hữu hiệu tính theo % khối lượng $\text{N}_{\text{ts}} + \text{P}_2\text{O}_{5\text{hh}} + \text{K}_2\text{O}_{\text{hh}}$ tương ứng là 27,02%, 22,05%, đạt tiêu chuẩn về phân bón vô cơ hỗn hợp NPK theo QCVN 01-189: 2019/BNNPTNT [7] và đạt tiêu chuẩn ISO 18644: 2016 [8]. Nếu xét thành phần riêng lẻ của từng yếu tố N, P, K thì phân CRF1, CRF2 có hàm lượng N tổng số tương ứng là 10,81%, 7,88% cao hơn QCVN 01-189: 2019/BNNPTNT [7], tương ứng là 3,63 và 2,63 lần, cao hơn tiêu chuẩn ISO 18644: 2016 [8], tương ứng là 2,72 và 1,97 lần; hàm lượng $\text{P}_2\text{O}_{5\text{hh}}$ tương ứng là 8,11%, 6,30% cao hơn QCVN 01-189: 2019/BNNPTNT [7], tương ứng là 2,70 và 2,10 lần, cao hơn tiêu chuẩn ISO 18644: 2016 [8], tương ứng là 2,03 và 1,58 lần; hàm lượng $\text{K}_2\text{O}_{\text{hh}}$, tương ứng là 8,11%, 7,88% cao hơn QCVN 01-189: 2019/BNNPTNT [7] tương ứng là 2,70 và 2,63 lần, cao hơn tiêu chuẩn ISO 18644: 2016 [8], tương ứng là 2,03 và 1,97 lần.

3.2. Ảnh hưởng của kích thước hạt phân đến tốc độ giải phóng NPK

Kích thước của hạt phân ảnh hưởng trực tiếp đến diện tích bề mặt tiếp xúc của phân và môi trường xung quanh nên nó ảnh hưởng đến tốc độ

giải phóng NPK. Kết quả nghiên cứu ảnh hưởng của kích thước hạt phân đến tốc độ giải phóng



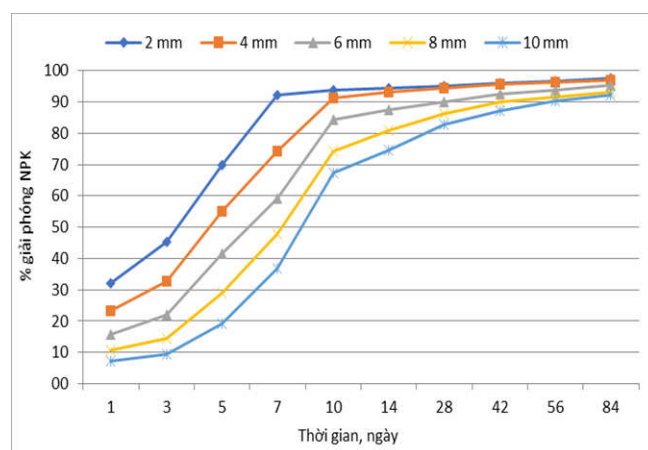
Hình 1. Ảnh hưởng của kích thước hạt đến tốc độ giải phóng NPK của phân CRF1

Hình 1 và 2 cho thấy, kích thước hạt phân càng nhỏ thì tốc độ giải phóng NPK càng nhanh. Với kích thước hạt phân là 2 mm thì phân CRF1 ngay ngày đầu tiên đã giải phóng được 14,5% và tốc độ giải phóng nhanh trong giai đoạn từ 1 - 7 ngày (ngày thứ 7 đã giải phóng được 40,2%), sau 28 ngày ngâm thì tốc độ giải phóng NPK đạt gần như hoàn toàn (88,5%). Với phân CRF2 thì tốc độ giải phóng NPK gần như hoàn toàn sau 7 ngày (tốc độ giải phóng NPK đạt 92,1%). Tốc độ giải phóng NPK < 75% nằm trong khoảng thời gian từ 14 - 28 ngày với CRF1 và 5 ngày với CRF2.

Với hạt có kích thước ~ 4 mm thì ngày đầu tiên tốc độ giải phóng tương ứng là 7,9%, 23,4% với CRF1, CRF2. Sau tương ứng 28 và 10 ngày thì tốc độ giải phóng NPK đạt gần như hoàn toàn (81,5%, 91,4%) với CRF1, CRF2. Tốc độ giải phóng NPK < 75% nằm trong khoảng thời gian từ 14 - 28 ngày với CFR1 và 7 ngày với CRF2.

Với hạt có kích thước ~ 6 mm thì ngày đầu tiên tốc độ giải phóng tương ứng là 3,0 và 15,8%. Phân CRF1 có tốc độ giải phóng là trung bình trong giai đoạn từ 1 - 14 ngày (ngày thứ 14 giải phóng được 33,1%), sau đó nhanh dần trong giai đoạn từ 14 - 28 ngày (ngày thứ 28 giải phóng được 74,2%) và tốc độ giải phóng NPK chậm dần trong giai đoạn từ 28 - 84 ngày. Tốc độ giải phóng NPK < 75% tương ứng với phân CRF1, CRF2 là sau 28 và sau 7 - 10 ngày.

NPK của phân bón CRF1, CRF2 được thể hiện ở hình 1 và 2.



Hình 2. Ảnh hưởng của kích thước hạt đến tốc độ giải phóng NPK của phân CRF2

Với hạt có kích thước ~ 8 mm thì ngày đầu tiên tốc độ giải phóng tương ứng là 0,8 và 10,7%. Với phân CRF1 thì có tốc độ giải phóng chậm trong giai đoạn từ 1 - 14 ngày (ngày thứ 14 giải phóng được 27,4%), sau đó nhanh dần trong giai đoạn từ 14 - 42 ngày (ngày thứ 42 giải phóng được 74,9%) và tốc độ giải phóng NPK chậm dần trong giai đoạn từ 42 - 84 ngày. Với phân CRF2 thì tốc độ giải phóng nhanh ngay trong giai đoạn từ 1 - 10 ngày (ngày thứ 10 giải phóng được 74,2%), sau đó chậm dần trong giai đoạn từ 10 - 28 ngày và sau 28 ngày tốc độ giải phóng NPK gần như hoàn toàn. Tốc độ giải phóng NPK < 75% đối với phân CRF1, CRF2 tương ứng là sau 42 và 10 ngày.

Với hạt có kích thước ~ 10 mm thì với phân CRF1 từ ngày đầu tiên đến ngày thứ 5 tốc độ giải phóng hầu như không đáng kể (<0,1%). Sau đó tốc độ giải phóng là chậm trong giai đoạn từ 5 - 14 ngày (ngày thứ 14 giải phóng được 17,9%), nhanh dần trong giai đoạn từ 14 - 56 ngày (ngày thứ 56 giải phóng được 74,6%) và tốc độ giải phóng NPK chậm dần trong giai đoạn từ 56 - 84 ngày. Với phân CRF2 thì ngày đầu tiên giải phóng được 7,1% và tốc độ giải phóng nhanh trong giai đoạn từ 1 - 14 ngày (ngày thứ 14 giải phóng được 74,7%), sau đó chậm dần trong giai đoạn từ 14 - 42 ngày và sau 42 ngày tốc độ giải phóng NPK gần như hoàn toàn (tốc độ giải phóng NPK > 90%). Tốc độ giải phóng NPK <

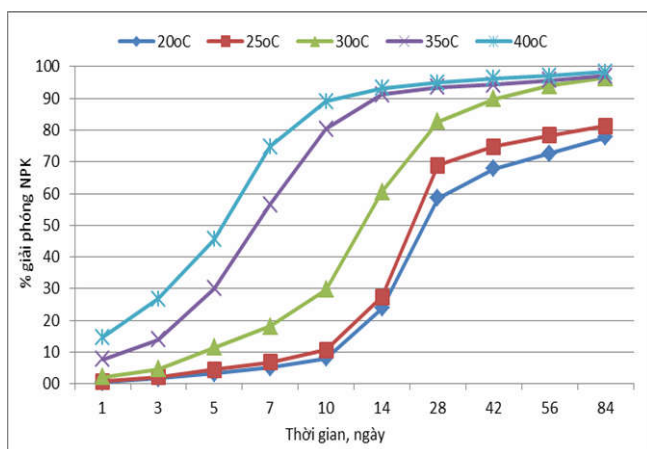
75% sau 56 ngày với CRF1 và sau 14 ngày với CRF2.

Với kết quả nghiên cứu ảnh hưởng của kích thước hạt phân đến tốc độ giải phóng NPK như trên, tùy theo đối tượng canh tác cây trồng khác nhau, phương thức canh tác khác nhau có thể lựa chọn quy trình sản xuất phân sao cho thu được các hạt có kích thước phù hợp để kiểm soát quá trình nhả NPK. Ví dụ đối với phân bón nhả chậm cho lúa (canh tác trên đất ngập nước) thì có thể chọn kích thước hạt phân trong khoảng từ 8 - 10 mm. Đối với phân bón nhả chậm cho ngô (canh tác trên

nền đất khô) thì có thể chọn kích thước hạt phân trong khoảng từ 4 - 6 mm.

3.3. Ảnh hưởng của nhiệt độ đến tốc độ giải phóng NPK

Nhiệt độ là một trong những yếu tố khí hậu có ảnh hưởng trực tiếp đến quá trình sinh trưởng và phát triển của cây trồng. Nhiệt độ cũng là một yếu tố bị thay đổi khá lớn trong các vụ canh tác khác nhau. Thông thường quá trình canh tác trong vụ hè thu thì môi trường khí hậu có nhiệt độ cao hơn khi canh tác trong vụ đông xuân. Ảnh hưởng của nhiệt độ đến tốc độ giải phóng NPK được thể hiện ở hình 3 và 4.

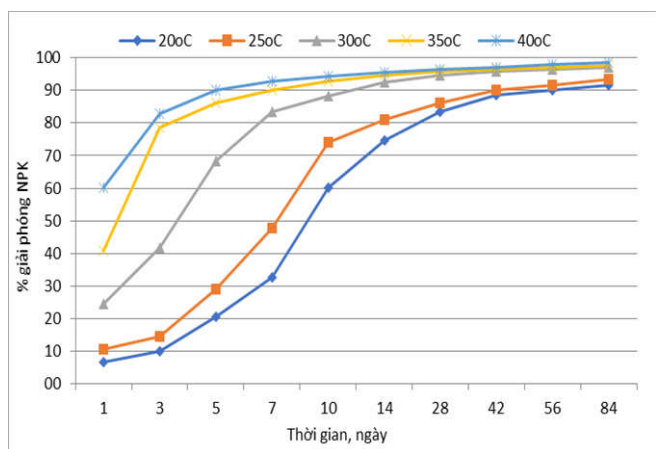


Hình 3. Ảnh hưởng của nhiệt độ đến tốc độ giải phóng NPK của phân CRF1

Hình 3 và 4 cho thấy, nhiệt độ ảnh hưởng khá nhiều đến tốc độ giải phóng NPK của phân CRF1, CRF2, đặc biệt khi tăng nhiệt độ từ 25 - 40°C.

Tại nhiệt độ là 20 - 25°C thì không thấy sự khác biệt nhiều về tốc độ giải phóng NPK ở cả 2 loại phân CRF1 và CRF2. Với phân CRF1 thì tốc độ giải phóng NPK chậm trong giai đoạn từ 1 - 10 ngày (sau 10 ngày ngâm tốc độ giải phóng NPK đạt 8 - 10,8%), sau đó tốc độ giải phóng NPK tăng nhanh dần trong giai đoạn từ 10 - 56 ngày. Với phân CRF2 thì tốc độ giải phóng NPK tăng nhanh dần ngay trong giai đoạn từ 1 - 28 ngày. Tốc độ giải phóng NPK ngày đầu tiên của phân CRF1, CRF2 tương ứng chỉ đạt 0,5 - 0,8% và 6,8 - 10,7%, tốc độ giải phóng NPK < 75% tương ứng nằm trong khoảng thời gian sau 56 và 14 ngày.

Tại nhiệt độ là 30°C với phân CRF1 thì tốc độ giải phóng NPK chậm trong giai đoạn từ 1 - 7 ngày



Hình 4. Ảnh hưởng của nhiệt độ đến tốc độ giải phóng NPK của phân CRF2

(sau 7 ngày ngâm tốc độ giải phóng NPK đạt 18,1%), sau đó tốc độ giải phóng NPK tăng nhanh dần trong giai đoạn từ 7 - 28 ngày. Tốc độ giải phóng NPK ngày đầu tiên đạt 2,2% và tốc độ giải phóng NPK < 75% nằm trong khoảng thời gian từ 14 - 28 ngày. Tại ngày đầu tiên, tốc độ giải phóng NPK ở 30°C nhanh hơn 4,4 lần so với ở khoảng nhiệt độ 20°C. Từ ngày thứ 3 đến ngày thứ 14, tốc độ giải phóng NPK ở 30°C nhanh hơn từ 2,5 - 3,7 lần so với ở khoảng nhiệt độ 20°C. Ngày thứ 28, tốc độ giải phóng NPK ở 30°C nhanh hơn 1,4 lần so với ở khoảng nhiệt độ 20°C. Với phân CRF2 thì tốc độ giải phóng NPK tăng nhanh hơn nhiều so với ở khoảng nhiệt độ 20°C. Tốc độ giải phóng NPK ngày đầu tiên đã đạt 24,5% và tốc độ giải phóng NPK < 75% nằm trong khoảng thời gian từ 5 - 7 ngày (sau 7 ngày ngâm tốc độ giải phóng NPK đạt 83,5%). Từ ngày thứ 1 đến ngày thứ 5, từ ngày thứ 7 đến ngày thứ 10, tốc độ giải phóng NPK ở 30°C

nhanh hơn tương ứng từ 3,3 - 4,1 và từ 1,5 - 2,5 lần so với ở khoảng nhiệt độ 20°C. Sau 28 ngày ngâm với CRF1 và 10 ngày ngâm với CRF2 thì tốc độ giải phóng NPK tăng không đáng kể do quá trình giải phóng gần như hoàn toàn.

Tại nhiệt độ là 35°C, với phân CRF1 thì tốc độ giải phóng NPK chậm trong giai đoạn từ 1 - 3 ngày (sau 3 ngày ngâm tốc độ giải phóng NPK đạt 13,9%), sau đó tốc độ giải phóng NPK tăng nhanh dần trong giai đoạn từ 3 - 10 ngày. Với phân CRF2 thì tốc độ giải phóng NPK tăng nhanh trong giai đoạn từ 1 - 5 ngày đầu. Tốc độ giải phóng NPK ngày đầu tiên tương ứng của phân CRF1, CRF2 đạt 7,7%, 40,8%, tốc độ giải phóng NPK < 75% tương ứng nằm trong khoảng thời gian từ 7 - 10 và 1 - 3 ngày. Tại ngày đầu tiên, tốc độ giải phóng NPK của CRF1, CRF2 ở 35°C nhanh hơn tương ứng là 15,4 và 6 lần so với ở khoảng nhiệt độ 20°C. Với phân CRF1 thì từ ngày thứ 3 đến ngày thứ 10, tốc độ giải phóng NPK ở 35°C nhanh hơn từ 8,2 - 11,1 lần, ngày thứ 14, tốc độ giải phóng nhanh hơn 3,8 lần so với ở khoảng nhiệt độ 20°C. Với phân CRF2 thì từ ngày thứ 5 đến ngày thứ 7, tốc độ giải phóng NPK ở 35°C nhanh hơn từ 2,8 - 4,2 lần so với ở khoảng nhiệt độ 20°C. Sau 14 ngày ngâm với phân CRF1 và 7 ngày ngâm với phân CRF2 thì tốc độ giải phóng NPK tăng không đáng kể do quá trình giải phóng gần như hoàn toàn.

Tại nhiệt độ là 40°C thì tốc độ giải phóng NPK nhanh ngay trong giai đoạn từ 1 - 7 và 1 - 3 ngày tương ứng với phân CRF1, CRF2, tốc độ giải phóng NPK ngày đầu tiên tương ứng đã đạt được 14,7%, 60,2%, tốc độ giải phóng NPK < 75% tương ứng nằm trong khoảng thời gian sau 7 và 1 - 3 ngày. Với phân CRF1 thì tại ngày đầu tiên, tốc độ giải phóng NPK ở 40°C nhanh hơn 29,4 lần so với ở khoảng nhiệt độ 20°C. Từ ngày thứ 3 đến ngày thứ 7, tốc độ giải phóng nhanh hơn từ 14,2 - 15,8 lần và ngày thứ 10 thì tốc độ giải phóng nhanh hơn 11,1 lần so với ở khoảng nhiệt độ 20°C. Với phân CRF2 thì từ ngày thứ 1 đến ngày thứ 3, tốc độ giải phóng NPK ở 40°C nhanh hơn từ 8,1 - 8,9 lần và tại ngày thứ 5, tốc độ giải phóng nhanh hơn 4,4 lần so với ở khoảng nhiệt độ 20°C. Sau 10 ngày ngâm với phân CRF1 và 5 ngày ngâm với phân CRF2 thì tốc độ

giải phóng NPK tăng không đáng kể do quá trình giải phóng gần như hoàn toàn.

3.4. Thảo luận

Rơm rạ là nguồn phụ phẩm nông nghiệp dồi dào, có thể tận dụng để sản xuất phân chậm tan thông minh [9]. Bản chất rơm rạ là một dạng composite tự nhiên với 2 hợp phần cơ bản là Lignocellulose, Silica - SLC (Hình 5) và composite này sẽ trở nên giá trị hơn khi được biochar hóa (nhiệt phân) để trở thành composite Silica - Biochar (SB). Do rơm rạ chứa rất nhiều các chất dinh dưỡng (N, P, K, Si...) nên sau khi hình thành SB, bản thân dạng composite này trở thành 1 dạng phân chậm tan có kiểm soát và có thể tùy biến tốc độ nhả. Nguyen (2021) [9] cho rằng: SB có 2 thành phần với 2 chức năng riêng biệt trong đó biochar với cấu trúc xốp rỗng cung cấp không gian chứa khoáng chất dinh dưỡng, silica có tốc độ hòa tan nhanh hơn sẽ hình thành các "cửa sổ" dẫn truyền và giải phóng phân.

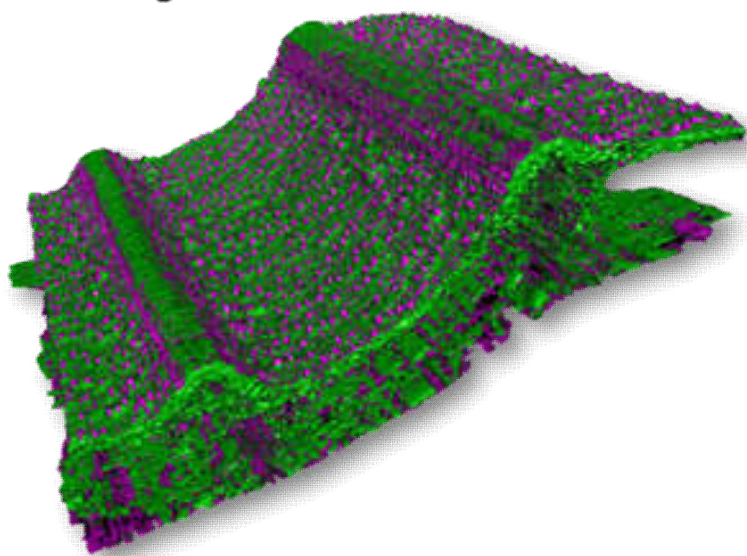
Khả năng "giám giữ" các chất vào cấu trúc của khung silica bước đầu được làm sáng tỏ khi một nhóm nghiên cứu tìm cách tách ADN của sinh vật cổ sinh lưu trữ trong khung silica [10].

Nghiên cứu của Nguyen và cs (2015) [11] cho thấy, nếu các bon hữu cơ bị "bắt giữ" bởi khung silica thì điều tương tự cũng sẽ diễn ra đối với NPK và nhiều nguyên tố hóa học khác. Khi NPK khu trú ở một bộ phận nào đó, nếu quá trình tạo khung silica diễn ra mạnh, NPK có thể bị "nhốt" vào cấu trúc khung silica được hình thành. Đặc biệt, một số nghiên cứu gần đây phát hiện tốc độ hòa tan của silica trong composite SB bị ảnh hưởng bởi các yếu tố môi trường (pH, nồng độ ion hòa tan, nhiệt độ, nồng độ khí hòa tan). Đặc điểm này gợi ý rằng can thiệp thay đổi tốc độ hòa tan của silica giúp điều tiết quá trình nhả dinh dưỡng NPK từ SB composite (cơ chế chế nhả được thể hiện trong hình 6). Với cơ chế trên, SB có thể phối trộn với phân thương phẩm để tạo ra các CRF có khả năng tùy biến tốc độ nhả phân. Tuy nhiên, khả năng kết dính thấp và cấu trúc vi mao quản kém đồng nhất là những nhược điểm của composite SB để tạo ra những thương phẩm CRF có chất lượng, năng lực hoạt động như mong muốn. Vì vậy, cần có sự bổ

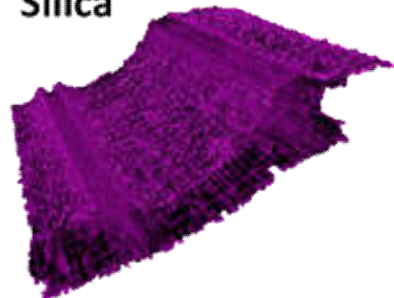
trợ thêm các hoạt chất kết dính và tăng cường năng lực dẫn truyền phân. Các khoáng vật tự nhiên

như diatomit và bentonit là những vật liệu đặc biệt phù hợp cho mục đích này.

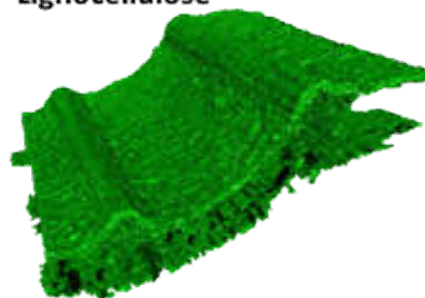
Silica-lignocellulose



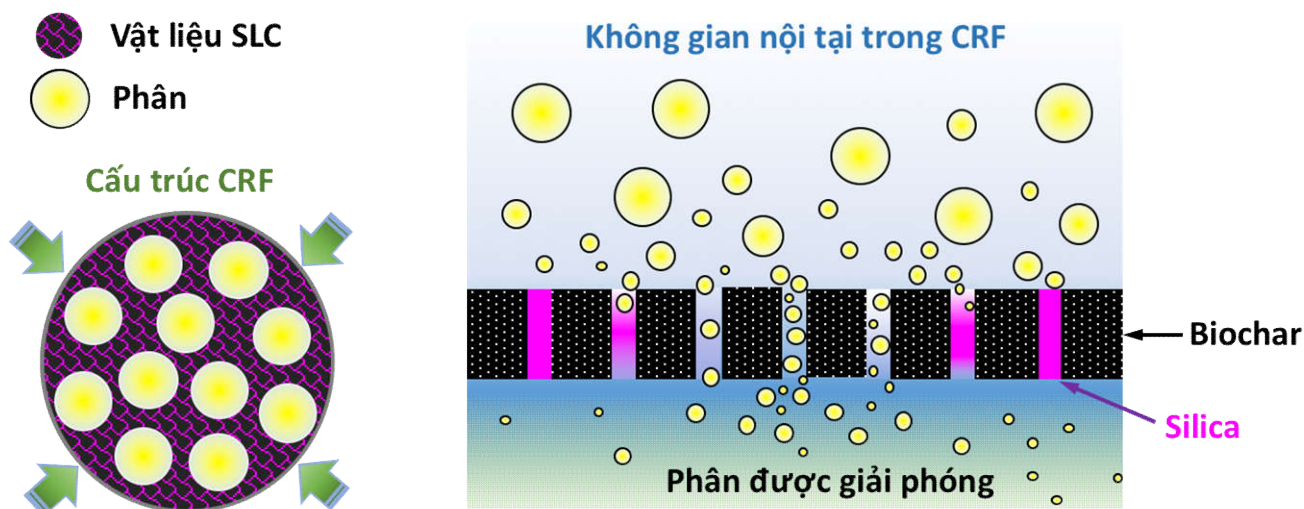
Silica



Lignocellulose



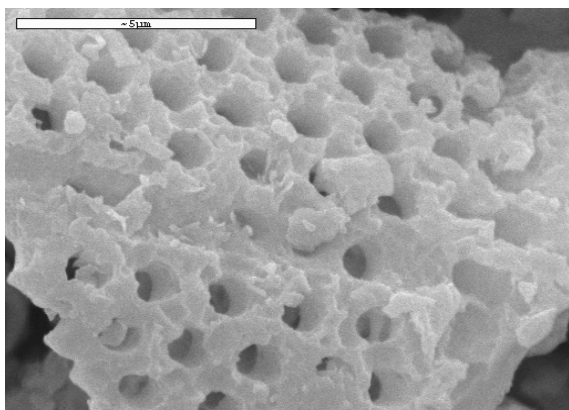
Hình 5. Hình ảnh chụp cắt lớp vật liệu SLC từ rơm rạ, trong đó các pha oxit silic, chất hữu cơ được hiển thị cùng nhau hoặc các pha riêng biệt tách rời nhau [9]



Hình 6. Mô tả cấu trúc CRF trên nền vật liệu SB và cơ chế phân hủy, giải phóng phân NPK từ CRF

Sử dụng diatomit có các đặc tính vật lý độc đáo như độ thấm, độ xốp cao (35 - 65%) [12], kích thước hạt nhỏ, độ dẫn nhiệt và mật độ thấp [13], diện tích bề mặt cao [14]. Các tính chất của bề mặt diatomite như: độ hòa tan, điện tích, độ axit, khả năng trao đổi, hấp phụ ion, bị chi phối rất nhiều bởi sự hiện diện của nước, được kết nối một phần cấu trúc với lưới tinh thể của diatomite, tạo thành các nhóm

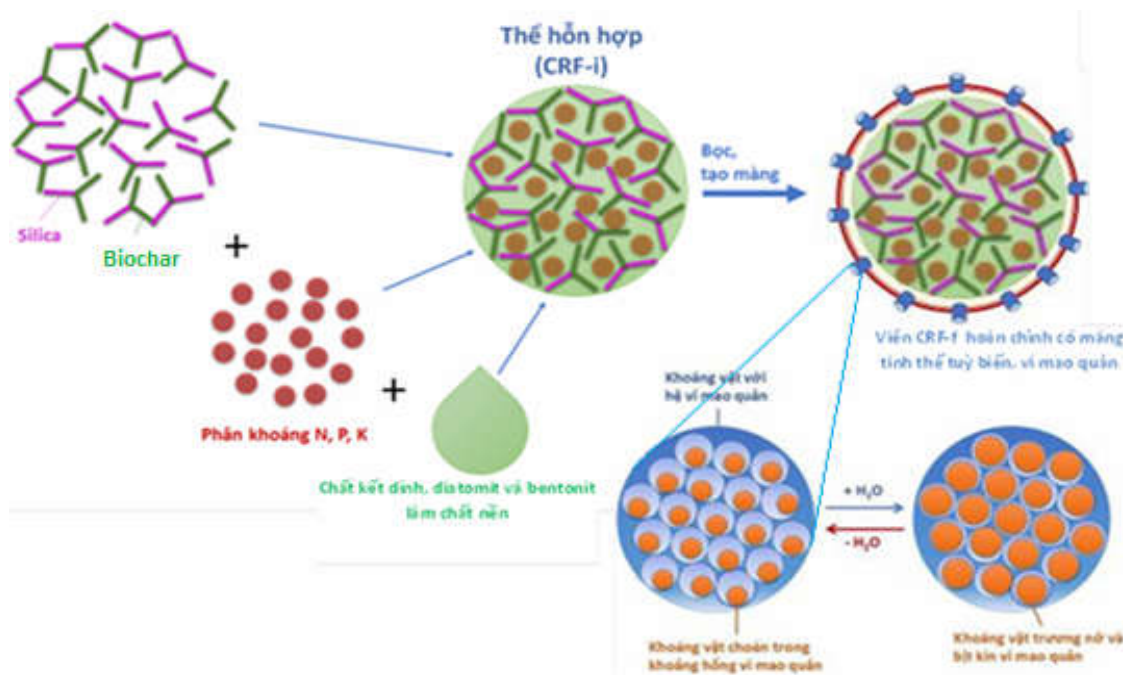
hydroxyl hoạt động trên đó [15]. Với đặc tính như trên, diatomit đóng vai trò cấu trúc khung với hệ vi mao quản lớn để tạo các kênh dẫn truyền cho phép nước và phân NPK hòa tan đi qua kênh (Hình 7). Bên cạnh “chức năng vật lý” (tạo kênh dẫn), diatomit cũng có thể đóng vai trò kiểm soát sự vận chuyển các chất hòa tan trong kênh dẫn nội cấu trúc nhờ hoạt tính bề mặt được tạo ra bởi các nhóm chức Si - OH.



Hình 7. Diatomit với hệ vi mao quản lớn tạo các kênh dẫn

Màng tinh thể tùy biến kích thước vi mao quản ứng dụng trong sản xuất CRF là dạng phân bón có khả năng nhả chậm đáp ứng được nhu cầu theo từng giai đoạn của cây trồng, quá trình nhả có thể được điều tiết chủ động thông qua các cơ chế lý - hóa học, điện động học và sự can thiệp của người sử dụng. Nguyên lý cơ bản để sản xuất các phân CRF này là đưa các khoáng chất dinh dưỡng lên một chất mang có khả năng tải lớn (thường là

các vật liệu có hệ mao quản, độ xốp lớn) [*loading*], sau đó các khoáng chất dinh dưỡng sẽ được "khóa" lại bằng màng tinh thể tùy biến vi mao quản và các hợp chất polyme [*locking*], quá trình "mở khóa" [*unlocking*] dựa trên cơ chế kích hoạt [*signalling*], đóng mở kênh dẫn một cách chủ động để giải phóng các khoáng chất dinh dưỡng ở các thời điểm thích hợp nhằm giảm thiểu thất thoát, đáp ứng tối đa nhu cầu của cây trồng. Màng tinh thể tùy biến kích thước vi mao quản được phát triển dựa trên việc phối trộn giữa 2 loại khoáng vật tự nhiên là diatomite, bentonit kết hợp với SB. Diatomit có hệ vi mao quản lớn để tạo các kênh dẫn truyền cho phép nước và phân NPK hòa tan đi qua. Bentonit có kích thước nhỏ nên có thể xâm nhập vào hệ vi mao quản của diatomit để tạo thành các "chướng ngại vật" có khả năng bít các kênh dẫn của diatomit, ngăn chặn dòng di chuyển của nước và phân NPK. Bentonit có tính chất co trương ở các mức độ khác nhau do đó tác dụng sẽ kiểm soát độ mở của các kênh dẫn và khả năng nhả phân NPK (Hình 8).



Hình 8. Phương pháp tạo CRF và cơ chế hoạt động của màng tinh thể tùy biến

Sau khi tạo viên CRF từ các nguyên vật liệu trên, viên CRF được phủ bởi lớp màng polyme, màng này được tổng hợp thành công theo phương pháp trùng hợp mở vòng dùng xúc tác $\text{Sn}(\text{Oct})_2$ theo quy trình hai bước gồm: Biến tính tinh bột chứa nhóm OH hoạt động khơi mào nhờ phản ứng

ester hóa với axit lactic và trùng hợp mở vòng L-lactide tạo PLA, mở vòng caprolactone tạo PCL. Màng polyme này nhằm mục đích giảm tính ưa nước của tinh bột, nhờ đó giảm tốc độ hấp thụ ẩm của màng phủ chứa tinh bột khi phân bón nhả chậm hoạt động. Sự giảm tốc độ hấp thụ ẩm trên

là yếu tố giúp tăng thời gian sử dụng của phân bón nhả chậm.

Cố định phân bón lên giá thể bằng phương pháp phối trộn thể rắn. Phương pháp này gồm các bước cụ thể như sau: 1) Trộn phân khoáng NPK với SB để tạo thành thể hỗn hợp SB - NPK. Tùy theo đối tượng cây trồng hoặc lộ trình nhả mong muốn, các khoáng chất NPK có thể được trộn với SB, chất nền theo tỷ lệ, cách thức khác nhau, "khóa" trong các lớp hoặc các block khác nhau để có thể điều tiết nhả một cách độc lập và tùy biến; 2) Thể hỗn hợp sẽ được trộn với chất kết dính được chế tạo từ tinh bột biến tính để gắn kết; 3) Sử dụng diatomit, bentonit tạo màng tinh thể tùy biến vi mao quản để điều khiển quá trình nhả dinh dưỡng của CRF; 4) Tạo màng bọc và tạo viên CRF thành phẩm.

Cơ chế hoạt động của màng tinh thể tùy biến kích thước vi mao quản được mô tả ở hình 8.

Cơ chế tạo màng tinh thể tùy biến khoảng hổng, hệ vi mao quản kết hợp với màng polyme tổng hợp sẽ giúp điều khiển quá trình nhả NPK một cách thông minh, thuận lợi và đáp ứng nhu cầu sử dụng của cây trong từng giai đoạn phát triển. Phương pháp phối hợp này còn thuận tiện cho việc điều chỉnh một cách dễ dàng tỷ lệ NPK để quá trình nhả phù hợp cho nhu cầu dinh dưỡng của từng loại cây trồng khác nhau.

4. KẾT LUẬN

Việc sử dụng hai loại khoáng vật tự nhiên là diatomite và bentonit kết hợp với Silica - Biochar được phân tách từ rơm rạ làm màng tinh thể tùy biến kích thước vi mao quản để sản xuất phân bón nhả chậm có kiểm soát CRF1, CRF2 có tổng hàm lượng $N_{ts} + P_2O_{5hh} + K_2O_{hh}$ tương ứng là 27,02%, 22,05% đạt tiêu chuẩn về phân bón vô cơ hỗn hợp NPK theo QCVN 01-189: 2019/BNNPTNT, đạt tiêu chuẩn ISO 18644: 2016. Phân CRF2 có tốc độ nhả NPK nhanh hơn phân CRF1 và tốc độ nhả NPK có thể điều chỉnh theo kích thước hạt, nhiệt độ. Kích thước hạt phân càng nhỏ thì tốc độ giải phóng NPK càng nhanh. Với hạt có kích thước ~ 4 mm thì tốc độ giải phóng NPK < 75% nằm trong khoảng thời gian từ 14 - 28 ngày với CRF1 và 7 ngày với CRF2. Với hạt có kích thước ~ 10 mm thì

tốc độ giải phóng NPK < 75% sau 56 ngày với CRF1 và sau 14 ngày với CRF2. Tùy theo đối tượng canh tác cây trồng khác nhau, có thể lựa chọn quy trình sản xuất phân sao cho thu được các hạt có kích thước phù hợp để kiểm soát quá trình nhả NPK. Nhiệt độ ảnh hưởng lớn đến tốc độ giải phóng NPK của phân CRF1 và CRF2. Với phân CRF1 thì tại ngày đầu tiên, tốc độ giải phóng NPK ở 40°C nhanh hơn 29,4 lần so với ở khoảng nhiệt độ 20°C.

LỜI CẢM ƠN

Công trình được hoàn thành dưới sự hỗ trợ kinh phí của đề tài có mã số ĐTDL.CN-73/19. Các tác giả xin trân trọng cảm ơn.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Shaviv, A. (2001). Advances in controlled-release fertilizers. *Advances in Agronomy*, 71, 1 - 49.
2. Azeem, B., KuShaari, K., Man, Z. B., Basit, A., Trinh, H. T. (2014). Review on materials & methods to produce controlled release coated urea fertilizer. *Journal of Controlled Release*, 181, 11 - 21.
3. Tiêu chuẩn TCVN 8557: 2010, Phân bón - phương pháp xác định nitơ tổng số
4. Tiêu chuẩn TCVN 8559: 2010, Phân bón - phương pháp xác định photpho hữu hiệu.
5. Tiêu chuẩn TCVN 8560: 2010, Phân bón - phương pháp xác định kali hữu hiệu.
6. Tiêu chuẩn TCVN 6665: 2011, Chất lượng nước - xác định nguyên tố chọn lọc bằng phổ phát xạ quang plasma cặp cảm ứng (ICP - OES).
7. QCVN 01-189: 2019/BNNPTNT - Quy chuẩn kỹ thuật Quốc gia về chất lượng phân bón.
8. Tiêu chuẩn ISO 18644: 2016 - Tiêu chuẩn quốc tế về phân bón nhả chậm có kiểm soát.
9. Nguyen, M. N. (2021). Potential use of silica-rich biochar for the formulation of adaptively controlled release fertilizers: A mini review. *Journal of Cleaner Production*, 307, 127188.
10. Paraskova, J. V., Rydin, E., Sjöberg, P. J. R. (2013). Extraction and quantification of phosphorus derived from DNA and lipids in environmental samples. *Talanta* 115, 336 – 341.

11. Nguyen, N. M., Dultz, S., Picardal, F., Bui, T. K. A., Pham, V. Q., Schieber, J. (2015). Release of potassium accompanying the dissolution of rice straw phytolith. *Chemosphere*, 119, 371 - 376.
12. Jianyin H., Kankanamge, N. R., Chow, C., Welsh, D. T., Li, T., Teasdale, P. R. (2018). Removing ammonium from water and wastewater using cost - effective adsorbents, A review. *Journal of Environmental sciences*, 63, 174 - 197.
13. Djamel, G., Ghernaout, B., Boucherit, A. (2008). Effect of pH on electrocoagulation of bentonite suspensions in batch using iron electrodes. *Journal of Dispersion Science and Technology*, 29 (9), 1272 - 1275.
14. Fernandes, C., Catrinescu, P. Castilho, P. A., Russo, M. R., Breen, C. C. (2007). Catalytic conversion of limonene over acid activated Serra de Dentro (SD) bentonite. *Applied Catalysis A General*, 318, 108 - 120.
15. Zhiwen L., Chen, Z., Liu, S. (2013). A study on adsorption ammonia nitrogen of diatomite modified by microwave. *Advanced Materials Research*, 602 - 604, 1211 - 1214.

**NPK RELEASE RATE AS AFFECTED BY TEMPERATURE AND PARTICLE SIZE OF
MACRONUTRIENT FERTILIZERS PRODUCED BY COMBINING RICE STRAW BASED SILICA -
BIOCHAR WITH DIATOMITE AND BENTONITE AS A CUSTOMIZED CRYSTAL MEMBRANE**

Nguyen Xuan Huan^{1,*}, Tran Minh Tien², Tran Thi Minh Thu²

¹*Faculty of Environmental of Sciences, VNU University of Science*

^{*} *Email: huannx@hus.edu.vn*

²*Soils and Fertilizers Research Institute*

Summary

Combining Silica - Biochar from rice straw with diatomite and bentonite as a customized crystal membrane in fertilizer for better control of nutrient release was the main method used in this study. CRF1 and CRF2 were produced by this method with total $N_{ts} + P_2O_{5hh} + K_2O_{hh}$ content of 27.02 and 22.05% respectively, meeting QCVN 01-189: 2019/BNNPTNT and ISO 18644: 2016 standards. Smaller particles have a faster NPK release rate. Particle size ~ 4 mm, the NPK release rate < 75% was from 14 to 28 days with CRF1 and 7 days with CRF2. Particle size ~ 10 mm, the NPK release rate < 75% was after 56 days with CRF1 and after 14 days with CRF2. Temperature was a major influence on the NPK release rate of CRF1 and CRF2. With CRF1, on the first day, the NPK release rate at 40°C was 29.4 times faster than at 20°C. CRF2 was faster than CRF1 of NPK release rate.

Keywords: *NPK Fertilizer, slow release, bentonite, diatomite membrane, Silica - Biochar, rice straw.*

Người phản biện: PGS.TS. Phạm Quang Hà

Ngày nhận bài: 10/01/2023

Ngày thông qua phản biện: 10/02/2023

Ngày duyệt đăng: 15/02/2023

NGHIÊN CỨU NHÂN GIỐNG HỮU TÍNH NƯA CHÂN VỊT (*Tacca palmata* Blume) TẠI KIÊN LƯƠNG - KIÊN GIANG

Nguyễn Xuân Trường¹, Nguyễn Minh Hùng¹, Trần Thị Liên¹,
Nguyễn Bá Hưng¹, Trịnh Minh Vũ¹, Ngô Thị Minh Huyền^{1,*}

TÓM TẮT

Nghiên cứu nhân giống hữu tính Nưa chân vịt (*Tacca palmata* Blume) trong vườn ươm tại Kiên Giang cho thấy: Quả Nưa chân vịt sau khi chín hoàn toàn, tách lấy hạt rửa sạch hong se hạt rồi gieo ngay. Hạt được xử lý bằng dung dịch GA₃ 500 ppm trong 60 phút cho tỷ lệ mọc mầm cao nhất đạt 80,0% và thời gian mọc mầm tập trung nhất sau 129 ngày và kết thúc sau 143 ngày. Thành phần ruột bầu gồm giá thể hỗn hợp đất: mùn: phân vi sinh (tỷ lệ 3: 1: 1) cho tỷ lệ mọc mầm là 80,0%. Thời vụ nhân giống Nưa chân vịt phù hợp nhất là thời vụ tháng 11 cho tỷ lệ mọc mầm 80,0%. Cây sinh trưởng trong vườn ươm khoảng 240 ngày có tỷ lệ sống sau trồng đạt cao nhất (84,0%).

Từ khóa: Nưa chân vịt, giá thể, nhân giống, thời vụ.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Nưa chân vịt (*Tacca palmata* Blume) là một loài cây dược liệu, củ dùng làm thuốc điều hòa kinh nguyệt, chữa rắn độc cắn,... [1]. Nưa chân vịt dạng cây cỏ nhiều năm, cao 30 - 40 cm, có củ hình cầu hoặc hình bầu dục rộng (đường kính 1,5 – 3,0 cm; mang 1 - 3 (5) lá có cuống dài; lá bắc tổng bao 4, dạng lá với gân hình chân vịt, xếp chéo chữ thập thành 2 vòng; cuống hoa dài 1 - 2 cm. Bao hoa hợp nhau ở gốc, đỉnh xẻ thành 6 thùy, trong đó có 3 thùy vòng ngoài hình mắt chim nhọn đầu, 3 thùy vòng trong dài hơn và xẻ đôi ở đỉnh. Nhị 6, đính đối diện với các thùy của bao hoa. Quả nạc, hình cầu, đường kính tới 1 cm. Ra hoa tháng 7 - 9. Quả chín tháng 10 – 11. Phân hạng: VU A1 a,c,d. Biện pháp bảo vệ: Loài đã được ghi trong Sách Đỏ Việt Nam (2007) với cấp đánh giá “Hiếm” (R) [2], [3]. Cây mọc rải rác ven rừng, trong rừng thứ sinh, trảng cây bụi, nơi ẩm, nhiều mùn, trong rừng tre nứa, ven suối, ở độ cao dưới 200 m, cây tái sinh bằng hạt hoặc bằng củ. Trong nước phân bố chủ yếu ở tỉnh Bà Rịa - Vũng Tàu (Côn Đảo) và tỉnh Kiên Giang (Kiên Lương, Thổ Chu). Việc nhân

giống bằng hạt vẫn là tối ưu nhất. Để có thể chủ động được nguồn cây giống chất lượng cao với số lượng lớn cung cấp cho sản xuất, việc nghiên cứu kỹ thuật nhân giống Nưa chân vịt là rất cần thiết, đặc biệt là nhân giống hữu tính.

2. ĐỐI TƯỢNG VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

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

- Hạt giống Nưa chân vịt (*Tacca palmata* Blume) được thu hái ở vườn giống gốc trồng từ 3 - 4 năm tuổi tại Kiên Lương, Kiên Giang.

+ Đất: Thường là đất thịt nhẹ hoặc đất cát, cần phải đập nhỏ và sàng mịn (bằng khung lưới sàng đất) trước khi đóng bầu. Cần chọn loại đất có bề mặt tơi xốp, độ hữu cơ trên 3%, đất ít chua và đã được phơi ải. Không nên chọn đất ở nơi có nguồn bệnh do nấm phytophthora gây ra sẽ khiến cây con bị lây bệnh. Đất làm giá thể cần được xử lý nhiệt hoặc phơi nắng từ 30 - 40 ngày và đảo trộn đều mỗi tuần trước khi phối trộn với các thành phần khác.

+ Cát: Sử dụng cát non dạng mịn hạt nhỏ, được làm sạch những tạp chất to, đem ngâm trong nước 24 tiếng thay nước 2 - 3 lần, sau đó đem phơi 1 - 2 nắng già.

+ Mùn dừa là sản phẩm phụ tạo ra khi nghiền vỏ quả dừa để lấy xơ dừa. Nó chính là phần xốp

¹ Viện Dược liệu

* Email: ngominhhuyen129@gmail.com

giữa các sợi xơ dừa, sản phẩm mụn dừa thương phẩm đã được xử lý sạch nấm bệnh.

+ GA₃: dạng bột mịn, đồng nhất của hoạt chất gibberellic axit và các hợp chất phụ gia thích hợp, có hàm lượng tạp chất không vượt quá 2,0 g/kg, độ pH trong khoảng 6,0 -9,0.

+ Túi bầu: ni lông kích thước 6 x 9 cm

+ Khay nhựa 40 x 60 cm, lưới đen

+ Giá thể: Đất, mùn núi, trấu hun, cát, xơ dừa...

+ Phân bón: Phân đạm urê; phân NPK DT 15-15-15 +TE (nồng độ 0,2%); phân bón DT 502 (nồng độ 0,2%); phân lân dạng bột.

- Thời gian nghiên cứu: Các thí nghiệm được thực hiện từ tháng 10 năm 2020 đến tháng 8 năm 2022.

- Địa điểm: Ban Quản lý Rừng Hòn Đất - Kiên Hà, xã Bình An, huyện Kiên Lương, tỉnh Kiên Giang.

2.2. Phương pháp nghiên cứu

2.2.1. Phương pháp bố trí thí nghiệm

Thí nghiệm 1. Nghiên cứu ảnh hưởng của biện pháp xử lý hạt giống tới tỷ lệ nảy mầm của hạt giống Nứa chân vịt.

CT1: Hạt thu về gieo ngay.

CT2: Hạt thu về phơi âm can.

CT3: Hạt thu về bảo quản trong kho lạnh (từ 2 - 3 tháng).

CT4: Hạt khô gieo ngay.

CT5: Hạt được xử lý GA₃ 500 ppm trong 60 phút.

CT6: Hạt được xử lý GA₃ 600 ppm trong 60 phút.

CT7: Hạt được xử lý GA₃ 700 ppm trong 60 phút.

Bố trí thí nghiệm: Thí nghiệm một nhân tố, gồm 7 công thức và được bố trí theo kiểu hoàn toàn ngẫu nhiên (CRD). Mỗi công thức 50 hạt, 3 lần nhắc lại. Tổng số hạt thí nghiệm: 7CT x 3NL x 50 hạt/NL = 1.050 hạt.

Thời vụ gieo hạt vào tháng 11, giá thể sử dụng đất: mùn: phân vi sinh với tỷ lệ 3: 1: 1. Hạt được xử lý bằng GA₃ là hạt tươi.

Thí nghiệm 2. Nghiên cứu ảnh hưởng của thời vụ gieo hạt tới tỷ lệ nảy mầm của hạt giống Nứa chân vịt.

CT1: Gieo hạt tháng 10.

CT2: Gieo hạt tháng 11.

CT3: Gieo hạt tháng 12.

Bố trí thí nghiệm: Thí nghiệm một nhân tố, gồm 3 công thức và được bố trí theo kiểu hoàn toàn ngẫu nhiên (CRD). Mỗi công thức 50 hạt, 3 lần nhắc lại. Tổng số hạt thí nghiệm: 3CT x 3NL x 50 hạt/NL = 450 hạt. Hạt được sử dụng là hạt tươi. Giá thể sử dụng đất: mùn: phân vi sinh với tỷ lệ 3: 1: 1.

Thí nghiệm 3. Nghiên cứu ảnh hưởng của biện pháp gieo hạt tới tỷ lệ nảy mầm của hạt giống Nứa chân vịt.

CT1: Gieo hạt trên giá thể đất.

CT2: Gieo hạt trên giá thể hỗn hợp đất: mùn: phân vi sinh (tỷ lệ 3: 1: 1).

CT3: Gieo hạt trong bầu.

CT4: Gieo hạt trên khay nhựa.

Bố trí thí nghiệm: Các thí nghiệm trên được bố trí theo phương pháp ngẫu nhiên hoàn toàn (CRD) trong vườn ươm, 4 lần nhắc lại, dung lượng mẫu mỗi lần nhắc lại là 50. Vườn ươm có hệ thống mái che mưa, đồng thời có hệ thống lưới đen che sáng và điều chỉnh được cường độ ánh sáng, giai đoạn 2 - 3 tháng đầu che sáng từ 45 - 50%, từ tháng thứ 4 trở đi giảm mức độ che sáng xuống 25%, có hệ thống tưới ở dạng phun sương. Thời vụ gieo hạt vào tháng 11. Giá thể sử dụng đất: mùn: phân vi sinh với tỷ lệ 3: 1: 1.

Thí nghiệm 4. Theo dõi tình hình sâu, bệnh hại của cây giống Nứa chân vịt trong vườn ươm.

+ Theo dõi tình hình sâu, bệnh hại tại vườn ươm theo QCVN 01-38: 2010/BNNPTNT [5].

Thí nghiệm 5. Nghiên cứu ảnh hưởng của tuổi cây giống khi xuất vườn tới tỷ lệ sống của cây giống Nứa chân vịt.

CT1: Xuất vườn sau gieo 180 ngày.

CT2: Xuất vườn sau gieo 210 ngày.

CT3: Xuất vườn sau gieo 240 ngày.

Thí nghiệm một nhân tố, gồm 3 công thức và được bố trí theo kiểu hoàn toàn ngẫu nhiên (CRD). Mỗi công thức 50 hạt, 3 lần nhắc lại. Tổng số hạt thí nghiệm: 3CT x 3NL x 50 hạt/NL = 450 hạt. Thời vụ gieo hạt vào tháng 11. Giá thể sử dụng đất: mùn: phân vi sinh với tỷ lệ 3: 1: 1.

Cây giống trong các công thức được đem ra ruộng trồng, đặt cây giống vào giữa hốc vun nhẹ đất lấp đều, ấn nhẹ xung quanh gốc sao cho cây đứng thẳng. Tưới nhẹ xung quanh gốc và cố gắng duy trì độ ẩm từ 70 - 80% sau trồng từ 5 - 7 ngày. Đối với cây giống Nưa chân vịt được làm từ bầu cần được tưới ướt bầu cây trước khi đem trồng, xé bỏ túi ni lông trước khi trồng và tránh làm vỡ đất bầu. Ruộng trồng Nưa chân vịt lên luống cao 25 cm, rộng 1,2 m, tiến hành trồng thẳng hàng với khoảng cách cây cách cây 30 x 30 cm.

Thí nghiệm được bố trí tại Ban Quản lý Rừng Hòn Đất - Kiên Hà, huyện Kiên Lương, tỉnh Kiên Giang theo phương pháp khối ngẫu nhiên đầy đủ, nhắc lại 3 lần. Mỗi công thức thí nghiệm có diện tích 50 m².

2.2.2. Phương pháp thu thập và xử lý số liệu.

- Định kỳ thu thập số liệu: 15 ngày một lần, chọn 30 cây/mẫu theo phương pháp chọn mẫu phân phối đều theo đường chéo [4].

- Các chỉ tiêu theo dõi gồm: thời gian từ khi gieo tới khi mọc mầm 10% (ngày); thời gian từ khi

gieo tới khi kết thúc mọc mầm (ngày); thời gian từ khi gieo hạt tới khi vào bầu (ngày); tỷ lệ nảy mầm (%) theo phương pháp thống kê; thời gian từ khi gieo hạt tới khi xuất vườn (ngày); chiều cao cây (H) đo bằng thước có độ chính xác tới mm; đường kính gốc (D₀₀) đo bằng thước kẹp panme có độ chính xác tới 0,1 mm; số lá trên cây theo phương pháp thống kê; tỷ lệ cây xuất vườn (%) theo phương pháp thống kê; thành phần và tỷ lệ sâu, bệnh hại (%) theo Quy chuẩn Quốc gia QCVN 01-38: 2010/BNNPTNT [5].

- Xử lý số liệu theo phương pháp thống kê toán học bằng phần mềm Excel 2010 và IRRISTAT 5.0.

3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

3.1. Ảnh hưởng của biện pháp xử lý hạt giống tới tỷ lệ nảy mầm của hạt giống Nưa chân vịt

Tìm hiểu ảnh hưởng của biện pháp xử lý hạt giống Nưa chân vịt tươi và khô tới tỷ lệ nảy mầm, chất lượng cây giống để có phương pháp cụ thể trong việc bảo quản hạt giống giữ được tỷ lệ mọc mầm tối ưu nhất.

3.1.1. Ảnh hưởng của biện pháp xử lý hạt giống tới tỷ lệ nảy mầm của hạt

Biện pháp xử lý hạt giống là giữ cho hạt không bị hư hại, có đủ sức sống và tỷ lệ nảy mầm tối ưu nhất. Do vậy, sau khi thu hoạch hạt cần áp dụng các phương pháp xử lý hạt giống cho phù hợp. Kết quả nghiên cứu ảnh hưởng của biện pháp xử lý hạt giống tới tỷ lệ nảy mầm của hạt được thể hiện ở bảng 1.

Bảng 1. Ảnh hưởng của biện pháp xử lý hạt giống tới tỷ lệ nảy mầm của hạt

Công thức	Thời gian từ gieo đến ... (ngày)			Tỷ lệ nảy mầm (%)
	Bắt đầu nảy mầm	Nảy mầm 50%	Kết thúc nảy mầm	
CT1	125	132	145	75
CT2	123	140	155	72
CT3	130	136	145	73
CT4	127	135	145	70
CT5	120	130	140	80

CT6	121	129	143	75
CT7	122	130	142	74
CV				5,8
LSD _{0,05}				0,087

Ghi chú: CT1: Hạt thu về gieo ngay; CT2: Hạt thu về phơi âm can; CT3: Hạt thu về bảo quản trong kho lạnh; CT4: Hạt khô; CT5: Hạt được xử lý GA₃ 500 ppm trong 60 phút; CT6: Hạt được xử lý GA₃ 600 ppm trong 60 phút; CT7: Hạt được xử lý GA₃ 700 ppm trong 60 phút

Trong quá trình theo dõi, các công thức được xử lý hạt khi gieo khác nhau sẽ có sự khác biệt giữa các công thức. Thời gian trung bình bắt đầu nảy mầm của hạt từ 125 - 130 ngày, giữa việc sử dụng hạt tươi hay khô để đem gieo giữa các công thức có sự chênh lệch tới 5 ngày. Trong công thức 1, hạt sau khi thu về đem gieo ngay cho thời gian nảy mầm sau gieo 125 ngày và kết thúc nảy mầm sau đó 20 - 25 ngày. Tỷ lệ nảy mầm của hạt công thức này cũng cao (đạt 75%). Ngược lại, với hạt tươi đem gieo ngay sau thu hoạch, thì công thức 4 sử dụng hạt khô đem gieo, có thời gian bắt đầu nảy mầm là 127 ngày, kết thúc nảy mầm là 145 ngày. Thời gian nảy mầm của hạt chênh lệch nhau không nhiều, tuy nhiên tỷ lệ nảy mầm trong các công thức khác nhau, điều này gây ảnh hưởng tới chất lượng cây giống và quá trình sinh trưởng của cây cũng như gặp khó khăn trong vấn đề chuẩn bị xuống giống gieo cho kịp thời vụ, cho đủ diện tích. Vì vậy, với tỷ lệ nảy mầm đạt 75% tại công thức hạt thu về gieo ngay sẽ tốt nhất, cho chất lượng hạt cao.

Cùng với việc sử dụng lựa chọn hạt để gieo thì việc sử dụng một loại kích thích sinh trưởng thực vật quan trọng là GA₃. Đây là loại kích thích sinh

trưởng có vai trò quan trọng trong việc điều chỉnh sự nảy mầm của hạt, phát triển thân, lá và rễ. Trong quá trình sử dụng, với ba công thức nồng độ khác nhau cũng ảnh hưởng đến thời gian nảy mầm và tỷ lệ nảy mầm của hạt. Với việc hạt được xử lý GA₃ 500 ppm trong 60 phút đã rút ngắn thời gian bắt đầu mọc mầm còn 120 ngày và kết thúc mọc mầm sau đó 20 - 30 ngày. Tỷ lệ nảy mầm của hạt cao đạt 80%, trong khi các công thức còn lại tỷ lệ nảy mầm của hạt thấp hơn chỉ đạt 74 - 75%. Vì vậy hạt được xử lý GA₃ 500 ppm trong 60 phút là tối ưu cho việc nhân giống với tỷ lệ nảy mầm cao.

Kết quả nghiên cứu cho thấy, biện pháp xử lý hạt giống tới tỷ lệ nảy mầm của hạt tốt nhất khi hạt sau khi thu hoạch về đem gieo ngay và cùng với đó hạt được xử lý GA₃ 500 ppm trong 60 phút là tối ưu nhất.

3.1.2. Ảnh hưởng của biện pháp xử lý hạt đến tiêu chuẩn cây giống Nửa chân vịt khi xuất vườn

Để đánh giá cây giống khi xuất vườn, tiến hành theo dõi một số chỉ tiêu về tiêu chuẩn cây giống ở các công thức. Tiêu chuẩn cây giống được thể hiện qua tuổi cây giống, chiều cao cây và số lá thật khi xuất vườn. Kết quả được thể hiện ở bảng 2.

Bảng 2. Ảnh hưởng của biện pháp xử lý hạt đến tiêu chuẩn cây giống Nửa chân vịt khi xuất vườn

Công thức	Thời gian từ gieo đến ... (ngày)		Tuổi cây giống	Chiều cao cây (cm)	Số lá thật (lá)	Tỷ lệ cây sống khi xuất vườn (%)
	Vào bầu	Xuất vườn				
CT1	175	240	Tuổi 1	14 ±0,6	3±0,6	80
CT2	186	252	Tuổi 1	13±1,1	2±1,0	78
CT3	180	260	Tuổi 1	13±1,3	2±0,3	75
CT4	185	265	Tuổi 1	12±0,3	2±0,6	73

CT5	170	240	Tuổi 1	15±0,8	3±0,1	85
CT6	170	250	Tuổi 1	13±01,1	2±0,1	80
CT7	179	255	Tuổi 1	14±1,5	2±0,5	80
CV				4,1	5,0	4,9
LSD _{0,05}				0,96	0,59	0,11

Ghi chú: CT1: Hạt thu về gieo ngay; CT2: Hạt thu về phơi âm can; CT3: Hạt thu về bảo quản trong kho lạnh; CT4: Hạt khô; CT5: Hạt được xử lý GA₃ 500 ppm trong 60 phút; CT6: Hạt được xử lý GA₃ 600 ppm trong 60 phút; CT7: Hạt được xử lý GA₃ 700 ppm trong 60 phút



Hình 1. Ảnh hưởng của biện pháp xử lý hạt đến tiêu chuẩn cây giống Nưa chân vịt khi xuất vườn

Bảng 2 và hình 1 cho thấy, ảnh hưởng của biện pháp xử lý hạt đến tiêu chuẩn cây giống Nưa chân vịt khi xuất vườn cho thấy có tỷ lệ thuận với các biện pháp xử lý hạt tới tỷ lệ nảy mầm của hạt. Hạt thu về đem gieo ngay cho thời gian vào bầu và thời gian xuất vườn của cây ngắn nhất, vào bầu sau 175 ngày gieo và cây giống đạt tiêu chuẩn xuất vườn sau khi vào bầu 65 ngày. Chiều cao cây đạt 14 cm và có 3 lá thật trong khi các công thức còn lại chỉ có 2 lá thật. Trong đó, tỷ lệ sống của cây giống khi xuất vườn đạt 80% khi thu hạt về đem gieo ngay, các công thức khác chỉ đạt 73 - 78%. Trong các công thức, hạt khô được lựa chọn đem gieo cho thời gian xuất vườn dài nhất 265 ngày sau gieo, tỷ lệ sống của cây chỉ đạt 73%. Kết quả nghiên cứu cho thấy công thức 1 hạt thu về đem gieo ngay là công thức tối ưu cho tỷ lệ sống cao nhất đạt 80%.

Hạt thu về đem gieo ngay kết hợp sử dụng chất điều hoà sinh trưởng GA₃ trong việc xử lý hạt

giống ở các nồng độ khác nhau cho thấy thời gian cây xuất vườn có sự chênh lệch nhau, có thể thấy với nồng độ 500 ppm trong 60 phút cho tốc độ bật mầm ra lá nhanh hơn. Đặc biệt cây đạt tiêu chuẩn xuất vườn ở nồng độ này cho tỷ lệ sống cao nhất đạt 85%, đây là tỷ lệ sống khá lý tưởng cho mọi loại cây trồng.

Kết quả cho thấy, hạt thu về gieo ngay kết hợp với việc xử lý hạt bằng GA₃ ở nồng độ 500 ppm trong 60 phút cho kết quả tốt, nhất tiêu chuẩn cây giống có chiều cao 14 – 15 cm, có 3 lá thật và có tỷ lệ sống khi xuất vườn đạt trên 80%.

3.2. Ảnh hưởng của thời vụ gieo hạt tới tỷ lệ nảy mầm hạt giống Nưa chân vịt

3.2.1. Ảnh hưởng của thời vụ gieo hạt tới tỷ lệ nảy mầm của hạt

Kết quả nghiên cứu ảnh hưởng của thời vụ gieo hạt tới tỷ lệ nảy mầm của hạt giống Nưa chân vịt được thể hiện trong bảng 3.

Bảng 3. Ảnh hưởng của thời vụ gieo hạt giống tới tỷ lệ nảy mầm của hạt

Công thức	Thời gian từ gieo đến ... (ngày)			Tỷ lệ nảy mầm (%)
	Bắt đầu nảy mầm	Nảy mầm 50%	Kết thúc nảy mầm	
CT1	127	140	160	75
CT2	125	130	150	80
CT3	125	135	155	80
CV				5,2
LSD _{0,05}				0,94

Ghi chú: CT1: Gieo hạt tháng 10; CT2: Gieo hạt tháng 11; CT3: Gieo hạt tháng 12

Bảng 3 cho thấy, thời vụ có ảnh hưởng tới tỷ lệ nảy mầm của hạt, tại các công thức sau khi gieo hạt thời gian bắt đầu nảy mầm gần như tương đồng, tuy nhiên thời gian kết thúc nảy mầm của hạt khá rõ khi gieo hạt tháng 10 kết thúc nảy mầm sau 160 ngày gieo, gieo hạt tháng 11 thời gian kết thúc nảy mầm ngắn nhất chỉ sau gieo 150 ngày. Các công thức có thời gian kết thúc nảy mầm chênh nhau từ 5 – 10 ngày. Tỷ lệ nảy mầm của hạt gieo vào cuối năm tháng 11 và tháng 12 đạt 80% trong khi gieo sớm hơn là tháng 10 chỉ đạt 75%. Kết hợp với các chỉ tiêu, việc lựa chọn công thức 2 gieo hạt vào tháng 11 là thích hợp nhất, với quá trình nảy mầm 150 ngày và tỷ lệ nảy mầm đạt 80%.

3.2.2. Ảnh hưởng của thời vụ gieo hạt đến tiêu chuẩn cây giống Nửa chân vịt khi xuất vườn

Bảng 4. Ảnh hưởng của thời vụ gieo hạt đến tiêu chuẩn cây giống Nửa chân vịt khi xuất vườn

Công thức	Thời gian từ gieo đến ... (ngày)		Tuổi cây giống (ngày)	Chiều cao cây (cm)	Số lá thật (lá)	Tỷ lệ cây sống khi xuất vườn (%)
	Vào bầu	Xuất vườn				
CT1	190	260	Tuổi 1	14±0,3	3±0,1	75
CT2	180	240	Tuổi 1	14±0,5	3±0,1	84
CT3	185	252	Tuổi 1	14±0,2	3±0,1	81
CV				4,3	5,1	6,6
LSD _{0,05}				1,2	0,3	0,3

Ghi chú: CT1: Gieo hạt tháng 10; CT2: Gieo hạt tháng 11; CT3: Gieo hạt tháng 12



Hình 2. Ảnh hưởng của thời vụ gieo hạt đến tiêu chuẩn cây giống Nưa chân vịt khi xuất vườn

3.3. Ảnh hưởng của biện pháp gieo hạt tới tỷ lệ nảy mầm của hạt giống Nưa chân vịt

Kết quả nghiên cứu ảnh hưởng của biện pháp gieo hạt tới tỷ lệ nảy mầm của hạt giống Nưa chân vịt được thể hiện trong bảng 5.

3.3.1. Ảnh hưởng của biện pháp gieo hạt tới tỷ lệ nảy mầm của hạt

Bảng 5. Ảnh hưởng của biện pháp gieo hạt giống tới tỷ lệ nảy mầm của hạt

Công thức	Thời gian từ gieo đến ... (ngày)			Tỷ lệ nảy mầm (%)
	Bắt đầu nảy mầm	Nảy mầm 50%	Kết thúc nảy mầm	
CT1	130	140	155	75
CT2	123	135	150	78
CT3	120	130	140	80
CT4	120	130	140	80
CV				4,3
LSD _{0,05}				0,62

Ghi chú: CT1: Gieo hạt trên giá thể đất; CT2: Gieo hạt trên giá thể hỗn hợp đất:mùn:phân vi sinh (tỷ lệ 3: 1: 1); CT3: Gieo hạt trong bầu; CT4: Gieo hạt trên khay nhựa

Bảng 5 cho thấy, gieo hạt trên giá thể hỗn hợp đất:mùn:phân vi sinh với tỷ lệ 3: 1: 1 cho tỷ lệ nảy mầm cao hơn, đạt 78%, thời gian từ bắt đầu nảy mầm đến kết thúc nảy mầm cũng thấp hơn và tổng thời gian trong quá trình hạt nảy mầm là 150 ngày. Cùng với việc lựa chọn giá thể gieo hạt thì việc sử dụng các dụng cụ gieo hạt như gieo hạt trong bầu hoặc gieo hạt trên khay nhựa đều cho kết quả như nhau và tỷ lệ nảy mầm cao đạt 80%. Vì vậy để có tỷ

lệ nảy mầm cao và thời gian nảy mầm ngắn, việc sử dụng giá thể hỗn hợp tại công thức 2 là phù hợp nhất.

3.2.2. Ảnh hưởng của biện pháp gieo hạt đến tiêu chuẩn cây giống Nưa chân vịt khi xuất vườn

Kết quả nghiên cứu ảnh hưởng của biện pháp gieo hạt đến tiêu chuẩn cây giống Nưa chân vịt khi xuất vườn được thể hiện ở bảng 6.

Bảng 6. Ảnh hưởng của biện pháp gieo hạt đến tiêu chuẩn cây giống Nura chân vịt khi xuất vườn

Công thức	Thời gian từ gieo đến ... (ngày)		Tuổi cây giống (ngày)	Chiều cao cây (cm)	Số lá thật (lá)	Tỷ lệ cây sống khi xuất vườn (%)
	Vào bầu	Xuất vườn				
CT1	185	250	Tuổi 1	14±0,3	3±0,1	76
CT2	174	240	Tuổi 1	14±0,2	3±0,1	82
CT3	177	242	Tuổi 1	14±0,5	3±0,2	80
CT4	185	265	Tuổi 1	14±0,3	3±0,3	80
CV				3,4	4,7	4,9
LSD _{0,05}				0,76	0,22	0,3

Ghi chú: CT1: Gieo hạt trên giá thể đất; CT2: Gieo hạt trên giá thể hỗn hợp đất: mùn: phân vi sinh (tỷ lệ 3: 1: 1); CT3: Gieo hạt trong bầu; CT4: Gieo hạt trên khay nhựa

Bảng 6 cho thấy, thời gian xuất vườn ở các công thức trung bình từ 240 - 265 ngày, trong đó công thức 2 có thời gian xuất vườn ngắn nhất. Với các chỉ tiêu sinh trưởng chiều cao, số lá như nhau, các giá thể gieo hạt khác nhau cũng cho tỷ lệ nảy mầm khác nhau, tỷ lệ xuất vườn tại công thức 2 cho kết quả tốt nhất đạt 82% với giá thể hỗn hợp đất: mùn: phân vi sinh (tỷ lệ 3: 1: 1) trong khi công thức 1 chỉ đạt 76%. Ngoài ra, với việc gieo hạt trong bầu với trong khay nhựa cũng có ảnh hưởng đôi chút về tỷ lệ nảy mầm của hạt, tuy nhiên nhìn chung gieo trên 2 vật liệu này đều thích hợp. Vì vậy việc gieo hạt trên giá thể hỗn hợp đất: mùn: phân vi sinh với tỷ lệ 3: 1: 1 là thích hợp nhất trong việc nhân giống. Có thể sử dụng bầu hoặc khay nhựa để gieo hạt đều thích hợp cho tỷ lệ sống cao.

3.4. Theo dõi tình hình sâu, bệnh hại của cây giống Nura chân vịt trong vườn ươm

Trong kỹ thuật sản xuất giống và xây dựng tiêu chuẩn giống cây trồng nói chung và Nura chân vịt nói riêng, việc xác định một số yếu tố như xử lý hạt giống, thời vụ gieo, biện pháp gieo, tuổi kích thước cây giống về việc phản ứng với sâu, bệnh hại là rất quan trọng, là cơ sở cho công tác xây dựng được quy trình kỹ thuật sản xuất giống có khả năng kháng với sâu, bệnh hại nhưng năng suất, chất lượng ổn định là rất cần thiết. Nura chân vịt không nhiều sâu, bệnh gây hại nặng. Cây chủ yếu bị sâu xám, rệp muội giai đoạn cây con.

3.4.1. Thành phần sâu, bệnh hại

Bảng 7. Thành phần sâu, bệnh hại và mức độ phổ biến sâu, bệnh trong vườn ươm

STT	Đối tượng gây hại		Bộ phận bị hại	Mức độ phổ biến					
	Tên Việt Nam	Tên khoa học		T1	T2	T3	T4	T5	T6
1	Sâu xám	<i>Agrotis ipsilon</i>	Lá, cành non			+	+		
2	Rệp muội đen	<i>Toxoptera citricida</i>	Lá, ngọn			++	++		

Ghi chú: + : Rất ít phổ biến, độ bất gặp < 10%; ++: Ít phổ biến, độ bất gặp từ 10% đến 25%; +++: Phổ biến, độ bất gặp từ 25% đến 50%; ++++: Rất phổ biến, độ bất gặp trên 50%.

- *Sâu xám (Agrotis ipsilon)*: Thường gây hại vào ban đêm, ăn lá non hoặc cắn đứt ngang thân và cành non. Sâu non màu xám đen hoặc nâu xám, dọc theo hai bên thân có những chấm đen mờ.

- *Rệp muội đen (Aphis sp.)* Rệp muội thường tập trung ở những phần non của cây như lá non, ngọn non, chích hút nhựa cây làm cho lá và ngọn bị quăn lại, cây còi cọc, sinh trưởng kém. Rệp muội xuất hiện chủ yếu vào tháng 3 - 4 khi thời tiết ẩm, ẩm kéo dài.

3.4.2. Biện pháp phòng chống

- Thường xuyên kiểm tra đồng ruộng, nếu xuất hiện sâu xám có thể bắt bằng tay vào buổi sáng sớm hay chiều tối bằng cách bới đất quanh gốc cây bị sâu gây hại và nhổ bỏ cây có triệu chứng bệnh lở cổ rễ.

- Dùng bẫy bả chua ngọt để bẫy bướm của sâu xám. Cách làm bẫy: Cho 4 phần đường + 4 phần dấm + 1 phần rượu + 1 phần nước vào trong bình đầy kín, sau 3 – 4 ngày khi thấy mùi chua ngọt thì thêm vào 1% thuốc trừ sâu (như Confidor 200OD, Actara 25WG, Oshin 20WP). Quấn giẻ hay bùi nhùi rom rạ vào đầu gậy, nhúng vào bả, cắm trên bờ ruộng. Sau 2 – 3 ngày nhúng lại 1 lần. Bướm trưởng thành sẽ bay vào ăn bả và chết.

- Nếu sâu, bệnh phát triển gây hại nặng có thể sử dụng một số loại thuốc sau:

+ Sâu xám: Chế phẩm Bt (là sản phẩm sinh học từ vi khuẩn *Bacillus thuringiensis*) (như Delfin WG, Comazol (16.000 IU/mg) WP), citrus oil (như MAP Green 6SL), Azadiachtin chiết xuất từ cây Neem (như Neem Nim Xoan Xanh green 0,3EC, Minup 0,3EC), matriline – dịch chiết từ cây khổ sâm (như Wotac 16EC, Sokupi 0,5SL). Hòa thuốc với nước theo tỷ lệ khuyến cáo trên bao bì, phun vào chiều tối phun định kỳ 2 tháng/lần.

- Rệp muội: Các loại thuốc có chứa hoạt chất spirotetramat (Movento 150OD), lufenuron (Match 050EC, Lufenron 050EC), dầu khoáng (ví dụ Citrole 96,3EC; Vicol 80EC); diafenthiuron (như Pegasus 500SC). Hòa thuốc với nước theo tỷ lệ khuyến cáo trên bao bì, phun vào chiều tối phun định kỳ 2 tháng/lần.

3.5. Nghiên cứu ảnh hưởng của tuổi cây giống khi xuất vườn tới tỷ lệ sống của cây giống Nưa chân vịt

Kết quả nghiên cứu ảnh hưởng của tuổi cây giống khi xuất vườn tới tỷ lệ sống của cây giống Nưa chân vịt được thể hiện ở bảng 8.

Bảng 8. Ảnh hưởng của tuổi cây giống đến tỷ lệ sống của cây giống Nưa chân vịt khi xuất vườn

Công thức	Tuổi cây giống (ngày)	Chiều cao cây (cm)	Số lá thật (lá)	Tỷ lệ cây sống khi xuất vườn (%)
CT1	180	14±0,3	3±0,2	76
CT2	210	14±0,5	3±0,3	78
CT3	240	15±0,2	3±0,1	82
CV		5,3	5,0	5,7
LSD _{0,05}		1,51	0,29	0,10

Ghi chú: CT1: Xuất vườn sau gieo 180 ngày; CT2: Xuất vườn sau gieo 210 ngày; CT3: Xuất vườn sau gieo 240 ngày

Bảng 8 và hình 3 cho thấy, thời gian xuất vườn ở các công thức trung bình từ 76 - 82%, trong đó công thức 3 có chiều cao cao nhất đạt 15 cm, tỷ lệ

sống khi xuất vườn cao nhất đạt 82%. Vì vậy xuất vườn sau gieo 240 ngày cho thấy, thích hợp nhất trong việc cây đạt tiêu chuẩn xuất vườn.



Hình 3. Ảnh hưởng của tuổi cây giống đến khả năng xuất vườn và tỷ lệ sống của cây giống

4. KẾT LUẬN

Biện pháp xử lý hạt giống tới tỷ lệ nảy mầm của hạt tốt nhất khi hạt sau khi thu hoạch về được xử lý GA_3 nồng độ 500 ppm rồi đem gieo ngay cho tỷ lệ sống khi xuất vườn đạt trên 80%.

Thời vụ gieo hạt vào tháng 11 là thích hợp nhất, với quá trình nảy mầm 150 ngày và tỷ lệ nảy mầm đạt 80%, tổng thời gian sinh trưởng của cây trong vườn ươm là 250 ngày.

Giá thể gieo hạt thích hợp nhất là hỗn hợp đất: mùn: phân vi sinh với tỷ lệ 3: 1: 1, tổng thời gian trong quá trình hạt nảy mầm là 150 ngày. Tỷ lệ nảy mầm của hạt 80%. Dụng cụ sử dụng gieo hạt là bầu hoặc gieo trên khay.

Nưa chân vịt ít bị sâu, bệnh hại. Cây chủ yếu bị sâu xám, rệp muội giai đoạn cây con. Chủ yếu xuất hiện vào tháng 3 - 4 ở mức độ ít phổ biến vì vậy có thể sử dụng các biện pháp canh tác để hạn chế mầm mống sâu, bệnh, và biện pháp bắt thủ công khi mức độ gây hại nhẹ.

Tuổi cây giống trong vườn ươm sau gieo 240 ngày là thích hợp. Lựa chọn thời điểm này để xuất

vườn là phù hợp với sự sinh trưởng của cây và cho tỷ lệ sống đảm bảo.

LỜI CẢM ƠN

Nghiên cứu này được thực hiện từ sự tài trợ kinh phí của Chương trình Tây Nam bộ để thực hiện đề tài: “Nghiên cứu khai thác và phát triển nguồn gen Nưa chân vịt (*Tacca palmata* Blume), Luân thủy (*Spirolobium cambodianum* Baill.) làm nguyên liệu sản xuất thuốc Mã số: NVQG-2020/ĐT.08. Các tác giả xin chân thành cảm ơn Bộ Khoa học và Công nghệ, Ban Quản lý Rừng Hòn Đất - Kiên Hà (Kiên Giang) và người dân địa phương đã tạo điều kiện và hỗ trợ trong suốt quá trình thực hiện các nghiên cứu.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Viện Dược liệu (2006). *Cây thuốc và động vật làm thuốc ở Việt Nam, tập I*. Nhà xuất bản Khoa học và Kỹ thuật.
2. Bộ Khoa học và Công nghệ (2007). *Sách Đỏ Việt Nam - Phần thực vật*. Nxb Khoa học tự nhiên và Công nghệ, Hà Nội, 611 tr.
3. Nguyễn Tập (2006). Danh lục Đỏ cây thuốc Việt Nam năm 2006. *Tạp chí Dược liệu*, 3 (10), trang 71 - 76.

4. Nguyễn Thị Lan, Phạm Tiến Dũng (2006). *Giáo trình phương pháp thí nghiệm*. Trường Đại học Nông nghiệp, 20 tr.
5. QCVN 01-38: 2010/BNNPTNT. Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về phương pháp điều tra phát hiện dịch hại cây trồng.

RESEARCH ON PROPAGATION FROM SEED OF *Tacca palmata* Blume

Nguyen Xuan Truong¹, Nguyen Minh Hung¹, Tran Thi Lien¹,
Nguyen Ba Hung¹, Trinh Minh Vu¹, Ngo Thi Minh Huyen^{1,*}

¹ *National Institute of Medicinal Materials*

Summary

Research on propagation from seed of *Tacca palmata* Blume in the nursery in Kien Giang province shows that after fully ripening, the seeds are separated, washed, and then sown. Seeds are treated with 500 ppm GA3 solution about 60 minutes give the highest germination rate of 80% and most of seed grow after 129 days and finish after 143 days. The composition of the potting medium includes a mixture of soil: humus: microbial fertilizer (3: 1: 1) for the percentage of plant growth of 80%. The most suitable season for propagation of *Tacca palmata* Blume is the November season for germination rate of 80%. Plants grow in the nursery for about 240 days, which is the highest survival rate after planting (84%).

Keywords: *Tacca palmata* Blume, potting medium, propagate, propagation season.

Người phản biện: TS. Hà Thị Loan

Ngày nhận bài: 10/01/2023

Ngày thông qua phản biện: 10/02/2023

Ngày duyệt đăng: 14/02/2023

ẢNH HƯỞNG CỦA CÁC DỊCH CHIẾT HỮU CƠ ĐẾN SỰ HÌNH THÀNH CHỒI VÀ RỄ *IN VITRO* CỦA LAN KIM TUYẾN (*Anoectochilus setaceus* Blume)

Trần Nguyên Chất¹*, Đỗ Như Ý¹,
Lê Quế Trân¹, Trịnh Thị Kim Bình¹

TÓM TẮT

Lan kim tuyến (*Anoectochilus setaceus* Blume) thuộc họ Orchidaceae. Ở Việt Nam, có 12 loài Lan kim tuyến đã được phát hiện và chủ yếu được sử dụng làm dược liệu. Mục đích của nghiên cứu này là khảo sát ảnh hưởng của các dịch chiết hữu cơ gồm nước dừa, dịch chuối chín, dịch khoai tây, nước ép cà chua, dịch bắp tươi và môi trường MS đến hình thành chồi và rễ từ mẫu chồi Lan kim tuyến. Kết quả cho thấy, cả năm nhóm dịch trích hữu cơ bổ sung vào môi trường đều có tác dụng làm gia tăng số chồi và rễ. Môi trường MS có bổ sung dịch cà chua 200CC (200 ml/l) cho sự nhân nhanh chồi tốt nhất (41,917 chồi/mẫu) và lá (30,5 lá/cụm chồi). Môi trường MS bổ sung dịch khoai tây 250KT (250 ml/l) tốt nhất cho sự hình thành rễ (8,50 rễ/cây) và môi trường MS bổ sung nước dừa 100ND (100 ml/l) tốt nhất cho sự phát triển chiều dài rễ (1,306 cm).

Từ khóa: *Anoectochilus setaceus* Blume, dịch chiết hữu cơ, *in vitro*, Lan kim tuyến, nuôi cấy mô.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Lan kim tuyến có tên khoa học *Anoectochilus setaceus* Blume, thuộc họ Orchidaceae [1] và nằm trong danh mục các loài đang nguy cấp theo Sách Đỏ Việt Nam. Chi Lan kim tuyến (*Anoectochilus*) ở Việt Nam hiện thống kê được 12 loài [2] và có 30 loài được tìm thấy ở Sri Lanka, Malaysia, Ấn Độ, Nhật Bản, miền nam Trung Quốc và quần đảo Thái Bình Dương [3]. Lan kim tuyến được đưa vào danh mục các loài đang nguy cấp thuộc nhóm IA của Nghị định số 32/2006/CP [4]. Lan kim tuyến được biết đến nhiều bởi giá trị làm thuốc của nó [5]. Lan kim tuyến có chứa beta-Dglucopyranosyl-(3R)-hydroxybutanolide, stearic axit, palmitic axit, betasitosterol, succinic axit, p-hydroxy benzaldehyde, daucosterol, methyl 4-beta-glucopyranosyl-hutanoate, p-hydroxy cinnamic axit and o-hydroxy phenol. Dịch chiết Lan kim tuyến có tác dụng làm giảm đường huyết, cải thiện chuyển dưỡng lipid, tăng cường miễn dịch và giảm

stress; chống tăng huyết áp, bệnh tiểu đường, bệnh gan, tim và phổi và có đặc tính chống ung thư [6].

Thành phần hoá học của môi trường đóng vai trò quyết định trong nuôi cấy tế bào và mô thực vật. Mỗi loài cây, kiểu gen, các kiểu nuôi cấy khác nhau có những đòi hỏi khác nhau về thành phần môi trường [7]. Các hợp chất hữu cơ có nguồn gốc tự nhiên đã được thêm vào để thúc đẩy quá trình sinh trưởng của cây *in vitro*. Các hợp chất này thường gồm các protein có khối lượng phân tử nhỏ, axit amin, vitamin và các chất tăng trưởng thực vật nội sinh có sẵn. Do đó, chúng có khả năng thúc đẩy tăng trưởng thực vật bằng cách cung cấp cho tế bào thực vật nguồn nitơ hữu cơ [8]. Hiện nay, nhân giống *in vitro* bổ sung các dịch chiết hữu cơ thay thế các thành phần vô cơ và chất điều hòa sinh trưởng thực vật đang được quan tâm, đặc biệt là trên các cây dược liệu. Các hợp chất hữu cơ bổ sung vào như bột chuối, bột khoai tây, dịch chiết nấm men, dịch chiết thịt, trùng quế, bột sắn dây chứa các protein có khối lượng phân tử nhỏ, acid amin, vitamin và các chất tăng trưởng

¹ Trường Đại học Kiên Giang

*Email: tnchat@vnkgu.edu.vn

thực vật nội sinh có sẵn. Do đó, chúng có khả năng thúc đẩy tăng trưởng thực vật bằng cách cung cấp cho tế bào thực vật nguồn nitơ hữu cơ [9]. Vì vậy, việc nhân giống *in vitro* Lan kim tuyến bổ sung các chất hữu cơ và không sử dụng chất điều hòa sinh trưởng là cần thiết, giúp bảo tồn loài lan quý có giá trị được liệu và cung cấp được nguồn nguyên liệu sạch có giá trị được liệu và kinh tế.

2. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Vật liệu

Chồi Lan kim tuyến có nguồn gốc từ bộ sưu tập giống của Trung tâm Công nghệ sinh học tỉnh An Giang. Các chồi lan được sử dụng trong nghiên cứu có kích thước từ $2,5 \pm 0,1$ cm.

Dịch chuối chín, dịch khoai tây, nước dừa, nước ép cà chua, dịch bắp tươi được bổ sung vào thí nghiệm theo từng nghiệm thức.

2.2. Điều kiện thí nghiệm

Tất cả các thí nghiệm được đặt trong điều kiện phòng thí nghiệm với nhiệt độ $25 \pm 2^\circ\text{C}$, đèn

huỳnh quang cường độ chiếu sáng 2000 lux, thời gian chiếu sáng 16 giờ/ngày.

Môi trường được sử dụng là MS bổ sung dịch chiết hữu cơ, tất cả đều được bổ sung thêm đường sucrose 30 g/l và agar 8 g/l. Môi trường nuôi cấy được điều chỉnh pH về 5,8 và khử trùng ở nhiệt độ 121°C , áp suất 1 atm, trong thời gian 20 phút.

2.3. Phương pháp nghiên cứu

Nội dung: khảo sát ảnh hưởng của nồng độ dịch chiết hữu cơ bổ sung vào môi trường MS đến quá trình hình thành chồi và rễ của Lan kim tuyến.

Mục tiêu thí nghiệm: xác định được ảnh hưởng nồng độ của các dịch chiết hữu cơ tối ưu nhất cho quá trình phát sinh hình thái chồi và rễ của chồi Lan kim tuyến.

Thí nghiệm được bố trí hoàn toàn ngẫu nhiên 1 yếu tố (nồng độ dịch chiết hữu cơ) với 5 chất hữu cơ, mỗi chất hữu cơ có 3 nồng độ. Thí nghiệm có 16 nghiệm thức, trong đó có 1 nghiệm thức đối chứng MS + 0,6 BAP. Thí nghiệm được tiến hành với 3 lần lặp lại, mỗi lần lặp lại 4 chai, mỗi chai 1 mẫu.

Bảng 1. Nồng độ môi trường trong các thí nghiệm

Nghiem thức	Dịch chiết hữu cơ	Nồng độ
1	Đối chứng	MS + BAP 0,6 mg/l
2	Nước dừa (ND)	MS + 100 (ml/l)
3	ND	MS + 200 (ml/l)
4	ND	MS + 300 (ml/l)
5	Dịch chuối chín (C)	MS + 100 (ml/l)
6	C	MS + 200 (ml/l)
7	C	MS + 300 (ml/l)
8	Dịch khoai tây (KT)	MS + 50 (ml/l)
9	KT	MS + 150 (ml/l)
10	KT	MS + 250 (ml/l)
11	Nước ép cà chua (CC)	MS + 100 (ml/l)
12	CC	MS + 150 (ml/l)

Nghiem thuc	Dich chiet huu co	Nong do
13	CC	MS + 200 (ml/l)
14	Dich bap tuoi (B)	MS + 50 (ml/l)
15	B	MS + 100 (ml/l)
16	B	MS + 150 (ml/l)

2.4. Chỉ tiêu theo dõi và xử lý số liệu

- Số chồi hình thành (đếm tất cả chồi được hình thành trên mẫu cây)

- Tỷ lệ phát sinh chồi (%) = $\frac{\text{Số mẫu phát sinh chồi}}{\text{Tổng số mẫu chồi}} \times 100$

- Chiều cao chồi trung bình (cm) = $\frac{\text{Tổng chiều cao các chồi}}{\text{Số chồi}}$

- Số lá: lá (đếm tất cả lá đã xòe trên thân).

- Số rễ: rễ (đếm số rễ phát sinh).

- Chiều dài rễ trung bình (cm) = $\frac{\text{tổng chiều dài số rễ}}{\text{số rễ}}$ (đo bằng thước đo từ vị trí rễ tiếp

xúc với thân cây đến chót rễ, đơn vị đo cm).

Các số liệu được tổng hợp, xử lý bằng phần mềm Microsoft Excel 2007, phân tích phương sai và trắc nghiệm phân hạng Duncan bằng phần mềm SAS 9.1.

3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

3.1. Ảnh hưởng của nồng độ dịch chiết hữu cơ bổ sung vào môi trường MS đến quá trình phát sinh cụm chồi Lan kim tuyến

Kết quả của quá trình hình thành cụm chồi Lan kim tuyến trong các môi trường MS có bổ sung dịch chiết hữu cơ với các nồng độ khác nhau được thể hiện ở bảng 2.

Bảng 2. Kết quả ảnh hưởng của các nồng độ dịch chiết hữu cơ lên quá trình hình thành cụm chồi Lan kim tuyến

Nghiem thuc	Ty le phat sinh choi (%)	Số chồi trung bình (chồi/mẫu)	Chiều cao cụm chồi trung bình (cm)	Số lá (lá/cụm chồi)
ĐC	100	12,000 ^{def}	1,753 ^{cd}	13,0 ^{bc}
100 ND	100	29,917 ^b	1,313 ^{de}	18,667 ^{bc}
200 ND	100	21,750 ^c	2,000 ^c	13,667 ^{de}
300 ND	100	16,667 ^{cde}	1,910 ^c	16,750 ^{bcd}
100 C	100	19,583 ^c	1,336 ^{ed}	13,000 ^{de}
200 C	100	7,500 ^{fgh}	1,630 ^{cd}	7,750 ^f
300 C	100	3,583 ^h	2,930 ^b	7,667 ^f
50 KT	100	10,333 ^{cde}	1,707 ^{cd}	14,250 ^{cde}
150 KT	100	16,500 ^{efg}	2,097 ^c	11, 583 ^{ef}
250 KT	100	17,333 ^{cd}	1,577 ^{cd}	19,250 ^b
100 CC	100	6,000 ^{fgh}	2,107 ^c	13,42 ^{bc}
150 CC	100	27,833 ^b	1,763 ^{cd}	18,667 ^{bc}

Nghiem thức	Tỷ lệ phát sinh chồi (%)	Số chồi trung bình (chồi/mẫu)	Chiều cao cụm chồi trung bình (cm)	Số lá (lá/cụm chồi)
200 CC	100	41,917 ^a	0,963 ^e	30,500 ^a
50 B	100	4,333 ^{gh}	4,123 ^a	13,500 ^{de}
100 B	100	5,333 ^{gh}	3,326 ^b	11,083 ^{ef}
150 B	100	10,500 ^{efg}	2,840 ^b	10,833 ^{ef}
CV(%)		21,8	14,33	17,95
F	ns	29,01 [*]	22,95 [*]	13,15 [*]

Ghi chú: Các chữ theo sau khác nhau ở cùng một cột thì khác biệt có ý nghĩa về mặt thống kê, “”: khác biệt có ý nghĩa ở mức $P \leq 0,05$, “ns”: khác biệt không có ý nghĩa thống kê.*

Kết quả sau 120 ngày nuôi cấy, chồi Lan kim tuyến trên môi trường MS bổ sung dịch chiết hữu cơ đều cho thấy sự phát triển về số chồi. Tỷ lệ phát sinh chồi của các nghiệm thức đạt 100%. Số chồi trung bình khi môi trường có bổ sung dịch chiết hữu cơ dao động từ 3,583 đến 41,917 chồi/mẫu.

Nghiên cứu của Nguyễn Thị Sơn và cs (2014) [10], Saranjeet và cs (2012) [11], Nguyễn Văn Việt (2017) [12], La Việt Hồng và Nguyễn Thị Hồng Huế (2017) [13] đều cho thấy các hợp chất hữu cơ khi bổ sung vào quá trình nuôi cấy giúp thúc đẩy phát triển chồi. Nghiên cứu của Selakorn và cs (2020) [14], Norhayati Daud và cs (2011) [15] cũng cho thấy hiệu quả của các hợp chất hữu cơ bổ sung vào môi trường nuôi cấy đến sự hình thành và phát triển chồi.

Ở môi trường bổ sung nước dừa nồng độ 100 đến 300 ml/l cho kết quả dao động từ 16,667 đến 29,917 chồi/mẫu, trong đó nồng độ 100 ml/l cho số chồi cao nhất 29,917 chồi/mẫu và số chồi giảm dần từ nồng độ 200 đến 300 ml/l, điều này cho thấy nước dừa ở nồng độ 100 ml/l phù hợp cho sự phát sinh chồi Lan kim tuyến.

Số chồi trung bình ở môi trường bổ sung dịch chuối chín nồng độ 100 đến 300 ml/l cho số chồi dao động từ 3,583 đến 19,58 chồi/mẫu, hàm lượng dịch chuối chín 100 ml/l cho số chồi cao nhất (19,58 chồi/mẫu), ở nồng độ 200 - 300 ml/l cho số lượng chồi phát sinh giảm. Giống như môi trường bổ sung nước dừa, nồng độ dịch chuối chín càng

tăng thì khả năng phát sinh chồi giảm. Môi trường bổ sung dịch trích khoai tây ở nồng độ 50 đến 250 ml/l cho kết quả dao động từ 10,33 đến 17,33 chồi/mẫu, ở các nghiệm thức này nồng độ càng tăng thì khả năng tạo chồi càng tăng, điều này cho thấy nồng độ dịch khoai tây cao thích hợp cho sự phát sinh chồi.

Số chồi trung bình ở môi trường MS có bổ sung dịch cà chua nồng độ 100 đến 200 ml/l cho kết quả dao động từ 6,0 đến 41,917 chồi/mẫu, ở các nghiệm thức này cho số lượng chồi phát sinh cao khi nồng độ tăng từ 100 - 200 ml/l. Điều này cho thấy dịch cà chua ở nồng độ cao phù hợp cho sự phát sinh chồi. Ở nghiệm thức 150CC (150 ml/l nước ép cà chua), có sự tương đồng kết quả với nghiên cứu *Vanda helvola* Blume của David và cs (2015) [16], đã bổ sung 15% nước cà chua, cho kết quả nhân chồi tốt.

Môi trường bổ sung dịch bắp nồng độ 50 đến 150 ml/l cho kết quả dao động từ 4,333 đến 10,50 chồi/mẫu, trong đó nồng độ 150B 150 ml/l cho số chồi phát sinh cao nhất là 10,50 chồi/mẫu, thấp nhất là nồng độ 50B 50 ml/l cho số chồi phát sinh là 4,3 chồi/mẫu, cho thấy nồng độ dịch bắp cao tốt cho sự phát triển của chồi. Xu hướng này cho thấy có khả năng tăng nồng độ dịch bắp sẽ cho kết quả nhân chồi tốt hơn.

Nghiem thức 200CC cho kết quả tốt nhất về số chồi (41,92 chồi/mẫu) trong các môi trường nuôi cấy và khác biệt về thống kê so với đối chứng 12,0 (chồi/mẫu) và các nghiệm thức còn lại.

Về chiều cao chồi trung bình được ghi nhận khi môi trường bổ sung dịch trích hữu cơ dao động từ 0,963 đến 4,123 cm.

Ở các nghiệm thức bổ sung nước dừa, chiều cao chồi trung bình từ 1,313 đến 2,0 cm, ở các nghiệm thức này chiều cao chồi tăng khi tăng nồng độ từ 100 đến 300 ml/l. Điều này cho thấy nồng độ nước dừa cao thích hợp cho sự phát triển chiều cao của chồi, nồng độ nước dừa 200 ml/l cho kết quả tương đồng với nghiên cứu của Nguyễn Thị Cúc và cs (2014) [17], ở nồng độ này tăng trưởng chiều cao của chồi mạnh.

Ở môi trường bổ sung dịch chuối chín, chiều cao chồi từ 1,336 đến 2,930 cm, ở các nghiệm thức này chiều cao chồi trung bình tăng khi nồng độ dịch trích tăng từ 100 - 300 ml/l nồng độ dịch trích chuối cao thích hợp cho sự phát triển chiều cao chồi.

Trong môi trường có bổ sung dịch khoai tây, chiều cao chồi trung bình từ 1,577 đến 2,097 cm, trong đó nồng độ 50KT cho kết quả tốt nhất và khi nồng độ từ 150 - 250 ml/l thì chiều cao trung bình giảm dần, điều này cho thấy nồng độ dịch trích khoai tây cao không thích hợp cho sự phát triển chiều cao Lan kim tuyến.

Khi môi trường bổ sung dịch cà chua, chiều cao chồi trung bình từ 0,963 cm đến 2,107 cm, trong đó nồng độ 100CC cho kết quả cao nhất và từ nồng độ 150-200 ml/l thì chiều cao chồi bị giảm, vì vậy khi nồng độ cà chua trong môi trường cao ảnh hưởng đến việc phát triển chiều cao Lan kim tuyến. Tuy nhiên, chiều cao chồi trung bình cũng

bị ảnh hưởng bởi số chồi hình thành mới. Tương tự, khi bổ sung dịch bắp kết quả chiều cao chồi trung bình từ 2,840 đến 4,123 cm, chiều cao chồi bị giảm khi tăng nồng độ dịch trích này tăng. Nghiệm thức 50B (4,123 cm) cho kết quả tốt nhất trong môi trường chứa dịch trích hữu cơ và tốt hơn so với đối chứng (1,753 cm). Điều này cũng chứng minh được xu hướng tỷ lệ nghịch giữa số chồi và chiều cao chồi trung bình của các nghiệm thức.

So sánh với kết quả của Nguyễn Thị Huyền Trang và cs (2019) [18], khi sử dụng hợp chất hữu cơ như cao nấm men và casein hydrolysate để thay thế môi trường vô cơ, kết quả cho thấy môi trường thích hợp nhất cho sự nhân nhanh sinh khối Lan kim tuyến là môi trường Albert's có thành phần muối nitrate giảm 50% và 7 g/l cao nấm men.

Ở chỉ tiêu số lá, khi môi trường bổ sung dịch trích hữu cơ số lá trung bình dao động từ 7,667 đến 30,5 lá/cụm chồi. Nghiệm thức 200CC (30,5 lá/ cụm chồi) cho kết quả tốt nhất trong môi trường chứa các dịch trích hữu cơ và tốt hơn khi so với đối chứng (13 lá/chồi). Từ kết quả thống kê cho thấy chỉ tiêu số chồi trung bình có tương quan thuận với chỉ tiêu số lá trung bình.

Từ kết quả các chỉ tiêu về hình thành chồi cho thấy, nghiệm thức 200CC cho kết quả tốt nhất về số chồi và số lá trong các môi trường nuôi cấy và khác biệt về thống kê so với đối chứng và các nghiệm thức còn lại.

3.2. Ảnh hưởng của nồng độ dịch chiết hữu cơ bổ sung vào môi trường MS đến quá trình phát sinh rễ Lan kim tuyến

Bảng 3. Ảnh hưởng của các nồng độ dịch chiết hữu cơ lên quá trình phát triển rễ Lan kim tuyến

Nghiem thức	Tỷ lệ hình thành rễ (%)	Số rễ trung bình (rễ/cây)	Chiều dài rễ trung bình (cm)
ĐC	100	4,000 ^{fg}	0,810 ^{bcd}
100 ND	100	6,417 ^{bc}	1,307 ^a
200 ND	100	4,167 ^{efg}	0,850 ^{bc}
300 ND	100	5,250 ^{cdef}	0,780 ^{cde}
100 C	100	5,667 ^{bcd}	0,490 ^{fg}
200 C	100	5,917 ^{bcd}	0,490 ^{fg}

Nghiem thức	Tỷ lệ hình thành rễ (%)	Số rễ trung bình (rễ/cây)	Chiều dài rễ trung bình (cm)
300 C	100	4,917 ^{def}	0,590 ^{ef}
50 KT	100	3,333 ^g	0,327 ^g
150 KT	100	5,583 ^{bcd}	0,400 ^{fg}
250 KT	100	8,500 ^a	0,427 ^{fg}
100 CC	100	5,333 ^{cdef}	0,537 ^{fg}
150 CC	100	5,917 ^{bcd}	0,3978 ^{cde}
200 CC	100	5,417 ^{bcd}	0,357 ^g
50 B	100	6,833 ^b	1,007 ^b
100 B	100	5,083 ^{cdef}	0,607 ^{def}
150 B	100	3,500 ^g	0,530 ^{fg}
CV (%)		14,21	18,93
F	ns	8,61 [*]	15,66 [*]

Ghi chú: Các chữ theo sau khác nhau ở cùng một cột thì khác biệt có ý nghĩa về mặt thống kê, “”: khác biệt có ý nghĩa ở mức $P \leq 0,05$, “ns”: khác biệt không có ý nghĩa thống kê.*

Kết quả cho thấy tất cả các nghiệm thức đều cho tỷ lệ 100% hình thành rễ. Số rễ trung bình ở môi trường bổ sung dịch trích hữu cơ cho kết quả từ 3,333 đến 8,50 rễ/cây.

Khi môi trường MS bổ sung nước dừa, số rễ trung bình là 4,167 đến 6,417 rễ/cây số rễ giảm khi tăng nồng độ nước dừa từ 100 – 300 ml/l, điều này cho thấy nồng độ nước dừa bổ sung ở nồng độ 100 ml/l phù hợp cho khả năng hình thành số rễ của Lan kim tuyến. Môi trường có bổ sung dịch chuối chín cho kết quả từ 4,917 đến 5,917 rễ/cây trong đó nồng độ từ 100 - 200 ml/l làm tăng số rễ nhưng khi tăng nồng độ lên 300 ml/l thì số rễ bị giảm. Vì vậy nồng độ dịch chuối cao không thích hợp cho sự tạo rễ. Ở môi trường MS có bổ sung dịch khoai tây, kết quả từ 3,333 đến 8,50 rễ/cây, số rễ trung bình tăng khi nồng độ dịch trích được tăng lên 50 đến 250 ml/l. Bên cạnh đó, số rễ trung bình được ghi nhận ở môi trường bổ sung dịch cà chua là 5,333 đến 5,917 rễ/cây trong đó nồng độ 150CC (5,917 rễ/cây) cho số rễ cao nhất, thấp nhất là 100CC (5,333 rễ/cây) và giảm ở nồng độ

200CC (5,417 rễ/cây). Điều này cho thấy, dịch cà chua ở nồng độ cao không thích hợp cho sự tạo rễ. Khi môi trường bổ sung dịch bắp tươi, số rễ trung bình thu được là 3,5 đến 6,833 rễ/cây, số rễ giảm khi tăng nồng độ từ 50 - 150 ml/l.

Ở nghiệm thức 250KT (8,50 rễ/cây) cho kết quả tốt nhất về số rễ trong môi trường chứa các dịch trích hữu cơ và khác biệt có ý nghĩa thống kê với đối chứng tốt (4,0 rễ/cây).

Ở kết quả chiều dài rễ trung bình, nghiệm thức môi trường MS bổ sung nước dừa có chỉ số trung bình tốt nhất 1,307 cm ở nồng độ nước dừa 100 ml/l và khác biệt có ý nghĩa về thống kê so với các nghiệm thức còn lại và đối chứng. Từ kết quả thống kê chỉ tiêu số rễ trung bình có tương quan nghịch với chỉ tiêu chiều dài rễ trung bình.

Ở các nồng độ môi trường MS bổ sung dịch trích từ nước dừa, chuối, khoai tây, cà chua, bắp đều có tác động kích thích sự hình thành chồi, lá rễ và tăng chiều cao, chiều dài của chồi rễ. Tuy nhiên, ở mỗi nồng độ của các dịch trích hữu cơ

khác nhau thì sẽ có tác động khác nhau đến các giai đoạn và hình thái trong quá trình sinh trưởng.

Kết quả nghiên cứu cho thấy, nghiệm thức môi trường MS bổ sung dịch cà chua nồng độ 200 ml/l tốt nhất cho sự hình thành chồi (41,917 chồi/mẫu) và lá (30,5 lá/chồi), nghiệm thức môi trường MS bổ sung dịch khoai tây 250 ml/l 250KT tốt nhất cho sự hình thành rễ (8,50 rễ/cây), nghiệm thức môi trường MS bổ sung nước dừa 100 ml/l 100ND cho chiều dài rễ tốt nhất (1,306 cm).

4. KẾT LUẬN

Kết quả thu được cho thấy cả 5 nhóm dịch chiết hữu cơ bổ sung vào môi trường đều có ảnh hưởng làm gia tăng số chồi và rễ. Môi trường MS có bổ sung dịch cà chua 200CC (200 ml/l) cho sự nhân nhanh chồi tốt nhất (41,917 chồi/mẫu) và lá (30,5 lá/cụm chồi). Môi trường MS bổ sung dịch khoai tây 250KT (250 ml/l) tốt nhất cho sự hình thành rễ (8,50 rễ/cây) và môi trường MS bổ sung nước dừa 100ND (100 ml/l) tốt nhất cho sự phát triển chiều dài rễ (1,306 cm) Lan kim tuyến.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Phạm Hoàng Hộ (2003). *Cây cỏ Việt Nam quyển 3*. Nhà xuất bản Trẻ. 1027 trang.
2. Nguyễn Tiến Bân (2005). *Danh lục các loài thực vật Việt Nam*, Tập III. Nhà xuất bản Nông nghiệp. 1248 trang.
3. Yih-Juh Shiau, Abhay P. Sagare, Uei-Chin Chen, Shu-Ru Yang, Hsin-Sheng Tsay (2002). Conservation of *Anoectochilus formosanus* Hayata by artificial cross-pollination and *in vitro* culture of seeds. Bot. Bull. Acad. Sin 43: 123-130.
4. Bộ Khoa học và Công nghệ, Viện Khoa học và Công nghệ Việt Nam (2007). *Sách Đỏ Việt Nam. Phần II. Thực vật*. Nxb. Khoa học Tự nhiên và Công nghệ, 611 trang.
5. Phùng Văn Phê, Nguyễn Trung Thành, Vương Duy Hưng (2010). Đặc điểm hình thái, phân bố của loài lan Kim tuyến *Anoectochilus setaceus* Blume ở Vườn Quốc gia Tam Đảo, tỉnh Vĩnh Phúc. *Tạp chí Khoa học Đại học Quốc gia Hà Nội, Khoa học Tự nhiên và Công nghệ* 26(2010): 104-109.
6. N. V. KET, E. J. HAHN, S. Y. PARK, D. CHAKRABARTY, K. Y. PAEK (2004). Micropropagation of an endangered orchid *Anoectochilus formosanus*. Biology Plantarum 48(3): 339-344.
7. Trần Văn Minh (2013). *Giáo trình nuôi cấy mô tế bào thực vật*. Nhà xuất bản Khoa học và Kỹ thuật, TP. Hồ Chí Minh.
8. Dương Công Kiên (2003). *Nuôi cấy mô thực vật (III)*. Nhà xuất bản Đại học Quốc gia thành phố Hồ Chí Minh
9. George F. Edwin, Michael A. Hall, Geert-Jan De Klerk (2008). Plant Propagation by Tissue Culture (3rd Edition). Springer.
10. Nguyễn Thị Sơn, Từ Bích Thủy, Đặng Thị Nhân, Nguyễn Thị Lý Anh, Hoàng Thị Nga, Nguyễn Quang Thạch (2014). Nhân giống *in vitro* Lan *Dendrobium officinale* Kimura Et Migo (Thạch học thiết bị). *Tạp chí Khoa học và Phát triển* 12(8): 1274-1282.
11. Saranjeet Kaur and K. K. Bhutani (2012). Organic growth supplement stimulants for *in vitro* multiplication of *Cymbidium pendulum* (Roxb.) Sw. Hort. Sci. (Prague). 39(1), 47 – 52.
12. Nguyễn Văn Việt (2017). Ứng dụng kỹ thuật nuôi cấy *in vitro* trong nhân giống lan Hoàng thảo kèn (*Dendrobium luteiflorum* Lindley). *Tạp chí Khoa học và Công nghệ Lâm nghiệp*, số 4.
13. La Việt Hồng và Nguyễn Thị Hồng Huế (2017). Nghiên cứu nhân giống *in vitro* lan Phi điệp (*Dendrobium anosum* Lindl). *Tạp chí Khoa học và Công nghệ Đại học Thái Nguyên*. 160(08): 3-7.
14. Selakorn, O., Phasinam, K., Kassanuk, T., Sutaphan, S (2020). Influence of organic additives on multiple shoot formation of Musa (AA Group) ‘Kluai Nam Thai’ *in vitro*. *Rajabhat J. Sci. Humanit. Soc. Sci.* 2020, 21, 347 - 353.
15. Norhayati Daud 1, Rosna Mat Taha, Nor Nafizah Mohd Noor, Hasimah Alimon (2011). Effects of different organic additives on *in vitro* shoot regeneration of Celosia sp. *Pak J Biol Sci.* 2011 May 1; 14(9): 546-51.

16. David D., Jawan R., Marbawi H., and Gansau J. A. (2015). "Organic additives improves the *in vitro* growth of native orchid *Vanda helvola* Blume," *Notulae Scientia Biologicae*, vol. 7, no. 2, pp. 192-197.
17. Nguyễn Thị Cúc, Nguyễn Văn Kết, Dương Tấn Nhựt và Nguyễn Thị Kim Lý (2014). Nghiên cứu ảnh hưởng của một số hợp chất hữu cơ lên quá trình sinh trưởng và phát triển cây lan Hải hồng (*Paphiopedilum delenatii*) *in vitro*. *Tạp chí Sinh học*, 36(1): 250-256.
18. Nguyễn Thị Huyền Trang, Đặng Thị Kim Thúy, Đỗ Đức Thăng, Trần Thị Mỹ Trâm, Trần Trọng Tuấn và Đỗ Đăng Giáp (2019). Ứng dụng các hợp chất hữu cơ thay thế nguồn nitrate vô cơ trong môi trường nuôi cấy sinh khối và thử hoạt tính sinh học của cây lan Kim tuyến (*Anoectochilus formosanus* Hayata) *in vitro*. *Tạp chí Khoa học Trường Đại học Cần Thơ*. 55(1): 134-141.

EFFECTS OF ORGANIC EXTRACTS ON *IN VITRO* SHOOTS AND ROOTS INDUCTION OF *Anoectochilus setaceus* Blume

**Tran Nguyen Chat, Do Nhu Y,
Le Que Tran, Trinh Thi Kim Binh**

Summary

Anoectochilus setaceus Blume belongs to the Orchidaceae family. In Vietnam, 12 species of this genus have been discovered and are mainly used as medicinal herbs. The aim of this study was to investigate the effects of organic extracts, including coconut water, banana juice, potato juice, tomato juice, corn juice and MS medium on shoots and roots formation on the shoot of *Anoectochilus setaceus* Blume. The results showed that: all five groups of organic extracts added to MS medium had the effect of increasing the number of shoots and roots; the best medium for shoots multiplication was MS with 200CC (200 ml/l) (41.917 shoots per explant, 30.5 leaves per bud cluster); MS medium with 250KT was the best for roots formation (8.50 roots per plantlet); MS medium with 100ND was the best for roots length (1.306 cm).

Keywords: *Anoectochilus setaceus* Blume, organic extract, *in vitro*, tissue culture.

Người phản biện: PGS.TS. Nguyễn Văn Việt

Ngày nhận bài: 23/12/2022

Ngày thông qua phản biện: 16/01/2023

Ngày duyệt đăng: 30/01/2023

NGHIÊN CỨU BỆNH NẤM DA TRÊN MÈO VÀ ĐÁNH GIÁ YẾU TỐ NGUY CƠ TẠI BỆNH VIỆN CHÓ, MÈO BẢO MINH CHÂU, THÀNH PHỐ CẦN THƠ

Trần Văn Thanh^{1*}, Trần Ngọc Bích², Nguyễn Thị Yến Mai¹

TÓM TẮT

Nghiên cứu được tiến hành để khảo sát tình hình bệnh nấm da trên mèo và đánh giá yếu tố nguy cơ tại Bệnh viện chó, mèo Bảo Minh Châu được thực hiện từ 15/01/2022 đến 15/4/2022. Với mục tiêu xác định tỷ lệ bệnh nấm da được đưa đến khám và điều trị và đánh giá yếu tố nguy cơ (OR) bệnh nấm da tại bệnh viện này. Kết quả nghiên cứu trên tổng số 312 con mèo được đưa đến khám và điều trị, đã xác định được 75 mèo bị bệnh da, trong đó có 28 mèo bị nấm da (có chú ý theo nhóm giống, giới tính, lứa tuổi, loại hình lông và phương thức nuôi) thông qua biện pháp hỏi khám, thực hiện các biện pháp lâm sàng và cận lâm sàng. Tỷ lệ mèo bị nấm da chiếm 8,97% mèo khảo sát và chiếm 37,33% trên tổng số mèo mắc bệnh da. Trong đó, nấm da mèo không phụ thuộc vào nhóm giống và giới tính ($P>0,05$). Mèo < 1 năm tuổi có tỷ lệ nhiễm 53,85%, cao hơn mèo > 1 năm tuổi là 26,92%. Nhóm mèo lông dài có tỷ lệ nhiễm nấm 55,55%, cao hơn nhóm mèo lông ngắn là 20,51%. Mèo nuôi thả có tỷ lệ nhiễm nấm 61,54%, cao hơn mèo lông ngắn là 24,49%. Theo kết quả đánh giá yếu tố nguy cơ thì mèo < 1 năm tuổi có tỷ lệ mắc cao hơn mèo > 1 năm tuổi là 4,83 lần ($P<0,05$). Nhóm mèo lông dài có tỷ lệ nhiễm cao hơn gấp 4,84 lần mèo lông ngắn ($P<0,05$). Nhóm mèo nuôi thả có tỷ lệ nhiễm nấm cao gấp 4,93 lần mèo nuôi nhốt.

Từ khóa: Mèo, nấm da, yếu tố nguy cơ.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Hiện nay người dân nuôi mèo với nhiều mục đích khác nhau, như bắt chuột, làm thú cưng... và mèo trở thành người bạn tinh thần không thể thiếu của trẻ em cũng như những người lớn tuổi. Tuy nhiên, với điều kiện khí hậu nhiệt đới gió mùa nóng ẩm, mưa nhiều của nước ta nói chung, Cần Thơ nói riêng sẽ rất thuận lợi cho các bệnh về da trên mèo xuất hiện. Trong số đó, bệnh nấm da xuất hiện ngày càng nhiều và phát triển nhanh chóng. Bệnh này cũng lây lan rất nhanh, gây nhiều tổn thương có thể kết hợp với nhau.

Ngứa là một triệu chứng của bệnh nấm da, diễn biến rất đa dạng, thường nhẹ đến trung bình và ảnh hưởng nhiều đến sức khỏe cũng như là tính thẩm mỹ của mèo [1]. Bệnh có thể lây sang con người và những vật nuôi sống chung khi tiếp xúc gần [2]. Trong công tác phòng và trị bệnh nấm da

ngoài việc sử dụng thuốc đặc trị thì người nuôi mèo phải tìm hiểu về dịch tễ và các yếu tố nguy cơ của bệnh, khắc phục hạn chế các yếu tố này, từ đó đưa ra các biện pháp phòng và trị bệnh có hiệu quả. Xuất phát từ thực tế trên, nghiên cứu "*Khảo sát tình hình dịch tễ và đánh giá yếu tố nguy cơ bệnh nấm da trên mèo tại Bệnh viện chó, mèo Bảo Minh Châu, thành phố Cần Thơ*" đã được thực hiện.

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

2.1. Nội dung

Khảo sát tình hình dịch tễ bệnh nấm da trên mèo (theo giống, độ tuổi, giới tính, loại hình lông, phương thức nuôi) được đưa đến khám và điều trị tại Bệnh viện thú y Bảo Minh Châu.

Đánh giá yếu tố nguy cơ bệnh nấm da trên mèo tại Bệnh viện thú y Bảo Minh Châu.

2.2. Đối tượng và địa điểm nghiên cứu

Tất cả mèo được khám tại Bệnh viện thú y Bảo Minh Châu. Đối tượng nghiên cứu với các đặc điểm sau:

¹ Trường Cao đẳng Nông nghiệp Nam bộ

² Trường Đại học Cần Thơ

*Email: tvthanh@nbac.edu.vn

- Giống (khảo sát trên 2 nhóm giống gồm giống mèo nội (mèo ta) và mèo ngoại gồm mèo Anh lông ngắn, mèo Anh lông dài...).

- Độ tuổi (khảo sát mèo bệnh nấm da trên mèo < 1 năm tuổi, > 1 năm tuổi).

- Loại hình lông (khảo sát trên 2 loại hình lông là lông ngắn và lông dài).

- Phương thức nuôi (khảo sát trên 2 phương thức nuôi là nuôi thả và nuôi nhốt).

- Giới tính (khảo trên giới tính đực và cái).

2.3. Thời gian và địa điểm

Nghiên cứu được thực hiện từ ngày 15 tháng 01 năm 2022 đến ngày 15 tháng 4 năm 2022 tại Bệnh viện chó, mèo Bảo Minh Châu, số 644 đường 30/4, phường Hưng Lợi, quận Ninh Kiều, thành phố Cần Thơ.

2.4. Phương pháp tiến hành

Khảo sát tình hình dịch tễ bệnh nấm da trên mèo (theo giống, độ tuổi, giới tính, loại hình lông, phương thức nuôi) được đưa đến khám và điều trị tại Bệnh viện thú y Bảo Minh Châu.

Tiến hành quan sát mô tả, điều tra cắt ngang và phân tích số liệu. Tìm hiểu về bệnh sử con vật, về độ tuổi, giới tính, phương thức nuôi và loại hình lông, có tiền sử mắc bệnh về da hay không, có ở chung hay tiếp xúc với những con vật có mắc bệnh về da hay không, khả năng ăn uống, những bất thường khác. Tiến hành khám lâm sàng con vật (quan sát toàn diện con vật đưa đến khám: thể trạng và màu sắc lông: mập ốm, rụng lông nhiều hay ít, vảy, bóng mượt hay khô sơ). Quan sát và ghi nhận lại các triệu chứng bất thường: vùng da bị rụng lông, nốt đỏ hình đồng xu, vảy, màu sắc của da, có mủ, lở loét... Biểu hiện: ngứa gãi, cắn mạnh gây trầy xước da. Sau đó kiểm tra cận lâm sàng (dùng tông đơ cắt lông nơi vùng da bị nhiễm nấm, rồi dùng băng keo dán vào da nơi bị nấm để lấy lông vảy, da, móng, sừng. Nhỏ 1 - 2 giọt xanh methylene vào giữa miếng lame kính đã được sát khuẩn. Dán miếng băng keo đã lấy mẫu nấm lên lame để nhuộm mẫu. Đưa lên kính hiển vi quang học quan sát tìm kiếm nấm và bào tử nấm ở độ phóng đại 10 hay 40 lần để xác định mèo bị nấm da và đưa ra phác đồ điều trị. Dùng đèn Wood có

tầm quan trọng trong việc chẩn đoán về bệnh nấm da trên mèo. Sắc tố pteridine có trong lông, da do một số nấm tổng hợp ra dinh dưỡng ưa thích là chất hóa học phụ trách cho sự phát huỳnh quang của giống nấm *Microsporum* spp. dưới tia sáng của đèn Wood [3]. Đèn Wood được xem là phương pháp chẩn đoán sàng lọc hiệu quả trong chẩn đoán nấm da và theo dõi quá trình lành bệnh sau khi điều trị.

Đánh giá yếu tố nguy cơ: căn cứ vào khả năng mắc bệnh ở từng yếu tố xem xét để đánh giá yếu tố nguy cơ, thông qua tỷ số chênh OR (odds ratio) theo công thức:

$$OR = O_{\text{exposed}} / O_{\text{unexposed}} = ad/bc$$

Trong đó: Tỷ suất chênh nhóm phơi nhiễm: $O_{\text{exposed}} = a/b$; tỷ suất chênh nhóm không phơi nhiễm: $O_{\text{unexposed}}$.

Tiến hành đánh giá:

- OR: Không có ảnh hưởng khác nhau giữa hai nhóm phơi nhiễm và không phơi nhiễm.

- $OR > 1$: Nguy cơ tăng khả năng gây bệnh.

- $OR < 1$: Nguy cơ giảm (khi đối tượng nghiên cứu được bảo vệ) [4].

2.5. Xử lý số liệu

Số liệu thô được phân tích bằng phần mềm Microsoft Excel 2013. Số liệu cần phân tích được xử lý theo chương trình Minitab 16.0, bằng phép thử ChiSquare Test (χ^2). Phần mềm phân tích yếu tố nguy cơ Win Epi.

3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

3.1. Tình hình bệnh da trên mèo được đưa đến khám và điều trị tại bệnh viện chó mèo Bảo Minh Châu

Bảng 1 cho thấy, mèo đưa đến khám và điều trị tại Bệnh viện chó, mèo Bảo Minh Châu mắc bệnh nấm da là 8,97% (28/312) trên tổng số mèo khảo sát và 37,33% (28/75) trên tổng số mèo mắc bệnh về da. Kết quả nghiên cứu này thấp hơn kết quả của SIGIRCI và cs (2019) [5], tại Thổ Nhĩ Kỳ, tỷ lệ nấm da trên mèo là 12,1%; đồng thời thấp hơn kết quả nghiên cứu Chupia và cs (2022) [6], tại Chiang Mai, Thái Lan cho thấy 584 trong số 5.644 con mèo (10,3%) dương tính với nấm da.

Bảng 1. Tỷ lệ bệnh nấm da trên mèo đến khám và điều trị

Chỉ tiêu khảo sát	Số lượng (con)	Tỷ lệ (%)
Số mèo khảo sát	312	100
Số mèo nghi ngờ	75	24,04
Số mèo nấm da trên mèo nghi ngờ	28	37,33
Số mèo nấm da trên mèo khảo sát	28	8,97

3.1.1. Tỷ lệ mèo bị bệnh nấm da theo độ tuổi

Độ tuổi là một trong những yếu tố quan trọng ảnh hưởng đến tỷ lệ bệnh trên mèo. Ở mỗi độ tuổi sẽ có độ nhạy cảm với mầm bệnh khác nhau. Trong nghiên cứu này mèo chia thành 2 nhóm tuổi là < 1 tuổi và > 1 tuổi. Tỷ lệ mèo mắc bệnh theo độ tuổi được trình bày ở bảng 2.

Bảng 2. Tỷ lệ mèo bị nhiễm nấm da theo độ tuổi

Độ tuổi	Số mèo nghi ngờ	Số mèo bị bệnh do nấm	Tỷ lệ (%)
< 1 tuổi	39	21	53,85
> 1 tuổi	36	7	26,92 ($P=0,035$)

Bảng 2 cho thấy tỷ lệ mắc bệnh nấm da ở mèo có liên quan mật thiết đến độ tuổi. Mèo dưới 1 năm tuổi có tỷ lệ mắc cao nhất 53,85% và mèo lớn hơn 1 năm tuổi là 26,92%, sự sai khác này có ý nghĩa thống kê ($P=0,035$). Điều này có thể do mèo dưới một năm tuổi có tính hiếu động cao, trong khi hệ miễn dịch chưa hoàn thiện bằng mèo trưởng thành làm cho mèo dưới 1 tuổi dễ mắc bệnh hơn [7]. Theo DeTar và cs (2019) [8], mèo con có nguy cơ mắc bệnh nấm da cao hơn 8 lần so với mèo trưởng thành. Tuổi của động vật bị nhiễm bệnh là biến số duy nhất có ảnh hưởng đáng kể đến tỷ lệ mắc bệnh nấm da ở mèo được chứng minh qua các trường hợp dương tính nổi bật ở mèo có tuổi dưới một năm so với các độ tuổi khác [5].

3.1.2. Tỷ lệ mèo bị nhiễm nấm da theo loại hình lông

Dựa theo đặc điểm về ngoại hình lông của mèo, có thể chia mèo bệnh thành 2 nhóm: mèo lông dài và mèo lông ngắn. Kết quả khảo sát bệnh nấm da trên mèo theo loại hình lông được trình bày ở bảng 3.

Do đặc tính nấm gây bệnh thông qua sự thủy phân keratin trên da, khuẩn ty của nấm đâm vào làm suy yếu và gãy lông, làm hư hại nang lông gây các bệnh viêm lông, viêm da, rụng lông thành từng đám dạng vòng, hình tròn hay bầu dục, da nổi lên ban đỏ rồi hình thành vảy, những vòng này gồ lên có bờ rõ ràng, xung quanh lông nha bị xén, đôi khi gây viêm da do phụ nhiễm vi trùng [9]. Mèo có bộ lông dài thường là nơi trú ngụ của nhiều mầm bệnh từ vi khuẩn, ngoại kí sinh, nấm. Bên cạnh đó, tỷ lệ mắc khác nhau cũng do nguyên nhân chăm sóc nuôi dưỡng không đúng cách, lông bị ẩm ướt là môi trường thuận lợi để phát triển nấm. Lông dài cản trở sự diệt vi khuẩn của ánh sáng mặt trời. Điều đó cho thấy lông dài ảnh hưởng đến việc gây bệnh nấm da trên mèo hơn là lông ngắn với ($P=0,034$).

Bảng 3. Tỷ lệ mèo bị nấm da theo loại hình lông

Độ tuổi	Số mèo nghi ngờ	Số mèo bệnh do nấm	Tỷ lệ (%)
Lông dài	36	20	55,55
Lông ngắn	39	8	20,51
			($P=0,034$)

3.1.3. Tỷ lệ mèo bệnh nấm da theo phương thức nuôi

Bảng 4. Tỷ lệ mèo nhiễm nấm da theo phương thức nuôi

Phương thức nuôi	Số mèo nghi ngờ	Số mèo bị bệnh do nấm	Tỷ lệ (%)
Nuôi thả	26	16	61,54
Nuôi nhốt	49	49	24,49 ($P=0,039$)

Bảng 4 cho thấy, mèo nuôi thả có tỷ lệ nhiễm 61,54%, cao hơn hẳn mèo nuôi nhốt là 24,49%, với $P=0,039$. Nấm gây bệnh da ở mèo bắt được từ nấm gây bệnh da động vật hoang dã, chủ yếu từ các loài gặm nhấm như chuột. Bên cạnh đó, những con mèo được nuôi nhốt trong nhà thường được chăm sóc, nuôi dưỡng tốt và thường xuyên được vệ sinh lông da sạch sẽ, vì vậy mèo nuôi nhốt sẽ ít bị bệnh nấm da hơn mèo nuôi thả [10]

3.1.4. Tỷ lệ mèo nhiễm nấm da theo giống

Bảng 5. Tỷ lệ mèo bị nấm da theo nhóm giống

Nhóm giống	Số mèo nghi ngờ	Số mèo bệnh do nấm	Tỷ lệ (%)
Mèo nội	45	18	40,00
Mèo ngoại	30	10	33,33 ($P=0,691$)

Trong nghiên cứu này mèo được chia làm 2 nhóm: nhóm giống mèo nội (mèo ta) và nhóm giống mèo ngoại như Anh lông dài, Anh lông ngắn... Kết quả khảo sát được trình bày ở bảng 5.

Bảng 5 cho thấy tỷ lệ mắc bệnh nấm da của giống mèo nội và mèo ngoại là như nhau, không có sự khác biệt về thống kê với $P > 0,05$. Bệnh nấm da không ảnh hưởng bởi giống, bệnh cảm nhiễm do vệ sinh, chăm sóc kém, môi trường ẩm ướt hoặc cơ thể bị suy giảm miễn dịch [1].

3.1.5. Tỷ lệ mèo nhiễm nấm da theo giới tính

Bảng 6. Tỷ lệ mèo bị nấm da theo giới tính

Giới tính	Số mèo nghi ngờ	Số mèo bị bệnh do nấm	Tỷ lệ (%)
Đực	42	16	38,10
Cái	33	12	36,36 ($P = 0,917$)

Bảng 6 cho thấy, tỷ lệ nhiễm nấm da ở mèo đực chiếm 38,10% và mèo cái 36,36% và tỷ lệ này không có sự khác biệt với $P > 0,05$. Kết quả này phù hợp với nghiên cứu của Trần Ngọc Bích và cs (2019) [4], theo đó bệnh về da không bị ảnh hưởng giới tính.

3.1.6. Một số triệu chứng về bệnh nấm da tại nơi nghiên cứu



Hình 1. Mèo bị nấm da hình đồng xu



Hình 2. Da mèo bị đóng vảy



Hình 3. Mèo bị nấm da trên trán



Hình 4. Mèo bị nấm da toàn thân

3.2. Đánh giá yếu tố nguy cơ của bệnh nấm da mèo

3.2.1. Đánh giá yếu tố nguy cơ theo độ tuổi

Đánh giá yếu tố nguy cơ nhiễm nấm da trên mèo của độ tuổi nhỏ hơn 1 và lớn hơn 1 tuổi bằng

phần mềm Win Epi (Hình 5), theo đó có tỷ số chênh $OR= 4,83$, tỷ lệ này cho biết mèo thuộc nhóm dưới 1 tuổi có nguy cơ mắc bệnh nấm da cao gấp 4,83 lần so với mèo lớn hơn 1 tuổi và so sánh này có sự khác biệt ý nghĩa thống kê ($P = 0,0021$).

Bảng 7. Yếu tố nguy cơ theo độ tuổi

	Mèo khỏe	Mèo bị nấm da	P	OR
Mèo < 1 tuổi	18	21	0,0021	0,0021
Mèo > 1 tuổi	29	7		

Data

Confidence level % : 95%									
Observed frequencies					Expected frequencies				
		Health status		Total			Health status		Total
		Diseased	Healthy				Diseased	Healthy	
Risk variable	Exposed: <1 tuổi	21	18	39	Risk variable	Exposed: <1 tuổi	14.56	24.44	39
	Non Exposed: >1 tuổi	7	29	36		Non Exposed: >1 tuổi	13.44	22.56	36
Total		28	47	75	Total		28	47	75

Results

1. Limits :	Valid limits
2. Significance :	Significative result
Logarithmic approximation : CI 95%:	(1.7116, 13.6484)
Chi-square approximation: CI 95%:	(1.7599, 13.2739)
3. Odds Ratio :	4.8333
4. Additional results :	
Prevalence among Exposed (<1 tuổi) :	53.85%
Prevalence among Non Exposed (>1 tuổi) :	19.44%

Hình 5. Kết quả đánh giá yếu tố nguy cơ (OR) độ tuổi bằng Win Epi

3.2.2. Đánh giá yếu tố nguy cơ theo loại hình lông

Bảng 8. Yếu tố theo loại hình lông

	Mèo khỏe	Mèo bị nấm da	P	OR
Lông dài	16	20	0,0017	4,84
Lông ngắn	31	8		

Data

Confidence level % : 95%									
Observed frequencies					Expected frequencies				
		Health status		Total			Health status		Total
		Diseased	Healthy				Diseased	Healthy	
Risk variable	Exposed: Lông dài	20	16	36	Risk variable	Exposed: Lông dài	13.44	22.56	36
	Non Exposed: Lông ngắn	8	31	39		Non Exposed: Lông ngắn	14.56	24.44	39
Total		28	47	75	Total		28	47	75

Results

1. Limits :	Valid limits
2. Significance :	Significative result
Logarithmic approximation : CI 95%:	(1.7501, 13.4057)
Chi-square approximation: CI 95%:	(1.7942, 13.0766)
3. Odds Ratio :	4.8438
4. Additional results :	
Prevalence among Exposed (Lông dài) :	55.56%
Prevalence among Non Exposed (Lông ngắn) :	20.51%

Hình 6. Kết quả đánh giá yếu tố nguy cơ (OR) loại hình lông bằng Win Epi

Kết quả phân tích số liệu bằng phần mềm Win Epi (Hình 6) cho thấy chênh lệch giữa 2 loại hình lông mèo, nhóm mèo lông dài và nhóm mèo lông ngắn, tỷ số chênh giữa hai nhóm này là 4,84, tỷ số này cho biết rằng mèo lông dài có nguy cơ nhiễm bệnh nấm da cao hơn mèo lông ngắn gấp 4,84 lần và sự khác biệt này có ý nghĩa thống kê (P=0,0017).

3.2.3. Đánh giá yếu tố nguy cơ theo phương thức nuôi

Bảng 9. Mối quan hệ giữa cách nuôi và bệnh nấm da

	Mèo khỏe	Mèo bị nấm da	P	OR
Nuôi thả	10	16	0,0016	4,93
Nuôi nhốt	37	12		

Kết quả phân tích số liệu bằng phần mềm Win Epi (Hình 7) cho thấy chênh lệch giữa 2 phương thức nuôi giữa nhóm mèo nuôi thả và mèo nuôi nhốt, tỷ số chênh giữa hai nhóm này là 4,93, tỷ số này cho biết rằng nhóm mèo nuôi thả có nguy cơ nhiễm bệnh nấm da cao hơn nhóm mèo nuôi nhốt

gấp 4,84 lần và sự khác biệt này có ý nghĩa thống kê ($P=0,0016$). Kết quả này phù hợp với nghiên cứu của Trần Ngọc Bích và cs (2019) [4], cho rằng phương thức chăn nuôi thả vật nuôi có nguy cơ mắc bệnh hơn phương thức nuôi nhốt.

Data

Confidence level % : 95%

Observed frequencies					Expected frequencies				
		Health status		Total			Health status		Total
		Diseased	Healthy				Diseased	Healthy	
Risk variable	Exposed: Nuôi thả	16	10	26	Risk variable	Exposed: Nuôi thả	9.71	16.29	26
	Non Exposed: Nuôi nhốt	12	37	49		Non Exposed: Nuôi nhốt	18.29	30.71	49
	Total	28	47	75		Total	28	47	75

Results

1. Limits :	Valid limits
2. Significance :	Significative result
Logarithmic approximation : CI 95% :	(1.7721, 13.7335)
Chi-square approximation : CI 95% :	(1.8193, 13.3778)
3. Odds Ratio :	4.9333
4. Additional results :	
Prevalence among Exposed (Nuôi thả) :	61.54%
Prevalence among Non Exposed (Nuôi nhốt) :	24.49%

Hình 7. Kết quả đánh giá yếu tố nguy cơ (OR) phương thức nuôi bằng Win Epi

4. KẾT LUẬN

Tỷ lệ mèo mắc bệnh nấm da được đưa đến khám và điều trị tại Bệnh viện thú y Bảo Minh Châu là 8,97% trên tổng số mèo khảo sát và 37,33% trên tổng số mèo nghi ngờ.

Tỷ lệ nhiễm nấm da trên mèo phụ thuộc vào loại hình lông, mèo lông dài có tỷ lệ nhiễm bệnh cao hơn so với mèo lông ngắn, mèo ở độ tuổi < 1 có tỷ lệ nhiễm nấm cao hơn với mèo > 1 năm tuổi; phương thức mèo nuôi thả có tỉ lệ nhiễm nấm cao hơn so với mèo nuôi nhốt. Nhưng tỉ lệ nhiễm nấm da ở mèo không phụ thuộc vào giới tính và giống.

Kết quả đánh giá yếu tố nguy cơ bệnh nấm da trên mèo bằng phần mềm Win Epi: mèo < 1 tuổi có nguy cơ nhiễm bệnh cao gấp 4,83 lần mèo > 1 tuổi ($P=0,0021$), mèo lông dài có nguy cơ nhiễm bệnh gấp 4,84 lần mèo lông ngắn (0,0017), mèo nuôi thả có nguy cơ mắc bệnh gấp 4,93 lần mèo nuôi nhốt ($P=0,0016$).

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- Moriello, KA, DeBoer, DJ. Dermatophytosis in: Greene, CE (ed) (2012). Infectious of the dog and cats, 4th ed. St Louis: Elsevier, pp 588-602.
- Tô Minh Châu và Trần Thị Bích Liên (2006). *Vì khuẩn và nấm gây bệnh trong thú y*. Nhà xuất bản Đại học Nông Lâm thành phố Hồ Chí Minh, 562 trang.
- Wolf Ft, Jones EA, Nathan HE (1958). Nature Fluorescent pigment of *Microsporum*, 182: 475-476./.
- Trần Ngọc Bích, Đỗ Trung Giã (2019). *Bài giảng Dịch tễ học thú y*. Trường Đại học Cần Thơ.
- SIĞIRCI, Belgi DİREN, *et al.* (2019). Dermatophytes isolated from dogs and cats suspected dermatophytoses in Istanbul, Turkey within a 15-year-period: an updated report. *Kocatepe Veterinary Journal* 12.2: 116-121.
- Chupia, V., Ninsuwon, J., Piyaungsri, K., Sodarat, C., Prachasilchai, W., Suriyasathaporn, W., Pikulkaew (2022). S. Prevalence of *Microsporum canis* from Pet Cats in Small Animal Hospitals, Chiang Mai, Thailand. *Vet. Sci*: 9, 21.
- Gram W. Dunbar, Rhodes Karen Helton (2002). The 5-minute veterinary consult clinical companion small animal dermatology. Lippincott Williams & Wilkins, Philadelphia, P.A., 319-324.
- DeTar, Lena G., Vladimir Dubrovsky, and Jan M. Scarlett (2019). Descriptive epidemiology and test characteristics of cats diagnosed with *Microsporum canis* dermatophytosis in a Northwestern US animal shelter. *Journal of feline medicine and surgery* 21.12: 1198-1205.
- Nguyễn Vĩnh Phước (1978). *Vì sinh vật học trong thú y tập III*. Nhà xuất bản Đại học và Trung học chuyên nghiệp Hà Nội. Trang: 23-39.
- Nguyễn Văn Biện (2001). *Bài giảng bệnh chó mèo*. Trường Đại học Cần thơ, p23-42.

STUDY THE SITUATION OF FUNGAL SKIN DISEASE IN CAT AND ASSESSMENT OF RISK FACTORS (OR) OF FUNGAL SKIN DISEASE IN BAO MINH CHAU DOG AND CAT HOSPITAL, CAN THO CITY

Tran Van Thanh, Tran Ngoc Bich, Nguyen Thi Yen Mai

Summary

The study was conducted to investigate the situation of fungal skin diseases and assess the risk factors of Bao Minh Chau dog and cat Hospital was carried out from January 15, 2022 to April 15, 2022. With the aim of determining the rate of fungal skin diseases brought to the examination and treatment and assessing the risk factors fungal skin disease at this hospital. The results of the study on a total of 312 cats brought to the examination and treatment, identified 75 cats with skin diseases, of which 28 were affected skin fungus (that noticed on breed group, sex, age, feather type and rearing method) through the method of examination, clinical and subclinical measures. The percentage of cats with tinea versicolor accounted for 8.97% of the surveyed cats and 37.33% of the total number of cats with skin diseases. In which, tinea versicolor does not depend on breed group and sex ($P > 0.05$). Cats < 1 year old have a higher infection rate (53.85%) than cats > 1 year old (26.92%). The long-haired cat group had a higher rate of fungal infection (55.55%) than the short-haired group (20.51%). Free-range cats have a higher rate of fungal infections (61.54%) than short-haired cats (24.49%). According to the results of risk factor assessment, cats < 1 year old have a higher incidence rate than cats > 1 year old is 4.83 times ($P < 0.05$). The group of long-haired cats had a 4.84 times higher infection rate than short-haired cats ($P < 0.05$). Free-range cats have a 4.93 times higher rate of fungal infections than captive cats.

Keywords: *Cats, skin fungus, risk factors.*

Người phản biện: GS.TS. Nguyễn Văn Thanh

Ngày nhận bài: 27/12/2022

Ngày thông qua phản biện: 16/01/2023

Ngày duyệt đăng: 27/01/2023

NGHIÊN CỨU QUÁ TRÌNH TÁCH LOẠI LIGNIN GỖ MỠ CHO SẢN XUẤT CÁC VẬT LIỆU COMPOSITE TỔNG HỢP GỐC GỖ

Nguyễn Thị Minh Phương^{1,*}, Nguyễn Thị Vân Anh

TÓM TẮT

Bài báo trình bày quy luật tương tác của gỗ Mỡ dạng tấm với các tác nhân sunfat và hydrogen peroxit trong axit axetic với mục tiêu tách loại và biến tính tẩy trắng lignin mà vẫn giữ nguyên được cấu trúc dạng tấm phẳng của gỗ. Theo đó, quá trình biến tính tẩy trắng gồm hai công đoạn: xử lý tách loại lignin bằng tác nhân sunfat với tỷ lệ thể tích NaOH: Na₂S: 3: 1, ở nhiệt độ sôi của hỗn hợp, thời gian xử lý 3 giờ. Công đoạn xử lý bằng hỗn hợp H₂O₂: CH₃COOH với tỷ lệ thể tích là 2: 1 ở nhiệt độ sôi, trong vòng 2 giờ. Mẫu gỗ Mỡ sau đó được tẩy trắng hoàn toàn, hiệu suất gỗ thu được là 83,6%, hàm lượng lignin bị tách loại 38,2%, cấu trúc gỗ thông thoáng hơn, lộ rõ các bó xơ sợi, bề mặt được giải phóng tạo điều kiện cho quá trình tiếp xúc các hóa chất khác. Cấu trúc gỗ Mỡ thu được sau biến tính tẩy trắng mềm dẻo có khả năng uốn cong, thích hợp làm vật liệu composite tổng hợp gốc gỗ.

Từ khóa: *Biến tính hóa học, tẩy trắng, gỗ Mỡ, tác nhân sunfat, tác nhân hydrogen peroxide.*

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Gỗ Mỡ là cây lá rộng thường xanh được quy hoạch cho trồng rừng gỗ lớn ở Việt Nam với mục tiêu phủ xanh đất trống và phục hồi rừng nghèo kiệt. Gỗ Mỡ có tên khoa học là *Manglietia glauca* Anet, có màu trắng tự nhiên, thớ thẳng, mịn, tính chất gỗ trung bình, dễ gia công, chạm trổ và bắt màu sơn. Gỗ Mỡ được ứng dụng làm vật liệu nội ngoại thất, làm nguyên liệu cho sản xuất ván lạng, sản xuất các đồ mộc dân dụng [1]. Tuy nhiên, với tính chất cơ lý trung bình, gỗ Mỡ ít được ứng dụng làm kết cấu chịu va chạm, rung động hay các thiết kế chịu lực, chịu mài mòn... Chính vì vậy, cần có nghiên cứu biến tính hóa học chuyên sâu nhằm cải tiến và nâng cao tính chất của gỗ Mỡ, mở rộng ứng dụng sang các vật liệu tổng hợp bền hơn, nhẹ hơn, có khả năng quản lý ánh sáng hay vật liệu lưu trữ năng lượng, mang lại giá trị kinh tế cao hơn cho gỗ rừng trồng nói chung [1, 2].

Trong gỗ tự nhiên, lignin như một chất kết dính quan trọng, có liên kết trực tiếp với hemicellulose và liên kết vật lý với xơ sợi cellulose. Lignin có nhiều nhóm chức khác nhau và cấu trúc mạng vô định hình của nó dễ dàng đan xen, len lỏi vào các bó xơ sợi, gây khó khăn cho việc tách loại. Việc loại bỏ lignin từ gỗ có thể làm thay đổi cấu trúc và thành phần của gỗ, giúp điều chỉnh tính chất cơ học, quang học, thấu sáng, nhiệt học, đồng thời làm cho cấu trúc gỗ mềm dẻo hơn, có khả năng chịu nén như cao su... tạo ra thể hệ vật liệu mới bền vững hơn [2, 3].

Công nghệ biến tính hóa học gỗ sử dụng tác nhân hydrogen peroxide là một trong những công nghệ hiệu quả cho biến tính tẩy trắng gỗ. Hydrogen peroxide có thể kết hợp với axit axetic nhằm nâng cao hiệu quả tẩy trắng và không để lại dư lượng hóa chất tồn đọng lại (sau quá trình phản ứng với gỗ, hydrogen peroxide bị phân hủy thành oxi và nước). Axit axetic có nhiệt độ sôi ở 118°C có thể dễ dàng chưng cất thu hồi sau khi biến tính gỗ, giúp tạo thành vòng tuần hoàn hóa chất nấu và

¹ Đại học Bách khoa Hà Nội

*Email: phuong.nguyenthiminh@hust.edu.vn

góp phần tạo ra lợi thế kinh tế so với các tác nhân hóa học khác [2, 3, 4].

Trong các nghiên cứu được công bố trước đây chưa có nghiên cứu nào về quá trình tẩy trắng gỗ Mỡ dạng nguyên tấm. Chính vì vậy, nghiên cứu biến tính tẩy trắng gỗ Mỡ sẽ cung cấp quy luật tương tác của vật liệu gỗ với tác nhân sunfat và các tác nhân tẩy trắng như hydro peroxit, làm cơ sở khoa học cho nghiên cứu biến tính các loại gỗ lớn khác cho sản xuất các vật liệu tiên tiến, góp phần nâng cao giá trị gỗ rừng trồng Việt Nam và mở rộng lĩnh vực ứng dụng của gỗ nói chung.

2. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Vật liệu, hóa chất

Gỗ Mỡ trưởng thành ở độ tuổi khai thác (6 năm) được xẻ ván mỏng theo chiều xuyên tâm, kích thước 120 x 60 x 2 mm, làm sạch mẫu và để điều hòa độ ẩm.

Hóa chất: xuất xứ Trung Quốc, Việt Nam. Tác nhân sunfat: dung dịch NaOH 100 g/l và dung dịch Na_2S 120 g/l trộn theo tỷ lệ 3: 1 về thể tích. Dung dịch H_2O_2 30%, axit axetic tinh khiết 99%, dung dịch cồn tuyệt đối 99,5%. Cốc thủy tinh chịu nhiệt 2,0 lít, bếp điện phẳng và các dụng cụ thủy tinh khác trong phòng thí nghiệm.

2.2. Phương pháp xác định thành phần hóa học của gỗ

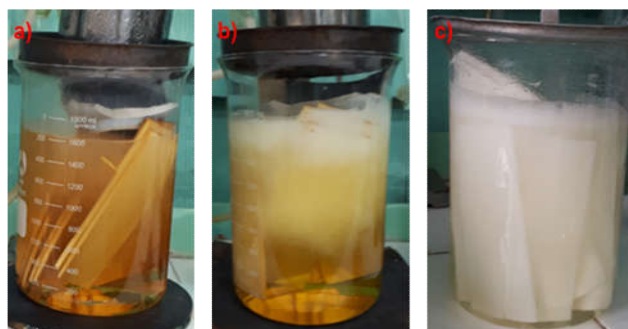
Thành phần hóa học của gỗ được phân tích theo các tiêu chuẩn hóa đối với nguyên liệu thực vật: hàm lượng chất khô: Tappi T207 cm - 99; độ tro: Tappi T211 om - 93; hàm lượng cellulose: phương pháp Kurshner-Hoff; hàm lượng pentozan: Tappi T 223 cm - 84; các chất trích ly bằng nước nóng và nước lạnh: Tappi T207 cm - 99; các chất trích ly bằng cồn tuyệt đối: Tappi T204 cm - 97; các chất tan trong NaOH 1%: Tappi 212 om - 98.

2.3. Phương pháp biến tính tẩy trắng gỗ Mỡ

Phương pháp gồm 02 công đoạn chính: tách loại lignin trong gỗ Mỡ bằng tác nhân sunfat

($\text{NaOH}+\text{Na}_2\text{S}$) và tẩy trắng lignin còn lại bằng hỗn hợp axit ($\text{CH}_3\text{COOH}+\text{H}_2\text{O}_2$).

Công đoạn 1: xử lý sunfat. Đặt 8 mẫu gỗ kích thước 120 x 60 x 2 mm vào cốc thủy tinh chịu nhiệt dung tích 2 L trên bếp điện phẳng, đổ 1,5 L dung dịch sunfat vào cho ngập mẫu, điều chỉnh nhiệt sao cho dung dịch sôi nhẹ. Thời gian từ lúc sôi là 1, 2 và 3 giờ, sau đó lọc bỏ dung dịch cho quá trình thu hồi dịch đen. Mẫu gỗ được ngâm, rửa sạch nhiều lần đến pH 7 và chuyển đến các công đoạn xử lý tiếp theo. Chuẩn bị riêng 02 mẫu cho xác định hiệu suất gỗ và hàm lượng lignin.



Hình 1. Biến tính tẩy trắng gỗ Mỡ (a, b: xử lý bằng tác nhân sunfat, c: mẫu sau xử lý bằng hỗn hợp axit ($\text{CH}_3\text{COOH}+\text{H}_2\text{O}_2$))

Công đoạn 2: tẩy trắng gỗ bằng hỗn hợp axit ($\text{CH}_3\text{COOH}+\text{H}_2\text{O}_2$). Mẫu sau xử lý bằng dung dịch sunfat được đặt vào cốc thủy tinh, đổ dung dịch $\text{CH}_3\text{COOH}:\text{H}_2\text{O}_2$ theo tỷ lệ nhất định vào cho mẫu ngập và gia nhiệt từ nhiệt độ phòng cho đến khi sôi trong khoảng 20 – 30 phút, duy trì trạng thái sôi trong vòng 2 giờ. Phía trên nắp đáy cốc thủy tinh có tiếp xúc với nước lạnh để ngưng tụ hơi. Sau đó vớt mẫu ra giá đỡ và rửa sạch nhiều lần bằng nước sạch cho đến khi mẫu trung hòa (Hình 1).

3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

3.1. Nghiên cứu thành phần hóa học cơ bản của gỗ Mỡ

Các thành phần hóa học cấu trúc vách tế bào của gỗ Mỡ như cellulose, pentozan, lignin tương đương với các loại gỗ thông dụng như gỗ Bò đề, Dầu Mít, Sồi Phẳng (Bảng 1) [4, 5]. Theo đó, hàm lượng phần carbohydrate đạt khoảng 70%, lignin

gỗ Mỡ đạt 31%, kết quả này cho thấy sinh khối gỗ Mỡ có tiềm năng ứng dụng trong sản xuất giấy, lên men thu etanol sinh học hoặc cho chế biến hóa học gỗ [6]. Hàm lượng các chất tan trong NaOH 1% của gỗ Mỡ đạt 23% tương đương với gỗ Sồi

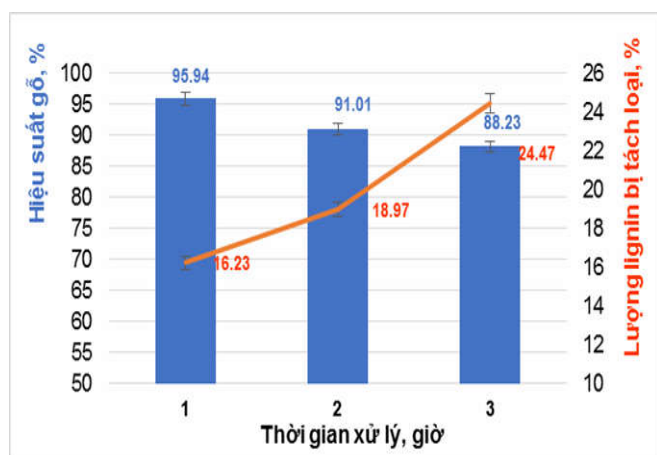
Phảng, thấp hơn nhiều so với gỗ Bò đề [2, 4, 5]. Nhóm các chất tan trong nước nóng, nước lạnh của gỗ Mỡ tương đương với gỗ Bò đề và cao hơn khoảng 3 - 4 lần so gỗ Dầu Mít, gỗ Dồi Phảng (Bảng 1).

Bảng 1. Thành phần hóa học cơ bản của gỗ Mỡ

TT	Các thành phần hóa học cơ bản, %	Gỗ Mỡ	Gỗ Bò đề [4]	Gỗ Dầu Mít [5]	Gỗ Sồi Phảng [5]
1	Hàm lượng cellulose	44,07	45,62	43,91	43,64
2	Hàm lượng lignin	30,57	29,31	32,70	27,02
3	Hàm lượng pentozan	20,69	19,84	18,26	23,51
4	Hàm lượng các chất tan trong cồn tuyệt đối	3,02	1,82	4,28	5,27
5	Hàm lượng các chất tan trong NaOH 1%	23,25	33,68	19,90	20,03
6	Hàm lượng các chất tan trong nước nóng	17,43	19,76	4,55	6,65
7	Hàm lượng các chất tan trong nước lạnh	8,33	9,55	3,30	5,78
8	Hàm lượng tro	1,07	0,59	0,62	0,51

3.2. Nghiên cứu phương pháp tẩy trắng gỗ Mỡ

3.2.1. Nghiên cứu tách loại lignin bằng tác nhân sunfat (công đoạn 1)

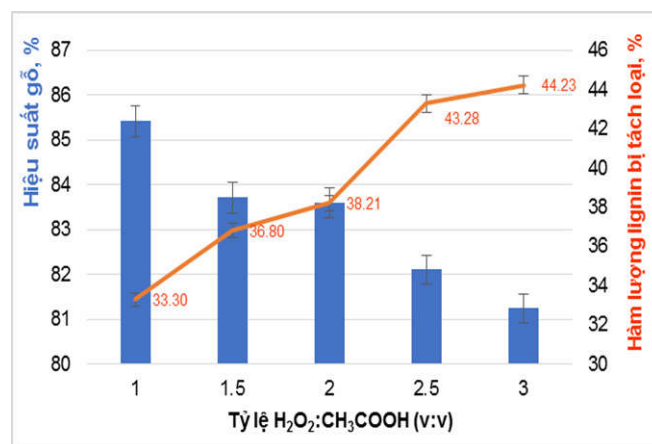


Hình 2. Ảnh hưởng của thời gian xử lý đến hiệu suất, lượng lignin bị tách loại của gỗ Mỡ

Hình 2 cho thấy, thời gian xử lý tăng từ 1 đến 3 giờ, hiệu suất gỗ giảm từ khoảng 95 xuống 88%, lượng lignin bị tách loại tăng từ 16 lên gần 24% (Hình 2). Mẫu gỗ trở nên sẫm màu hơn, đồng thời cấu trúc tấm gỗ xử lý trở lên mềm dẻo, dễ uốn cong. Chọn thời gian phản ứng là 3 giờ cho quá

trình tách loại lignin bằng tác nhân sunfat, khi đó hiệu suất gỗ Mỡ thu được khoảng 88%, có khoảng 25% lignin bị tách loại (Hình 2).

3.2.2. Nghiên cứu tẩy trắng lignin bằng tác nhân axit ($\text{CH}_3\text{COOH} + \text{H}_2\text{O}_2$) (công đoạn 2)



Hình 3. Ảnh hưởng của tỷ lệ H_2O_2 : CH_3COOH đến hiệu suất gỗ và lượng lignin bị tách loại

Lignin là thành phần gắn kết, giữ cấu trúc cho tấm gỗ, do vậy tách loại toàn bộ lignin sẽ dẫn đến sụp đổ cấu trúc của tấm gỗ phẳng. Do đó, công đoạn tiếp theo được thiết kế để biến tính các nhóm mang màu của lignin, làm cho tấm gỗ trở nên

trắng, mềm nhưng đồng thời vẫn giữ được cấu trúc đa hướng của gỗ. Công đoạn 2 là quá trình biến tính tẩy trắng gỗ, sử dụng hỗn hợp hydro peroxit trong axit axetic được tiến hành sau khi tách loại 25% lignin bằng tác nhân sunfat.

Nghiên cứu ảnh hưởng của tỷ lệ H_2O_2 : CH_3COOH trong thời gian tẩy trắng 2 giờ đến hiệu suất và cấu trúc của gỗ Mỡ. Thay đổi tỷ lệ H_2O_2 : CH_3COOH về thể tích từ (1 - 3): 1 cho thấy hiệu suất gỗ giảm từ khoảng 88% xuống 81% chứng tỏ các thành phần hóa học của gỗ bị tách loại không đáng kể, chỉ có màu sắc của gỗ chuyển từ nâu sẫm sang màu trắng đục. Với tỷ lệ H_2O_2 : CH_3COOH là 2: 1, mẫu được tẩy trắng hoàn toàn, đồng thời lượng xúc tác H_2O_2 thấp hơn so với các mẫu khác nên chọn tỷ lệ H_2O_2 : CH_3COOH cho quá trình tẩy trắng mẫu gỗ là 2: 1, xử lý 2 giờ tính từ lúc sôi (Hình 3). Quá trình biến tính lignin diễn ra hiệu quả, có khoảng 45% lignin bị tách loại và

biến tính các nhóm mang màu (Hình 3). Mẫu gỗ thu được vẫn giữ nguyên được cấu trúc tấm phẳng ban đầu, có màu trắng đục, cấu trúc mẫu mềm dẻo, có thể uốn cong.

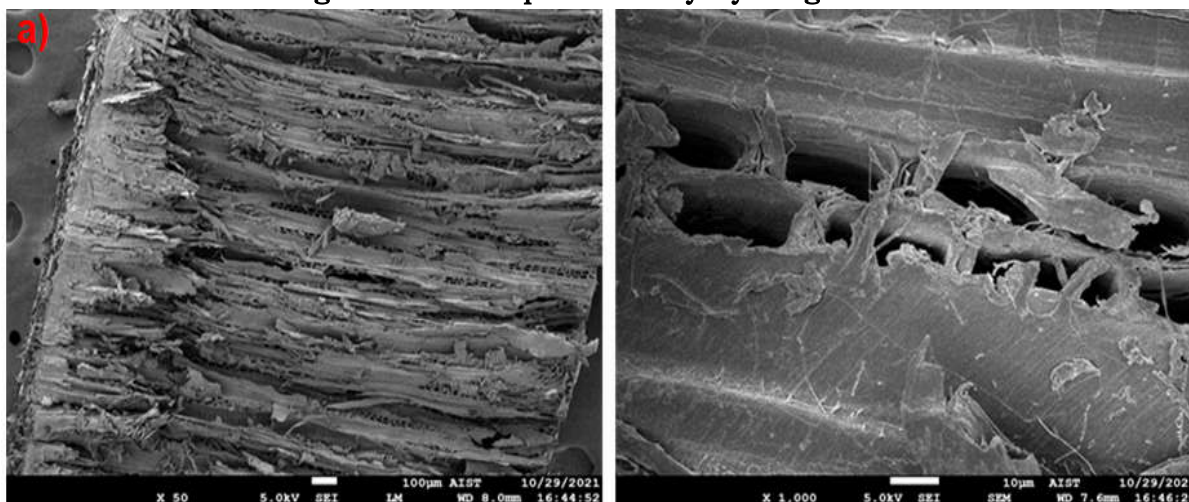
3.3. Sự biến đổi của các thành phần hóa học cơ bản của gỗ Mỡ

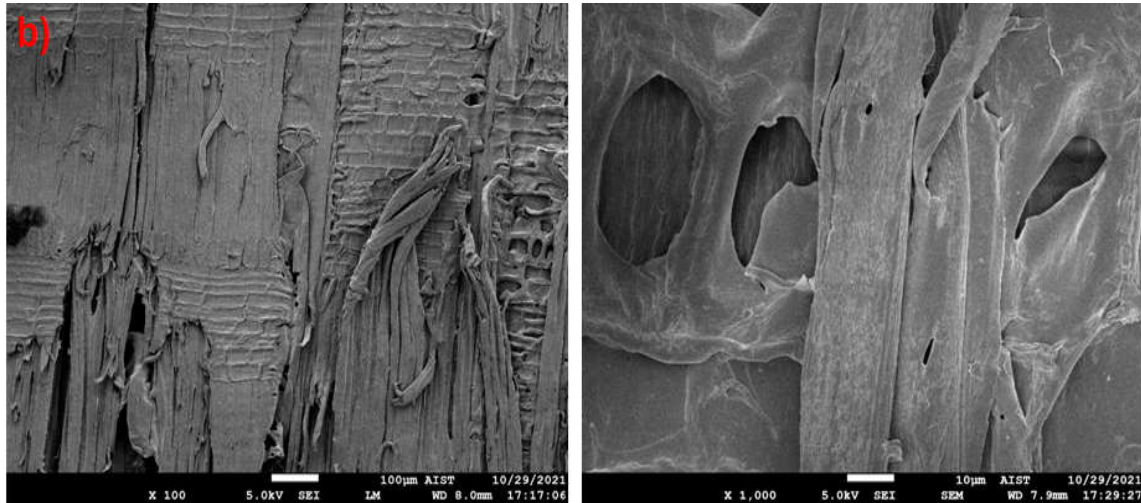
Xác định thành phần hóa học cơ bản của gỗ Mỡ trước và sau quá trình xử lý tẩy trắng được thể hiện trong bảng 2. Theo đó, thành phần chính là cellulose gần như không bị ảnh hưởng (hàm lượng giảm khoảng 2%), lượng lignin giảm gần một nửa sau cả hai công đoạn, các chất vô cơ (thể hiện qua độ tro) giảm khoảng trên 90%, các chất trích ly gần như bị hòa tan hoàn toàn trong dịch nấu. Kết quả này cho thấy quá trình xử lý tẩy trắng diễn ra hiệu quả, lignin bị tách loại và biến tính mà không ảnh hưởng đến các thành phần như cellulose, pentozan và giữ được cấu trúc gỗ ban đầu.

Bảng 2. Thành phần hóa học cơ bản của gỗ Mỡ ban đầu và sau tẩy trắng

STT	Các thành phần hóa học cơ bản của gỗ Mỡ, %	Gỗ Mỡ ban đầu, %	Sau xử lý sunfat ($NaOH+Na_2S$)	Sau tẩy trắng ($CH_3COOH+H_2O_2$)
1	Hàm lượng cellulose	44,07	43,25	41,17
2	Hàm lượng lignin	30,57	23,09	15,88
3	Hàm lượng các chất trích ly	3,02	0,42	0,21
4	Hàm lượng tro	1,07	0,12	0,05

3.4. Cấu trúc của mẫu gỗ trước và sau quá trình xử lý tẩy trắng





Hình 4. Hình ảnh SEM gỗ Mỡ trước (a) và sau (b) biến tính tẩy trắng

Quan sát hình ảnh SEM của mẫu gỗ Mỡ ở các độ phóng đại khác nhau, trước và sau xử lý thấy có nhiều khác biệt. Trên bề mặt mẫu gỗ ban đầu (Hình 4a) có gỗ kết khối đặc, bề mặt thô ráp, có nhiều lỗ nhỏ với nhiều tạp chất bề mặt. Sau quá trình biến tính tẩy trắng, các tạp chất được tách loại sạch, bề mặt gỗ, các lỗ thông ngang thông thoáng hơn, nhìn rõ các bó xơ sợi (Hình 4b). Và cấu trúc của gỗ vẫn được bảo toàn với hệ thống lỗ dẫn nhựa, tạo điều kiện cho quá trình thẩm thấu hóa chất vào sâu trong cấu trúc đa hướng của nó (Hình 4b), giúp ích cho quá trình tạo hình các vật liệu composite tổng hợp gốc gỗ.

4. KẾT LUẬN

Đã xác định được quy trình tẩy trắng hoàn toàn tấm gỗ Mỡ gồm 2 công đoạn: tách loại lignin bằng tác nhân sunfat (NaOH (100 g/l) + Na_2S (120 g/l)) trộn lẫn theo tỷ lệ về thể tích 3: 1, ở nhiệt độ sôi 100°C , trong vòng 3 giờ và theo sau là công đoạn tẩy trắng gỗ bằng hỗn hợp H_2O_2 : CH_3COOH , tỷ lệ về thể tích 2: 1, ở nhiệt độ sôi của hỗn hợp (100°C) trong vòng 2 giờ tính từ lúc sôi. Sau xử lý và rửa trung hòa, mẫu gỗ chuyển sang màu trắng đục có cấu trúc mềm dẻo có thể uốn cong, tạo các hình dạng mong muốn.

Đã xác định được thành phần hóa học cơ bản của gỗ Mỡ trước và sau quá trình biến tính tẩy trắng: ban đầu hàm lượng cellulose chiếm 44,07%; lignin 30,57%; pentozan 20,69%; các chất tan trong

NaOH 1% 28,25%; các chất trích ly trong cồn tuyệt đối 3,02%; hàm lượng tro 1,07%. Sau quá trình tẩy trắng hiệu suất gỗ giảm còn 83,6%, hàm lượng cellulose 41,17%; hàm lượng lignin 15,88; hàm lượng các chất trích ly 0,21; hàm lượng tro 0,05. Trong đó lignin được tách loại hiệu quả, các nhóm mang màu còn lại của lignin được biến tính hiệu quả bằng hydro peroxit H_2O_2 .

Đã xác định được cấu trúc của gỗ Mỡ trước và sau quá trình xử lý tẩy trắng bằng ảnh SEM: hệ thống các lỗ thông được mở rộng, tạp chất được tách loại, kết cấu bó xơ sợi lộ rõ, tạo bề mặt tiếp xúc cho quá trình ngấm tẩm các tác nhân hóa học khác trong quá trình chế tạo các vật liệu composite tổng hợp gốc gỗ.

LỜI CẢM ƠN

Nhóm tác giả xin cảm ơn Đề tài T2020-TĐ-009 Đại học Bách khoa Hà Nội đã tài trợ một phần kinh phí cho nghiên cứu này.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Gỗ Mỡ - đặc điểm và ứng dụng của gỗ trong cuộc sống. <https://thuviengo.vn/go-mo-dac-diem-va-ung-dung-cua-go-trong-doi-song.html> (truy cập ngày 10/10/2022).

2. Li, J.; Chen, C.; Zhu, J. Y.; Ragauskas, A. J.; Hu, L. (2021). In situ wood delignification toward sustainable applications. *Accounts of Materials Research*, 2 (8), 606-620 pp.

3. Md Rezaur Rahman (2018). Wood Polymer Nanocomposites: Chemical Modifications, Properties and Sustainable Applications, Springer International Publishing AG, 314 pp.

4. Nguyễn Thị Trinh, Nguyễn Thị Minh Phương, Nguyễn Bảo Ngọc (2021). Nghiên cứu quy trình tẩy trắng gỗ Bồ đề cho sản xuất composite gỗ nhựa thấu quang. *Tạp chí Khoa học Lâm nghiệp*, số 6/2021, Viện Khoa học Lâm nghiệp Việt Nam – VAFS, ISSN: 1859 -0373, 128.

5. Nguyễn Thị Minh Phương, Nguyễn Thị Trinh, Nguyễn Tử Kim (2020). Nghiên cứu cấu tạo giải phẫu, tính chất cơ lý và thành phần hóa học cơ bản của gỗ Dầu Mít và gỗ Sồi Phảng. *Tạp chí Nông nghiệp và Phát triển nông thôn*, số 24, tr 100-104.

6. Nguyễn Tử Kim (2015). Báo cáo tổng kết đề tài cấp Bộ Nông nghiệp và PTNT “Nghiên cứu cấu tạo, tính chất vật lý, cơ học và thành phần hóa học của một số loài gỗ và tre thông dụng ở Việt Nam làm cơ sở cho chế biến, bảo quản và sử dụng”, giai đoạn II: 2011-2015, 128.

RESEARCH ON THE PROCESS OF EXTRACTING LIGNIN FROM *Manglietia glauca* ANET WOOD FOR THE PRODUCTION OF COMPOSITE

Nguyen Thi Minh Phuong, Nguyen Thi Van Anh

Summary

This paper presents a chemical modification of *Manglietia glauca* anet wood in two stages with sulfate agents (NaOH + Na₂S) and with (CH₃COOH+H₂O₂). Accordingly, the bleaching process consists of two stages: removing lignin by sulphate agent with the volume ratio NaOH: Na₂S: 3:1, treatment temperature of 100°C and treatment time of 3h. A lignin bleaching modification process were established with volume ratio H₂O₂: CH₃COOH: 2: 1, treatment temperature of 100°C and treatment time of 2h. The yield of wood obtained was 83.6%. The lignin removal efficiency was 38.2%. After the bleaching process, the wood sample became opaque white, the structure is flexible and easy to shape.

Keywords: *Chemically modified, bleached wood, Manglietia glauca anet wood, sulfate agent, hydrogen peroxide agent.*

Người phản biện: TS. Nguyễn Thanh Tùng

Ngày nhận bài: 15/11/2022

Ngày thông qua phản biện: 9/12/2022

Ngày duyệt đăng: 30/01/2023

TỐI ƯU HÓA QUÁ TRÌNH TINH SẠCH POLYPHENOL TỔNG ĐƯỢC TRÍCH LY TỪ HẠT BƠ (*Persea americana* Mill) BẰNG DUNG MÔI ETHYL ACETAT

Lê Phan Thùy Hạnh^{1,*}, Trần Quyết Thắng¹

TÓM TẮT

Nghiên cứu này tập trung xác định điều kiện tối ưu để tinh sạch hợp chất polyphenol tổng được trích ly từ hạt bơ *Persea americana* Mill bằng dung môi ethyl acetat. Điều kiện của quá trình tinh sạch được tối ưu hóa bằng phương pháp bề mặt đáp ứng (Response surface methodology) với mô hình quay bậc 2 có tâm (Central composite design - CCD) nhằm thu được sản phẩm polyphenol tổng và khả năng bắt gốc tự do DDPH của dịch chiết cao nhất. Các yếu tố khác được cố định dựa trên kết quả của các khảo sát trước đó. Kết quả nghiên cứu cho thấy, tỷ lệ dịch lọc/ethyl acetat là 1/1 (ml/ml) và thời gian 60 phút là thích hợp để tinh sạch; sản phẩm polyphenol tổng thu được là 220,5 g/kg chất khô; khả năng bắt gốc tự do DPPH của sản phẩm là 57,691%; sản phẩm có độ tinh khiết là 86,4264%.

Từ khóa: Polyphenol, tinh sạch polyphenol, hạt bơ *Persea americana* Mill, phương pháp bề mặt đáp ứng, dung môi ethyl acetat.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Trong những năm gần đây, hợp chất polyphenol là nhóm chất rất được quan tâm bởi polyphenol thể hiện những đặc tính sinh học quý đặc biệt là khả năng chống oxi hóa, chống viêm, chống dị ứng và khả năng kháng khuẩn [1].

Trong công nghiệp, thịt quả bơ được sử dụng, vỏ và hạt bị loại bỏ. Hiện nay, lượng phụ phẩm này chủ yếu được dùng để sản xuất thức ăn chăn nuôi, làm phân bón hoặc chỉ thải bỏ ra môi trường. Trong khi đó, hạt quả bơ chứa nhiều hợp chất chống oxi hóa tự nhiên [2]. Một trong những chất chống oxy hóa tự nhiên được công nhận là hợp chất polyphenols [3].

Để chiết xuất hợp chất polyphenol tổng, các phương pháp chiết xuất bằng dung môi hữu cơ, chiết xuất có hỗ trợ siêu âm, chiết xuất có hỗ trợ vi sóng và chiết xuất bằng enzym đã được áp dụng

[4]. Sau khi chiết xuất, các quá trình tách và tinh chế là cần thiết để loại bỏ các tạp chất, thành phần không mong muốn như: đường, cafein, protein, axit hữu cơ... nhằm thu được sản phẩm polyphenol tổng với độ tinh khiết cao [5].

Kỹ thuật chiết lỏng - lỏng bằng dung môi hữu cơ là một lựa chọn phù hợp để tinh chế polyphenol từ chiết xuất thực vật. Nó không chỉ đơn giản mà chi phí lại thấp [5]. Mặt khác, ethyl acetate là một dung môi rất thích hợp để chọn làm dung môi tinh sạch polyphenol do ethyl acetate dễ bay hơi nên dễ loại bỏ để thu polyphenol, bên cạnh đó ethyl acetate không độc hại cho người sử dụng [5]. Do đó, việc sử dụng dung môi ethyl acetate để tinh sạch polyphenol tổng sau khi được trích ly sẽ hữu ích cho việc thu nhận và ứng dụng nguồn sản phẩm polyphenol này trong các lĩnh vực thực phẩm và y học.

2. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Vật liệu

Dịch chiết polyphenol tổng được trích ly từ hạt quả bơ (*Persea americana* Mill) theo quy trình:

¹ Trường Đại học Công nghiệp Thực phẩm thành phố Hồ Chí Minh

*Email: hanhlpt@hufi.edu.vn

10 g hạt bơ khô đã nghiền được trích ly bằng dung môi ethanol (ethanol/nước: 50/50 (v/v)) ở tỷ lệ nguyên liệu/dung môi là 1/10 (w/v) với sự hỗ trợ của vi sóng (công suất vi sóng 120 W và thời gian 100 giây), tiến hành lọc, rồi đem cô quay ở nhiệt độ 40°C trong điều kiện chân không [7]. Dịch sau cô quay được bổ sung axit HCl 0,01M với tỷ lệ dịch lọc/dung dịch HCl là 1/10 (ml/ml) trong thời gian 24 giờ nhằm tạo môi trường axit thích hợp cho sự tồn tại của polyphenol tổng, đồng thời dùng axit để phá hủy cấu trúc liên kết của các nhóm phức như: đường, protein... với polyphenol để giải phóng polyphenol tự do [8]. Dịch sau xử lý axit được đem đi lọc, thu lấy phần dịch lọc.

2.2. Phương pháp phân tích

2.2.1. Xác định hàm lượng polyphenol tổng bằng phương pháp so màu (phương pháp Folin – Ciocalteu) [9]

Xây dựng phương trình đường chuẩn axit gallic: lấy axit gallic vào các bình định mức với lượng 20, 30, 40, 50, 60, 70, 80 µg. Cho tiếp 0,5 ml thuốc thử Folin-Ciocalteu vào từng bình định mức. Sau 3 phút thì cho tiếp 2,5 ml Sodium cacbonat bão hòa. Thêm nước cất đến vạch định mức, để tối đa 30 phút. Đo cường độ hấp thụ ở bước sóng 760 nm.

Xác định hàm lượng polyphenol: hút 1 ml dịch chiết + 0,5 ml thuốc thử Folin - Ciocalteu để khoảng 3 phút. Sau đó thêm vào 2,5 ml dung dịch Na₂CO₃ bão hòa, lắc nhẹ cho đều, định mức bằng nước cất đến vạch, để trong bóng tối 30 phút tiến hành đo độ hấp thụ ở bước sóng 760 nm.

Từ kết quả so màu, dựa trên phương trình chuẩn của axit gallic thì xác định được hàm lượng của polyphenol.

2.2.2. Xác định độ tinh khiết của sản phẩm

Lấy hàm lượng sản phẩm được xác định ở trên hòa tan trong nước, sau đó tiến hành xác định hàm

lượng polyphenol tổng bằng phương pháp so màu theo mục 2.2.1.

$$\text{Độ tinh khiết của sản phẩm} = \frac{m_{\text{polyphenol}}}{m_{\text{sp}}} \times 100 (\%)$$

2.2.3. Xác định khả năng loại bỏ gốc tự do DPPH của sản phẩm

Lấy hàm lượng sản phẩm mà tại hàm lượng đó loại bỏ 50% gốc tự do DPPH được xác định ở trên vào 2,5 ml dung dịch DPPH 0,06 mM, định mức đến vạch rồi để ở nhiệt độ 4°C trong 30 phút.

Mẫu đối chứng là mẫu chứa DPPH.

Sự thay đổi độ hấp thụ tại bước sóng 517 nm được đo bằng thiết bị đo quang UV-Vis và lượng DPPH còn lại sẽ được tính toán. Hoạt lực thu dọn các gốc tự do được thể hiện trên tỷ lệ phần trăm ức chế và được tính theo công thức:

$$\frac{H_0 - H_1}{H_0} \times 100 \%$$

Trong đó: H₀ là độ hấp thụ của mẫu đối chứng; H₁ là độ hấp thụ của mẫu có dịch chiết.

Sản phẩm có khả năng ức chế hàm lượng gốc tự do DPPH càng cao thì khả năng bắt gốc tự do DPPH càng lớn.

2.3. Phương pháp nghiên cứu

2.3.1. Phương pháp nghiên cứu thực nghiệm đơn yếu tố

Sử dụng phương pháp nghiên cứu thực nghiệm đơn yếu tố để nghiên cứu ảnh hưởng riêng của 2 yếu tố: tỷ lệ dịch lọc/ethyl acetat và thời gian tinh sạch đến hàm lượng hợp chất polyphenol tổng thu nhận và khả năng bắt gốc tự do của sản phẩm trích ly.

Khoảng nghiên cứu của các yếu tố:

Tỷ lệ dịch lọc/ethyl acetat: 0,5/1; 1/1; 2/1; 3/1 (ml/ml) ở nhiệt độ thường trong thời gian 60 phút.

Thời gian: 30, 45, 60, 75 phút với tỷ lệ dịch/ethyl acetat theo kết quả trên.

Sau xử lý ethyl acetat, hỗn hợp sẽ chia thành 2 pha, trong đó polyphenol tổng sẽ hòa tan vào trong lớp ethyl acetate, tách bỏ lớp nước bên trên. Tiếp theo, tiến hành cô đặc để dung môi ethyl acetate bay hơi và thu lại sản phẩm cuối cùng là cao chiết polyphenol tổng. Cao chiết polyphenol tổng được sấy ở nhiệt độ 60°C đến độ ẩm sản phẩm nhỏ hơn 10%. Cân khối lượng sản phẩm thu được sau khi sấy. Kết quả của thí nghiệm được đánh giá qua khối lượng sản phẩm thu được, độ tinh khiết của sản phẩm theo mục 2.2.2 và khả năng bắt gốc tự do DPPH của sản phẩm theo mục 2.2.3.

2.3.2. Phương pháp thực nghiệm đa yếu tố [10]

Kết quả khảo sát độc lập sự ảnh hưởng 2 các yếu tố tỷ lệ dịch lọc/ethyl acetat và thời gian là cơ sở để thực hiện thí nghiệm tối ưu hóa.

Phương pháp bề mặt đáp ứng (Response Surface Methodology – RSM) với phương án quay bậc 2 có tâm (cánh tay đòn $\alpha = 1,414$) được áp dụng để nghiên cứu ảnh hưởng đồng thời của 2 yếu tố: tỷ lệ dịch lọc/ethyl acetat và thời gian đến khối lượng sản phẩm thu được, độ tinh khiết của sản phẩm và khả năng bắt gốc tự do DPPH của sản phẩm polyphenol tổng.

Số thí nghiệm được tính theo công thức: $N = 2k + 2k + n_0$.

Trong đó: k là số yếu tố thí nghiệm; n_0 là số thí nghiệm tại tâm.

Phương trình hồi quy sử dụng để dự đoán sự phụ thuộc của khối lượng sản phẩm thu được, độ tinh khiết của sản phẩm và khả năng bắt gốc tự do DPPH của sản phẩm polyphenol tổng được tính sạch vào các yếu tố thí nghiệm là một đa thức bậc hai có dạng như sau:

$$Y = b_0 + b_1X_1 + b_2X_2 + b_{12}X_1X_2 + b_{11}X_{12} + b_{22}X_{22}$$

Trong đó: $b_0, b_1, b_2, b_{12}, b_{11}, b_{22}$ là các hệ số của phương trình hồi quy; b_0 là hệ số hồi quy; b_1, b_2 là hệ số tuyến tính; b_{11}, b_{22} là hệ số tương tác đôi.

Mỗi hệ số b đặc trưng cho ảnh hưởng của các yếu tố đến quá trình tinh sạch polyphenol.

Các hệ số của phương trình hồi quy được xác định với sự trợ giúp của phần mềm Modde 5.0. Ngoài ra, để xác định được chính xác dạng của phương trình, các hệ số hồi quy này còn được tiến hành kiểm tra mức ý nghĩa với $P = 0,05$.

2.4. Phân tích số liệu

Tất cả các thí nghiệm được lặp lại 3 lần. Kết quả được trình bày ở dạng $TB \pm SD$. Phần mềm SPSS 16 được sử dụng để tìm ra sự khác biệt giữa các thí nghiệm qua xử lý ANOVA và LSD. Phần mềm JMP được ứng dụng để qui hoạch thực nghiệm và tối ưu hóa quá trình sấy. Đồ thị được vẽ bằng phần mềm Microsoft Excel.

3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

3.1. Kết quả nghiên cứu thực nghiệm đơn yếu tố

3.1.1. Khảo sát ảnh hưởng của tỷ lệ dịch lọc/ethyl acetat

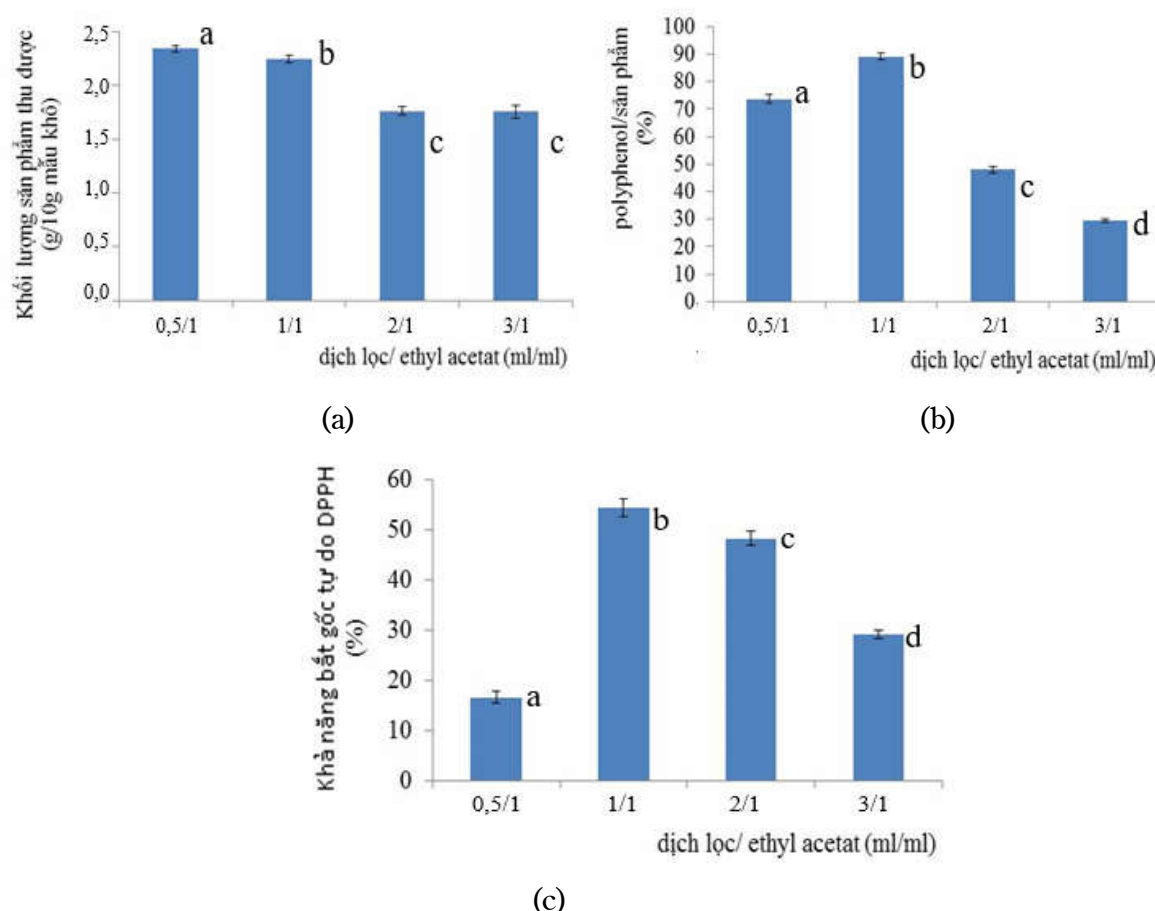
Dịch sau khi được xử lý axit HCl 0,01M với tỷ lệ dịch lọc/HCl là 1/10 trong thời gian 24 giờ, được lắng lọc. Sau đó, sử dụng dịch này để tiến hành tinh chế polyphenol.

Dung môi ethyl acetate không tan trong nước và có tỷ trọng nhẹ hơn nước nên sau khi trộn vào dung dịch lọc, khuấy đều và để yên trong một khoảng thời gian, hỗn hợp sẽ tách 2 pha rõ rệt. Tiến hành tách dung dịch ethyl acetate có chứa polyphenol ra khỏi hỗn hợp.

Trong thí nghiệm khảo sát tỷ lệ dịch lọc/dung môi là 0,5/1; 1/1; 2/1; 3/1 ở nhiệt độ thường trong thời gian 60 phút. Kết quả được thể hiện ở hình 1.

Kết quả thu được là giá trị trung bình của ba lần lặp. Số liệu được xử lý ANOVA để nhận xét sự khác biệt giữa các mẫu. Giá trị P - value đều cho thấy có sự khác biệt có ý nghĩa giữa các mẫu khi thay đổi tỷ lệ dịch lọc/ethyl acetat.

Đồng thời, khi tiến hành xử lý LSD cho thấy, tỷ lệ dịch lọc/ethyl acetat ảnh hưởng đáng kể đến việc thu hồi hợp chất polyphenol tổng và khả năng bắt gốc tự do DPPH của sản phẩm.



Hình 1. Ảnh hưởng dịch lọc/ethyl acetat đến khối lượng sản phẩm thu nhận, độ tinh khiết của polyphenol tổng trong sản phẩm và khả năng bắt gốc tự do DPPH của sản phẩm

Ghi chú: Các số liệu có ký tự chung thì khác biệt không có ý nghĩa. (a): Khối lượng sản phẩm thu nhận; (b): Độ tinh khiết của polyphenol trong sản phẩm; (c): Khả năng bắt gốc tự do DPPH của sản phẩm.

Hình 1 cho thấy, khi lượng dung môi ethyl acetat sử dụng tăng dần và giữ nguyên lượng dịch lọc thì sản phẩm trích ly thu được tăng dần (Hình 1 (a)). Trong khi đó, độ tinh khiết tăng từ tỷ lệ dịch lọc/ethyl acetat từ 3/1 lên 1/1 và sau đó có xu hướng giảm ở tỷ lệ 0,5/1 (Hình 1 (b)). Kết quả ảnh hưởng của tỷ lệ dịch lọc/ethyl acetat đến khả năng bắt gốc tự do DPPH của sản phẩm cũng trùng với kết quả ảnh hưởng đến hàm lượng polyphenol trong sản phẩm. Tức là, khi tỷ lệ dịch lọc/ethyl acetat tăng từ 3/1 lên 1/1 (ml/ml) thì khả năng bắt gốc tự do DPPH tăng và có xu hướng giảm ở tỷ lệ 0,5/1 (Hình 1 (c)).

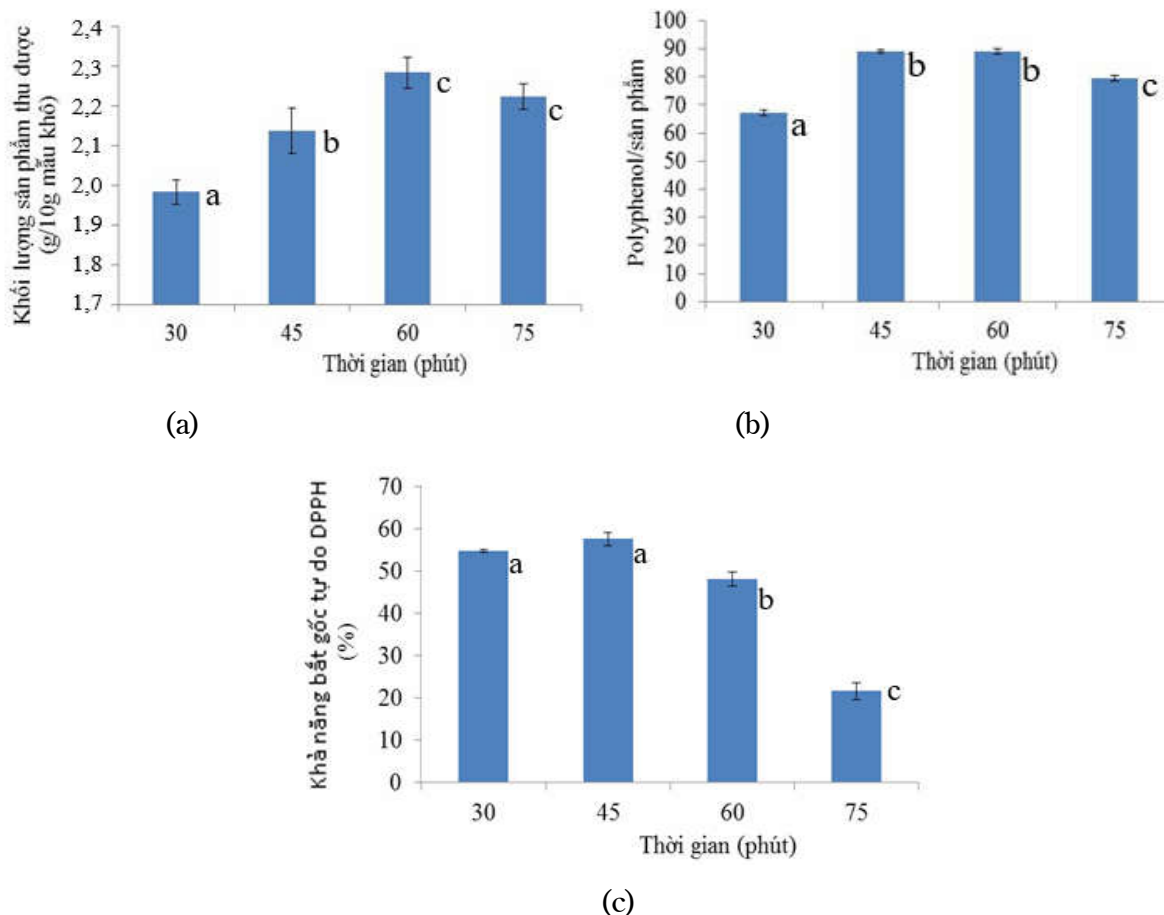
Để đảm bảo khối lượng sản phẩm thu nhận, độ tinh khiết của polyphenol tổng trong sản phẩm

và khả năng bắt gốc tự do DPPH của sản phẩm đạt tối ưu. Đồng thời, khi lượng dung môi ethyl acetat sử dụng lớn sẽ ảnh hưởng đến chi phí của thành phẩm sau này.

Do đó, chọn tỷ lệ dịch lọc/ethyl acetat 1/1 (ml/ml) là tỷ lệ thích hợp để tinh sạch hợp chất polyphenol tổng.

3.1.2. Khảo sát ảnh hưởng của thời gian tinh sạch

Để tinh sạch hợp chất polyphenol tổng, hợp chất này cần có đủ thời gian để hòa tan vào dung môi ethyl acetat. Do đó, thời gian cũng là một yếu tố ảnh hưởng đến quá trình tinh sạch hợp chất polyphenol tổng. Kết quả thể hiện ở hình 2.



Hình 2. Ảnh hưởng thời gian đến khối lượng sản phẩm, độ tinh khiết của polyphenol tổng trong sản phẩm và khả năng bắt gốc tự do DPPH của sản phẩm

Ghi chú: Các số liệu có kí tự chung thì khác biệt không có ý nghĩa. (a): Khối lượng sản phẩm thu nhận; (b): Độ tinh khiết của polyphenol trong sản phẩm; (c): Khả năng bắt gốc tự do DPPH của sản phẩm

Kết quả thu được là giá trị trung bình của ba lần lặp. Số liệu được xử lý ANOVA để nhận xét sự khác biệt giữa các mẫu. Giá trị P - value đều cho thấy có sự khác biệt có ý nghĩa giữa các mẫu khi thay đổi thời gian.

Đồng thời, khi tiến hành xử lý LSD cho thấy, thời gian ảnh hưởng đáng kể đến việc thu hồi hợp chất polyphenol và khả năng bắt gốc tự do DPPH của sản phẩm. Kết quả cho thấy, khi tăng thời gian tinh sạch thì khối lượng sản phẩm có xu hướng tăng và đạt giá trị cao nhất tại thời gian 60 phút. Ở thời gian 70 phút, khối lượng sản phẩm thu được có xu hướng ngừng tăng. Trong khi đó, độ tinh khiết của sản phẩm đạt giá trị cao nhất tại thời

gian 45 phút. Khi tăng thời gian từ 45 phút lên 60 phút, độ tinh khiết của sản phẩm có xu hướng ngừng tăng sau đó giảm khi ở thời gian 75 phút.

Mặc khác, khả năng bắt gốc tự do DPPH của sản phẩm đạt cao nhất ở thời gian 30 và 45 phút. Nếu tiếp tục tăng thời gian từ 45 phút lên 75 phút, khả năng bắt gốc tự do DPPH của sản phẩm có xu hướng giảm.

Để đảm bảo khối lượng sản phẩm thu nhận, độ tinh khiết của polyphenol trong sản phẩm và khả năng bắt gốc tự do DPPH của sản phẩm đạt tối ưu, chọn thời gian 45 phút là thời gian thích hợp để tinh sạch hợp chất polyphenol tổng.

3.2. Kết quả nghiên cứu thực nghiệm đa yếu tố

Dựa vào kết quả thu được của thí nghiệm đơn yếu tố để xác định được khoảng biến thiên của tỷ lệ dịch lọc/ethyl acetat và thời gian tinh sạch. Hai yếu tố tỷ lệ dịch lọc/ethyl acetat (X_1 , ml/ml) và thời gian tinh sạch (X_2 , phút) được khảo sát đồng thời nhằm: (1) xây dựng phương trình hồi quy thực nghiệm mô tả mối quan hệ giữa các yếu tố

ảnh hưởng đến khối lượng sản phẩm thu được, độ tinh khiết của sản phẩm và khả năng bắt gốc tự do DPPH của sản phẩm polyphenol tổng; (2) tìm điều kiện của quá trình tinh sạch để thu được khối lượng sản phẩm, độ tinh khiết của sản phẩm và khả năng bắt gốc tự do DPPH của sản phẩm polyphenol tổng tốt nhất.

Bảng 1. Các mức yếu tố trong thí nghiệm tối ưu hóa quá trình tinh sạch

Yếu tố thí nghiệm	Mức yếu tố				
	- α	- 1	0	+ 1	α
Dịch lọc/ethyl acetat (X_1 , ml/ml)	0,293	0,5/1	1/1	2/1	1,707
Thời gian (X_2 , phút)	23,79	30	45	60	66,21
Các mức của biến mã hóa: +1 (mức cao), -1 (mức thấp), 0 (mức cơ sở), $\alpha = 1,414$					

Số thí nghiệm: $N = 2k + 2k + n_0 = 22 + 2.2 + 3 = 11$

Bảng 2. Ma trận thực nghiệm trong thí nghiệm tối ưu hóa quá trình tinh sạch

Thí nghiệm thứ	Biến mã hóa		Biến thực		Sản phẩm (g/10 g mẫu)		Độ tinh khiết		Khả năng bắt gốc DPPH	
	x_1	x_2	X_1	X_2	$y_{\text{thực}}$ thực nghiệm	$y_{\text{dự đoán}}$	$y_{\text{thực}}$ thực nghiệm	$y_{\text{dự đoán}}$	$y_{\text{thực}}$ thực nghiệm	$y_{\text{dự đoán}}$
1	- 1	- 1	0,5	30	1,632	1,583	66,789	64,058	44,223	43,079
2	+ 1	- 1	1,5	30	1,503	1,457	61,456	60,911	40,93	38,617
3	- 1	+ 1	0,5	60	1,362	1,324	51,697	50,045	30,473	30,594
4	+ 1	+ 1	1,5	60	2,24	2,205	85,892	86,426	58,739	57,691
5	- α	0	0,293	45	1,594	1,638	62,395	65,040	44,909	45,179
6	+ α	0	1,707	45	2,132	2,172	88,984	88,537	59,259	61,182
7	0	- α	1	23,79	1,157	1,207	48,004	49,866	27,490	29,481
8	0	+ α	1	66,21	1,518	1,552	57,663	57,998	33,937	34,139
9	0	0	1	45	1,503	1,564	65,502	65,826	41,145	41,849
10	0	0	1	45	1,611	1,564	66,788	65,826	42,505	41,849
11	0	0	1	45	1,578	1,564	65,189	65,826	41,899	41,849

Để xây dựng mô tả toán học dưới dạng phương trình hồi quy, tiến hành xác định các hệ số của phương trình. Kết quả tính toán và kiểm tra ý

nghĩa các hệ số của phương trình hồi quy được như sau:

3.2.1. Tối ưu hóa thực nghiệm trong thu sản phẩm

Bảng 3. Kết quả tính toán và kiểm tra ý nghĩa các hệ số của phương trình hồi quy trong tinh sạch (hàm mục tiêu là sản phẩm)

Hệ số	Giá trị ước lượng	Giá trị P
b_0	1,564	1,4e-007
b_1	0,189	0,000
b_2	0,122	0,003
b_{11}	0,171	0,001
b_{22}	-0,092	0,019
b_{12}	0,252	0,001
^a Các hệ số không có ý nghĩa thống kê với $P > 0,05$		

Kết quả xử lý số liệu cho thấy, tất cả các hệ số có ý nghĩa thống kê ($P < 0,05$).

Bảng 4. Kết quả kiểm tra tính tương thích của phương trình hồi quy trong tinh sạch (hàm mục tiêu là sản phẩm)

Nguồn	Mức độ tự do	Tổng bình phương	Trung bình bình phương	Giá trị F	Giá trị P	
Hồi quy	5	0,947437	0,189487	46,2487	0,000	Có ý nghĩa
Giá trị còn lại	5	0,020485	0,0040971			
Sự thiếu phù hợp	3	0,014359	0,0047865	1,56271	0,413	kKhông có ý nghĩa
Lỗi thuần túy	2	0,006126	0,0030630			
Tổng số chính xác	10	0,967922	0,0967922			

3.2.2. Tối ưu hóa thực nghiệm độ tinh khiết của sản phẩm

Bảng 5. Kết quả tính toán và kiểm tra ý nghĩa các hệ số của phương trình hồi quy trong tinh sạch (hàm mục tiêu là độ tinh khiết của sản phẩm)

Hệ số	Giá trị ước lượng	Giá trị P
b_0	65,826	4,4e-008
b_1	8,309	0,000
b_2	2,876	0,013
b_{11}	5,483	0,0017
b_{22}	-5,947	0,0012
b_{12}	9,882	0,0002
^a Các hệ số không có ý nghĩa thống kê với $P > 0,05$		

Phương trình hồi quy thực nghiệm có dạng như sau:

$$Y_2 = 1,564 + 0,189X_1 + 0,122X_2 + 0,252X_1X_2 + 0,171X_1^2 - 0,092X_2^2 \quad (1)$$

Kết quả kiểm tra tính tương thích của phương trình hồi quy với thực nghiệm (Bảng 4) cho thấy, các yếu tố thí nghiệm có ảnh hưởng mạnh lên hàm lượng polyphenol thu được ($P < 0,05$). Tính tương thích của phương trình hồi quy (lack of fit) được kiểm tra với sự hỗ trợ của phần mềm Modde 5.0. Phương trình hồi quy sẽ tương thích với thực nghiệm nếu kết quả phân tích “lack of fit” là không có ý nghĩa thống kê [9]. Kết quả ở bảng 3 cho thấy, kiểm định “lack of fit” là không có ý nghĩa thống kê ($P > 0,05$). Như vậy, phương trình hồi quy có sự tương thích cao với thực nghiệm.

Kết quả xử lý số liệu cho thấy, các hệ số có ý nghĩa thống kê ($P < 0,05$).

Phương trình hồi quy thực nghiệm có dạng như sau:

$$Y_2 = 65,826 + 8,309X_1 + 2,876 X_2 + 9,882 X_1X_2 + 5,483X_1^2 - 5,947X_2^2 \quad (2)$$

Kết quả kiểm tra tính tương thích của phương trình hồi quy với thực nghiệm (Bảng 6) cho thấy, các yếu tố thí nghiệm có ảnh hưởng mạnh lên độ tinh khiết của dịch chiết thu được ($P < 0,05$). Tính tương thích của phương trình hồi quy (lack of fit)

được kiểm tra với sự hỗ trợ của phần mềm Modde 5.0. Phương trình hồi quy sẽ tương thích với thực nghiệm nếu kết quả phân tích “lack of fit” là không có ý nghĩa thống kê [9]. Kết quả ở bảng 6 cho thấy

kiểm định “lack of fit” là không có ý nghĩa thống kê ($P > 0,05$). Như vậy, phương trình hồi quy có sự tương thích cao với thực nghiệm.

Bảng 6. Kết quả kiểm tra tính tương thích của phương trình hồi quy theo trong tinh sạch (hàm mục tiêu là độ tinh khiết của sản phẩm)

Nguồn	Mức độ tự do	Tổng bình phương	Trung bình bình phương	Giá trị F	Giá trị P	
Hồi qui	5	1531,8	306,36	66,6521	0,000	Có ý nghĩa
Giá trị còn lại	5	22,982	4,5964			
Sự thiếu phù hợp	3	21,5458	7,18194	10,0014	0,092	Không có ý nghĩa
Lỗi thuần túy	2	1,43619	0,718094			
Tổng số chính xác	10	1554,78	155,478			

3.2.3. Tối ưu hóa thực nghiệm khả năng bắt gốc tự do DPPH của sản phẩm

Bảng 7. Kết quả tính toán và kiểm tra ý nghĩa các hệ số của phương trình hồi qui trong tinh sạch (hàm mục tiêu là khả năng bắt gốc tự do DPPH của sản phẩm)

Hệ số	Giá trị ước lượng	Giá trị P
b_0	41,849	1,8e-007
b_1	5,659	0,000
b_2	1,647	0,050
b_{11}	5,667	0,0007

b_{22}	-5,021	0,0012
b_{12}	7,890	0,0003
^a Các hệ số không có ý nghĩa thống kê với $P > 0,05$		

Kết quả xử lý số liệu cho thấy hầu hết các hệ số có ý nghĩa thống kê ($P < 0,05$), chỉ có một hệ số b_2 không có ý nghĩa thống kê ($P > 0,05$) nên bị loại khỏi phương trình hồi quy.

Phương trình hồi quy thực nghiệm có dạng như sau:

$$Y_3 = 41,849 + 5,659X_1 + 7,890 X_1X_2 + 5,667X_1^2 - 5,021X_2^2 \quad (3)$$

Bảng 8. Kết quả kiểm tra tính tương thích của phương trình hồi quy trong tinh sạch (hàm mục tiêu là khả năng bắt gốc tự do DPPH của sản phẩm)

Nguồn	Mức độ tự do	Tổng bình phương	Trung bình bình phương	Giá trị F	Giá trị P	
Hồi qui	5	984,447	196,889	59,7603	0,000	Có ý nghĩa
Giá trị còn lại	5	16,4733	3,29465			
Sự thiếu phù hợp	3	15,5448	5,1816	11,1618	0,083	Không có ý nghĩa
Lỗi thuần túy	2	0,928451	0,464226			
Tổng số chính xác	10	1000,92	100,092			

Kết quả kiểm tra tính tương thích của phương trình hồi quy với thực nghiệm (Bảng 8) cho thấy các yếu tố thí nghiệm có ảnh hưởng mạnh lên khả năng bắt gốc tự do DPPH của dịch chiết thu được

($P < 0,05$). Tính tương thích của phương trình hồi quy (lack of fit) được kiểm tra với sự hỗ trợ của phần mềm Modde 5.0. Phương trình hồi quy sẽ tương thích với thực nghiệm nếu kết quả phân tích

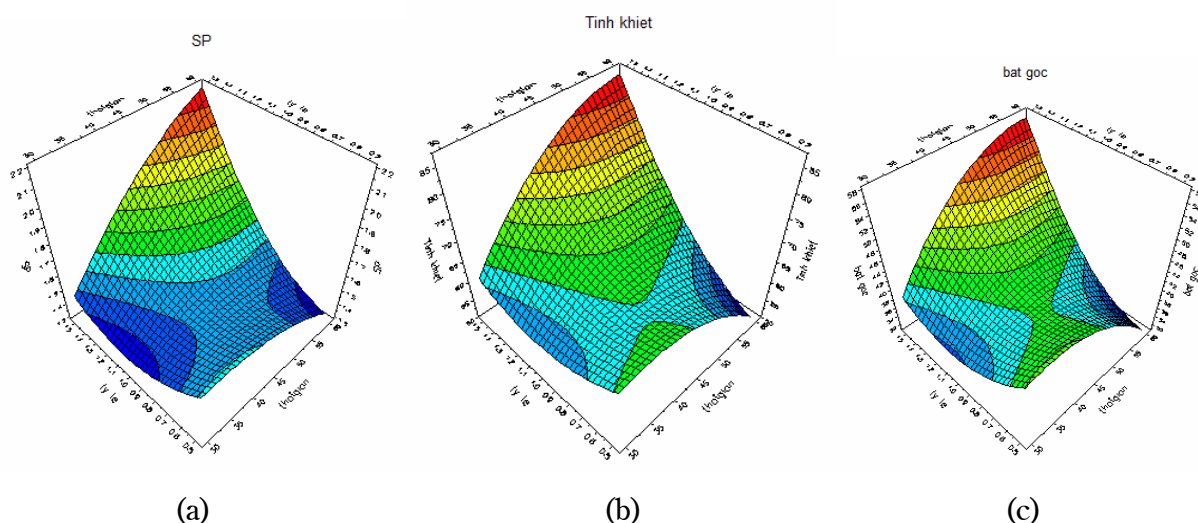
“lack of fit” là không có ý nghĩa thống kê [9]. Kết quả ở bảng 8 cho thấy kiểm định “lack of fit” là không có ý nghĩa thống kê ($P > 0,05$). Như vậy, phương trình hồi quy có sự tương thích cao với thực nghiệm.

3.2.4. Tối ưu hóa hàm đa mục tiêu

Quá trình tinh sạch polyphenol có khối lượng, độ tinh khiết và khả năng bắt gốc tự do DPPH của sản phẩm được đặc trưng bởi 3 phương trình (1), (2) và (3). Ba phương trình này thể hiện sự tác

động của các yếu tố công nghệ đến hàm lượng polyphenol thu được, độ tinh khiết của polyphenol và khả năng bắt gốc tự do DPPH của sản phẩm.

Xử lý bằng mode 5.0 cho kết quả: tỷ lệ dịch lọc/ethyl acetat: 1/1 (ml/ml); thời gian 60 phút; sản phẩm thu được là 220,5 g/kg chất khô; khả năng bắt gốc tự do DPPH của dịch chiết là 57,691%; sản phẩm có độ tinh khiết là 86,4264%



Hình 3. Bề mặt đáp ứng của hàm mục tiêu trong quá trình tinh sạch

Ghi chú: (a): Hàm mục tiêu là sản phẩm thu nhận; (b): Hàm mục tiêu là độ tinh khiết của sản phẩm; (c): Hàm mục tiêu là khả năng bắt gốc tự do DPPH của sản phẩm

4. KẾT LUẬN

Cả hai yếu tố tỷ lệ dịch lọc/ethyl acetat và thời gian đều ảnh hưởng đến khối lượng sản phẩm thu được, độ tinh khiết của sản phẩm và khả năng bắt gốc tự do DPPH của sản phẩm polyphenol tổng. Kết quả, tỷ lệ dịch lọc/ethyl acetat: 1/1 (ml/ml) và thời gian 60 phút là điều kiện tối ưu để tinh sạch hợp chất polyphenol tổng được chiết xuất từ hạt bơ *Persea americana* Mill với sản phẩm thu được là 220,5 g/kg chất khô, khả năng bắt gốc tự do DPPH của dịch chiết là 57,691% và sản phẩm có độ tinh khiết là 86,4264%.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. M. A. Rostagno, M. Palma, C. G. Barroso (2004). *Pressurized liquid extraction of isoflavones from soybeans*. *Analytica Chimica Acta*: 522,169–177.
2. Francisco Segovia Gómez, Sara Peiró Sánchez, Maria Gabriela Gallego Iradi, Nurul Aini Mohd Azman, María Pilar Almajano (2014). *Avocado seeds: extraction optimization and possible use as antioxidant in food*. *Antioxidants*: 3, 439-454.
3. King A. J., Griffin J. K., Roslan F. (2014). In vivo and in vitro addition of dried olive extract in poultry. *J. Agric. Food Chemistry*: 62 (31), 7915-7919.
4. Jang G. Y., Kim H. Y., Lee S. H., Kang Y., Hwang I. G., Woo K. S (2012). Effects of heat treatment and extraction method on antioxidant

activity of several medicinal plants. *J. Korean Soc. Food Sci. Nutr.*: 41, 914–920.

5. Marcelo Silva, Joan Cortada García, and Marcel Ottens (2018). *Polyphenol Liquid-Liquid Extraction Process Development Using NRTL-SAC*. Industrial & engineering chemistry research: 57(28), 9210–9221.

6. Queires LC, *et al.* (2006). *Polyphenols purified from the Brazilian aroeira plant (Schinus terebinthifolius, Raddi) induce apoptotic and autophagic cell death of DU145 cells*. Anticancer Res.: 26(1A), 379–387.

7. Lê Phan Thùy Hạnh, Trần Quyết Thắng (2019). Tối ưu hóa quá trình trích ly hợp chất Polyphenol tổng có hỗ trợ vi sóng từ hạt của cây bơ (*Persea americana* Mill). *Tạp chí Nông nghiệp và Phát triển nông thôn*: 19, 72-80.

8. Pinelo, M., Laurie, V. F., Waterhouse, A. L. (2006). A simple method to separate red wine nonpolymeric and polymeric phenols by solid-phase extraction. *J. Agric. Food Chem.*: 54, 2839–2844.

9. Singleton, V. L & Rossi J A Jr. (1965). Colorimetry of total phenolics with phosphomolybdic-phosphotungstic acid reagents. *Amer. J. Enol. Viticult*: 16, 144 – 158.

10. Kun-Nan Chen và Ming-Ju Chen (2008). *Statistical Optimization: Response Surface Methodology. Optimization in Food Engineering. Optimization in food engineering*. CRC Press, 140 – 165.

OPTIMIZATION OF PURIFICATION OF TOTAL POLYPHENOL COMPOUNDS WHICH EXTRACTED FROM AVOCADO SEEDS (*Persea americana* MILL) BY ETHYL ACETAT SOLVENT

Le Phan Thuy Hanh^{1,*}, Tran Quyet Thang¹

¹*Ho Chi Minh city University of Food Industry*

**Email: hanhlpt@hufi.edu.vn*

Summary

This study focused on optimization of purification of total polyphenol compounds which extracted from avocado seeds (*Persea americana* Mill) by ethyl acetat solvent. The conditions of purification of total polyphenol compounds were optimized by Response Surface Methodology with central composite design (CCD). Other factors were fixed based on results of earlier studies. The results showed that, the optimal conditions for purification of total polyphenol compounds: polyphenolic extracts to ethyl acetat solvent ratio of 1/1 (ml/ml) and purification time of 60 minutes; the polyphenol product is 220.5 g GAE/kg dry samples; the free radical DPPH scavenging capacity of polyphenol product is 57.691%; the product purity is 86.4264%.

Keywords: *Polyphenol, purification of total polyphenol compounds, Persea americana Mill avocado seed, response surface methodology, ethyl acetat solvent.*

Người phản biện: PGS.TS. Đỗ Văn Chương

Ngày nhận bài: 02/12/2022

Ngày thông qua phản biện: 19/12/2022

Ngày duyệt đăng: 31/01/2023

TÁC ĐỘNG CỦA MỘT SỐ YẾU TỐ QUẢN LÝ SỬ DỤNG ĐẤT ĐẾN HÌNH THÀNH VÀ PHÁT TRIỂN SẢN XUẤT TRANG TRẠI TRÊN ĐỊA BÀN HUYỆN NAM ĐÀN, TỈNH NGHỆ AN

Trương Quang Ngân^{1,*}, Ngô Văn Chung¹, Nguyễn Thị Thùy Dung¹

TÓM TẮT

Nghiên cứu nhằm xác định tác động của một số yếu tố quản lý sử dụng đất (QLSDĐ) đến hình thành và phát triển sản xuất trang trại tại huyện Nam Đàn, tỉnh Nghệ An. Nghiên cứu đã sử dụng phương pháp điều tra, so sánh và phân tích số liệu thứ cấp, phương pháp phỏng vấn 28 cán bộ quản lý và 224 chủ các trang trại trên địa bàn điều tra. Nghiên cứu sử dụng thang đo 5 mức của Likert để đánh giá quá trình hình thành và phát triển sản xuất trang trại, sử dụng T-test để kiểm tra sự khác biệt trong một số chỉ tiêu giữa các đối tượng điều tra, sử dụng hệ số tương quan r (xếp hạng Spearman Ranking) để xác định mức tác động. Quá trình hình thành, phát triển sản xuất trang trại với 5 tiêu chí lựa chọn được chủ các trang trại và cán bộ quản lý đánh giá ở mức độ cao, không có sự khác biệt giữa hai đối tượng. Các yếu tố QLSDĐ như: Hạn mức diện tích giao đất; thời hạn giao đất; chuyển nhượng quyền sử dụng đất; thuê, thuê lại quyền sử dụng đất có tác động ở mức độ cao đến số lượng, quy mô trang trại; cơ giới hóa sản xuất trang trại; loại hình/kiểu sử dụng đất trong trang trại và quyền thế chấp vay vốn đầu tư sản xuất trong trang trại.

Từ khóa: Trang trại, tác động, quản lý sử dụng đất.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Huyện Nam Đàn, tỉnh Nghệ An có diện tích tự nhiên là 29.196,85 ha, là địa phương được đánh giá có nhiều tiềm năng, lợi thế về kinh tế trang trại. Tuy nhiên, việc phát triển trang trại hiện nay ở huyện còn gặp một số khó khăn, bất cập về chính sách đất đai như: phát triển đủ quy mô diện tích đất để thành lập trang trại; vấn đề thế chấp vay vốn ngân hàng trong điều kiện đất trang trại chủ yếu là đất thuê, đất đấu thầu, đất công ích; vấn đề vị trí các trang trại ảnh hưởng đến sinh kế, đời sống, môi trường sống của người dân; vấn đề quy hoạch, vấn đề cơ chế chính sách để dồn điền, đổi đất để thành lập trang trại; vấn đề thời hạn sử dụng đất đảm bảo sử dụng ổn định, lâu dài an tâm đầu tư phát triển sản xuất...[1].

Trong quá trình thực hiện các chính sách, quy định về quản lý sử dụng đất (QLSDĐ) bao gồm các nội dung: Hạn mức giao đất; thời hạn giao đất; chuyển nhượng quyền sử dụng đất; thuê, thuê lại quyền sử dụng đất... đã có những ảnh hưởng trực tiếp đến quá trình hình thành và phát triển sản xuất trang trại.

Chính vì vậy, nghiên cứu một số yếu tố QLSDĐ đến hình thành và phát triển sản xuất trang trại trên địa bàn huyện Nam Đàn, tỉnh Nghệ An nhằm chỉ ra những tác động của một số nội dung QLSDĐ đến hình thành và phát triển sản xuất trang trại là rất cần thiết để có cơ sở đề xuất một số chính sách đất đai.

2. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Thu thập số liệu thứ cấp

Số liệu về quá trình hình thành và phát triển sản xuất trang trại, tình hình sử dụng đất nông

¹Trường Đại học Kinh tế Nghệ An

*Email: ngannhadat@gmail.com

ngiệp (SDĐNN) trong các trang trại tại huyện Nam Đàn, tỉnh Nghệ An được thu thập tại Sở Tài nguyên và Môi trường, Sở Nông nghiệp và PTNT, Ủy ban nhân dân (UBND) huyện Nam Đàn, UBND các xã, thị trấn trên địa bàn huyện Nam Đàn.

2.2. Thu thập số liệu sơ cấp

Căn cứ vào thực tế tại địa bàn huyện Nam Đàn và yêu cầu mục tiêu nghiên cứu tiến hành điều tra thông tin từ 2 nhóm: nhóm 1 là toàn thể 224 chủ các trang trại trên địa bàn huyện, nhóm 2 là cán bộ làm công tác quản lý đất đai xã (28 phiếu điều tra). Phương pháp điều tra bằng phiếu, phương pháp chọn mẫu khảo sát là phương pháp chọn tổng thể chủ các trang trại và cán bộ địa chính cấp xã.

2.3. Xử lý số liệu và đánh giá tác động

2.3.1. Xác định các tiêu chí nghiên cứu

Nghiên cứu đã tiến hành điều tra trực tiếp phiếu đối với các cán bộ quản lý cấp huyện, xã để lấy ý kiến đánh giá của họ đối với các tiêu chí QLSDĐ có ảnh hưởng đến quá trình hình thành, phát triển sản xuất trang trại và các tiêu chí đánh giá tại huyện Nam Đàn. Kết quả xử lý cho thấy có 4/10 tiêu chí QLSDĐ được đánh giá là có ảnh hưởng cao đến quá trình hình thành, phát triển sản xuất trang trại (giá trị trung bình chung > 4,20), đó là: Hạn mức giao đất; thời hạn giao đất; chuyển nhượng quyền sử dụng đất; thuê, thuê lại quyền sử dụng đất. Có 5/9 tiêu chí được đánh giá có vai trò rất quan trọng để đánh giá sự hình thành, phát triển sản xuất trang trại của huyện Nam Đàn (giá trị trung bình chung > 4,20), đó là: Số lượng trang trại; quy mô trang trại; loại hình sử dụng đất/kiểu sử dụng đất trang trại; quyền thế chấp để đầu tư sản xuất trang trại; cơ giới hóa sản xuất trong trang trại.

2.3.2. Xử lý số liệu và đánh giá tác động

Nghiên cứu lựa chọn các tiêu chí trên để xây dựng nội dung đánh giá của chủ trang trại, cán bộ quản lý về các tiêu chí QLSDĐ, quá trình hình thành và phát triển sản xuất trang trại thông qua

việc trả lời các câu hỏi liên quan đến từng tiêu chí theo 5 mức độ của thang đo Likert [2]: rất tốt/rất cao (5); tốt/cao (4); trung bình (3); kém/thấp (2); rất kém/rất thấp (1). Số liệu điều tra được mã hóa và nhập vào phần mềm Excel, sau đó chuyển sang phần mềm SPSS để soát lỗi và xử lý thống kê.

Nghiên cứu sử dụng phương pháp thống kê mô tả như trung bình trọng số, tần suất xuất hiện, độ lệch chuẩn... Chỉ số đánh giá chung mức độ của một nội dung điều tra nghiên cứu là số bình quân trọng số của các tiêu chí (biến) quan sát. Căn cứ vào bình quân trọng số (weighted mean) của các nội dung và bậc thang đo để xác định phân cấp mức độ đánh giá của từng nội dung điều tra: rất cao: $\geq 4,20$; cao: từ 3,40 - 4,19; trung bình: từ 2,60 - 3,39; thấp: từ 1,80 đến < 2,59; rất thấp < 1,8. Sử dụng phương pháp so sánh, phân tích hệ thống để đánh giá các yếu tố hình thành và phát triển sản xuất trang trại từ điều tra thứ cấp.

Nghiên cứu sử dụng phương pháp kiểm định Independent Sample T-test kết hợp với kiểm định phương sai Levene Test nhằm kiểm định giá trị trung bình giữa hai nhóm đối tượng cụ thể về các biến quan sát trong thang đo/bảng câu hỏi. Kiểm định sự sai khác về các chỉ tiêu trung bình giữa 2 đối tượng bằng T-test ở mức ý nghĩa 0,05.

Nghiên cứu sử dụng hệ số tương quan Pearson (r) để đo lường mối quan hệ tương quan giữa các biến quan sát với nhau để xác định tác động của một số yếu tố QLSDĐ đến một số yếu tố hình thành, phát triển sản xuất trang trại. Hệ số tương quan Pearson (r) có ý nghĩa về mặt thống kê khi mức ý nghĩa quan sát (sig.) nhỏ hơn mức ý nghĩa do nghiên cứu đặt ra là 5%, tương ứng 0,05.

Phương pháp đánh giá tác động của một số yếu tố QLSDĐ đến sự hình thành và phát triển sản xuất trang trại được đánh giá bằng Spearman Rank Correlation Coefficient trong SPSS với mức ý nghĩa 0,05 (độ tin cậy nghiên cứu 95%). Mức tác động được đánh giá thông qua mức độ quan hệ: tác động thấp khi $r_s < 0,25$; tác động trung bình

khi r_s từ 0,25 - 0,49; tác động cao khi r_s từ 0,5 - 0,75; tác động rất cao khi $r_s > 0,75$ [3].

3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

3.1. Đánh giá tình hình thực hiện một số nội dung QLSDĐ trên địa bàn huyện Nam Đàn, tỉnh Nghệ An

3.1.1. Khái quát chung về công tác QLSDĐ

Công tác giao đất cho các hộ nông dân trên địa bàn huyện Nam Đàn đã hoàn thành theo đúng quy định. Việc lập hồ sơ giao đất, cho thuê đất đối với các tổ chức, cơ quan đoàn thể được thực hiện thường xuyên, huyện Nam Đàn đã chỉ đạo các xã lập hồ sơ, thủ tục trình các ban ngành cấp tỉnh và UBND tỉnh Nghệ An để cấp đất, giao đất, cho thuê đất cho các tổ chức. Tuy nhiên, trên địa bàn huyện Nam Đàn việc thực hiện chính sách giao đất còn có một số bất cập về hạn mức giao đất tại các trang

trại hoặc thực hiện chuyển đổi tập trung ruộng đất để phát triển các trang trại gặp nhiều khó khăn về thủ tục pháp lý.

Công tác cấp giấy chứng nhận quyền sử dụng đất (CNQSDĐ) trên địa bàn huyện Nam Đàn tính đến 31/12/2021 đã cấp 92% cho hộ gia đình cá nhân, 97% cho các tổ chức, doanh nghiệp; 66,96% diện tích đất của các trang trại được cấp giấy CNQSDĐ, công tác cấp giấy CNQSDĐ thực hiện theo đúng quy định pháp luật, được người dân và các tổ chức đánh giá cao.

3.1.2. Đánh giá của chủ các trang trại và cán bộ quản lý về một số nội dung QLSDĐ

Kết quả đánh giá về một số yếu tố QLSDĐ của chủ các trang trại và cán bộ quản lý tại huyện Nam Đàn, tỉnh Nghệ An được thể hiện ở bảng 1.

Bảng 1. Đánh giá một số yếu tố QLSDĐ của chủ các trang trại và cán bộ quản lý

Đối tượng đánh giá	Mức độ đánh giá			
	Hạn mức diện tích giao đất	Thời hạn giao đất	Chuyển nhượng quyền sử dụng đất	Thuê, thuê lại quyền sử dụng đất
Chủ các trang trại	4,13	3,97	4,13	4,14
Cán bộ quản lý	4,05	3,50	3,97	3,93
Sự khác nhau 2 đối tượng				
P - value	0,501	0,005	0,131	0,068
Đối tượng 1 - đối tượng 2	0,09	0,47	0,16	0,20

Ghi chú: Mức đánh giá rất cao: $\geq 4,20$; cao: từ 3,40 - 4,19; trung bình: từ 2,60 - 3,39; thấp: từ 1,80 - <2,59; rất thấp <1,8; p-value: <0,05 có sự sai khác có ý nghĩa thống kê giữa các đối tượng nghiên cứu. Đối tượng 1: Chủ các trang trại; đối tượng 2: Cán bộ quản lý.

Bảng 1 cho thấy: Các tiêu chí về hạn mức diện tích giao đất; thời hạn giao đất; chuyển nhượng quyền sử dụng đất; thuê, thuê lại quyền sử dụng đất đều được cán bộ quản lý đánh giá ở mức cao, dao động trung bình từ 3,50 (thời hạn giao đất) đến 4,05 (hạn mức diện tích giao đất), đồng thời cũng được chủ các trang trại đánh giá ở mức cao đạt từ 3,97 (thời hạn giao đất) đến 4,14 (thuê, thuê lại quyền sử dụng đất). Điều đó cho thấy, các yếu tố QLSDĐ đã và đang có tác động hiệu quả đến quá trình hình thành, xây dựng phát triển sản xuất

các trang trại, góp phần phát triển kinh tế - xã hội của huyện Nam Đàn, tỉnh Nghệ An. Chủ các trang trại bước đầu được tiếp cận các chính sách đất đai hiệu quả tốt để phát triển kinh tế trang trại, nâng cao thu nhập. Tuy nhiên, mức độ đánh giá của chủ các trang trại ở các tiêu chí cao hơn mức độ đánh giá của cán bộ quản lý. Điều này cho thấy, việc thực hiện chính sách pháp luật đất đai còn chưa có sự thống nhất cao giữa người dân (chủ các trang trại) với cán bộ quản lý đại diện cho cơ quan quản lý các cấp. Nhóm cán bộ quản lý đánh giá căn cứ

về mặt lý luận, quy định ban hành chính sách nhằm tạo điều kiện cho chủ các trang trại tập trung đất đai phát triển sản xuất. Trong khi đó, chủ các trang trại đánh giá dựa trên những yếu tố có ảnh hưởng trực tiếp tích cực hoặc không tích cực đến mong đợi của họ trong việc xây dựng và phát triển sản xuất trang trại của họ.

3.2. Đánh giá quá trình hình thành và phát triển sản xuất trang trại tại huyện Nam Đàn, tỉnh Nghệ An

3.2.1. Đánh giá thực trạng một số yếu tố hình thành và phát triển sản xuất trang trại

- Phát triển số lượng và quy mô trang trại

Bảng 2. Số lượng trang trại trên địa bàn huyện Nam Đàn năm 2021

TT	Chỉ tiêu	Đơn vị tính	Số lượng
	Tổng số trang trại	Trang trại	224
1	Số trang trại không đủ tiêu chuẩn	Trang trại	196
1.1	Trang trại trồng trọt	Trang trại	7
1.2	Trang trại chăn nuôi	Trang trại	20
1.3	Trang trại lâm nghiệp	Trang trại	01
1.4	Trang trại nuôi trồng thủy sản	Trang trại	09
1.5	Trang trại tổng hợp	Trang trại	159
2	Số trang trại đủ điều tiêu chuẩn	Trang trại	28
2.1	Trang trại trồng trọt	Trang trại	02
2.2	Trang trại chăn nuôi	Trang trại	25
2.3	Trang trại tổng hợp	Trang trại	01
3	Tổng diện tích đất của các trang trại	ha	194,79
3.1	Trang trại không đủ tiêu chuẩn	ha	134,68
3.2	Trang trại đủ điều tiêu chuẩn	ha	74,19
4	Diện tích đất trang trại được cấp giấy chứng nhận quyền sử dụng đất	ha	130,43
4.1	Trang trại không đủ điều kiện	ha	80,54
4.2	Trang trại đủ điều kiện	ha	49,89

Nguồn: UBND huyện Nam Đàn, tỉnh Nghệ An (2022)[5]

- Thực trạng loại, kiểu sử dụng đất trong trang trại

Kết quả điều tra cho thấy, hầu hết các trang trại dành quỹ đất cho mục đích chăn nuôi, trồng

Đến năm 2021 huyện Nam Đàn có 28 trang trại đủ tiêu chuẩn theo quy định tại Thông tư 02/2020/TTBNN&PTNT [4], bình quân diện tích 2,65 ha/trang trại, 196 trang trại không đủ tiêu chuẩn theo quy định, bình quân diện tích 2,01 ha/trang trại, so với quy mô bình quân cả nước là rất thấp (bình quân 6 ha/trang trại). Thực tế nghiên cứu đã chỉ ra rằng quy mô đất đai nhỏ, giá trị sản xuất của trang trại thấp là nguyên nhân chủ yếu ảnh hưởng đến các trang trại chưa đủ chuẩn trên địa bàn huyện. Do vậy, cần có các giải pháp kịp thời để giải quyết được tồn tại này.

cây ăn quả, các sản phẩm nông nghiệp hàng hóa. Kết quả điều tra các loại sử dụng đất và kiểu sử dụng đất của các trang trại trên địa bàn huyện được tổng hợp tại bảng 3.

Bảng 3. Một số loại sử dụng đất và kiểu sử dụng đất chính tại các trang trại trên địa bàn huyện Nam Đàn năm 2021

TT	Loại sử dụng đất trang trại	Kiểu sử dụng đất
A	Trang trại theo tiêu chuẩn	
I	Chuyên rau màu	1. Rau xuân - rau hẹ thu - rau vụ đông
II	Cây ăn quả	2. Chanh
III	Chăn nuôi	3. Chuyên cá
		4. Vịt - cá
IV	Rau màu - hoa cây cảnh	5. Rau - hoa
B	Trang trại không đủ tiêu chuẩn	
I	Lúa - 1 màu	1. Lúa xuân - lúa hè thu - sắn
II	Cây ăn quả	2. Cam - chanh
		3. Ổi - chanh
III	Chăn nuôi	4. Chuyên cá
		5. Vịt - cá
IV	Lúa - màu - chăn nuôi	6. Lúa xuân - lúa hè thu - ngô đông - vịt

Kết quả điều tra cho thấy, hầu hết các trang trại trên địa bàn huyện có các loại hình, kiểu sử dụng đất là tương đồng. Sự thay đổi các loại sử dụng đất, kiểu sử dụng đất mới xuất hiện tại các trang trại đủ tiêu chuẩn như: Kiểu sử dụng đất rau màu - hoa cây cảnh là xuất phát từ nhu cầu sử dụng sản phẩm nông nghiệp hàng hóa trong quá trình đô thị hóa, dân số tăng nhanh, dịch vụ phát triển, đời sống người dân tăng nên yêu cầu tiêu dùng thay đổi đòi hỏi sản phẩm nông nghiệp có chất lượng, chấp nhận giá thành cao. Tuy nhiên, qua nghiên cứu cũng cho thấy, sự biến động này còn tự phát, thiếu quy hoạch định hướng đầy đủ. Do vậy, rất cần có sự nghiên cứu để quy hoạch định hướng sản xuất tại trang trại, tránh tình trạng phát triển tự phát, tăng quy mô quá nhanh, dễ gây ra các rủi ro, thiệt hại cho chủ các trang trại.

- Thực hiện quyền thế chấp quyền sử dụng đất trang trại để vay vốn đầu tư sản xuất

Kết quả điều tra cho thấy, chủ các trang trại thực hiện quyền thế chấp (quyền sử dụng đất trang trại) để vay vốn đầu tư phát triển sản xuất là

rất thấp (có 2/28 chủ trang trại đủ tiêu chuẩn có thể chấp quyền sử dụng đất trang trại để vay vốn ngân hàng; 2/196 trang trại không đủ tiêu chuẩn có thể chấp quyền sử dụng đất trang trại để vay vốn). Nguyên nhân chủ yếu do hồ sơ pháp lý, chưa có giấy CNQSDĐ, chưa có chính sách cụ thể từ các ngân hàng về thế chấp đất nông lâm nghiệp, nên việc thế chấp đất nông lâm nghiệp để vay vốn ngân hàng là không thực hiện được.

- Thực trạng cơ giới hóa sản xuất trong trang trại

Kết quả điều tra cho thấy, việc áp dụng cơ giới hóa trong sản xuất tại các trang trại có liên quan mật thiết đến quy mô các trang trại, hiện nay hầu hết các trang trại có quy mô lớn sử dụng cơ giới hóa khá hiệu quả, để tập trung sản xuất nông sản theo hướng hàng hóa, chăn nuôi theo dây chuyền có ứng dụng khoa học công nghệ, cơ giới hóa cao. Nhưng đối với các trang trại nhỏ, trang trại chưa đủ tiêu chuẩn thì quá trình sản xuất ứng dụng cơ giới hóa còn hạn chế.

3.2.2. Đánh giá của chủ các trang trại và cán bộ quản lý về một số yếu tố hình thành, phát triển sản xuất trang trại

Kết quả đánh giá của chủ các trang trại và cán bộ quản lý đến một số yếu tố hình thành, phát triển sản xuất trang trại được tổng hợp tại bảng 4.

Bảng 4. Đánh giá của chủ các trang trại và cán bộ quản lý về một số yếu tố hình thành, phát triển sản xuất trang trại

Đối tượng đánh giá	Mức độ đánh giá				
	Số lượng trang trại	Quy mô trang trại	Các loại hình sử dụng đất/kiểu sử dụng đất trang trại	Quyền thế chấp để đầu tư sản xuất trang trại	Cơ giới hóa sản xuất
Chủ các trang trại	3,73	4,07	3,58	4,20	4,07
Cán bộ quản lý	3,61	3,78	3,47	4,37	3,73
Sự khác nhau 2 đối tượng					
P-value	0,452	0,033	0,435	0,021	0,009
Đối tượng 1 – đối tượng 2	0,12	0,29	0,10	-0,18	0,34

Ghi chú: Mức đánh giá rất cao: > 4,20; cao: từ 3,40 - 4,19; trung bình: từ 2,60 - 3,39; thấp: từ 1,80 - <2,59; rất thấp <1,8; p-value: <0,05 có sự sai khác có ý nghĩa thống kê giữa các nhóm đối tượng nghiên cứu. Đối tượng 1: Chủ các trang trại; đối tượng 2: Cán bộ quản lý.

Bảng 4 cho thấy, chủ các trang trại và cán bộ quản lý đều đánh giá về số lượng trang trại, quy mô trang trại, các loại hình/kiểu sử dụng đất trong trang trại, quyền thế chấp quyền sử dụng đất để đầu tư trong trang trại, cơ giới hóa sản xuất trong trang trại ở mức độ cao từ 3,47 (loại hình/kiểu sử dụng đất trong trang trại) đến rất cao 4,37 (quyền thế chấp quyền sử dụng đất để đầu tư sản xuất trang trại). Riêng quyền thế chấp quyền sử dụng đất để đầu tư sản xuất trang trại được chủ các trang trại và cán bộ quản lý đánh giá ở mức độ rất cao (giá trị lần lượt 4,20; 4,37), điều này cho thấy đã đáp ứng được sự mong đợi của họ thực hiện quyền thế chấp tài sản (quyền sử dụng đất) để huy động vốn đầu tư phát triển sản xuất, đây là một trong những yếu tố cần được quan tâm nhiều hơn nữa để khuyến khích người dân là chủ các trang trại phát triển sản xuất. Kết quả nghiên cứu cũng cho thấy, rất ít có sự đánh giá khác nhau của chủ các trang trại và cán bộ quản lý, điều này cho thấy trình độ, mức độ tiếp cận từ các góc nhìn của chủ các trang trại và cán bộ quản lý là đầy đủ, đồng nhất về một số yếu tố hình thành, phát triển sản xuất trang trại.

3.3. Tác động của một số yếu tố quản lý sử dụng đất đến hình thành và phát triển sản xuất trang trại

Bảng 5 cho thấy, các yếu tố QLSDĐ (Hạn mức giao đất; thời hạn giao đất; thực hiện quyền chuyển nhượng quyền sử dụng đất; thuê, thuê lại quyền sử dụng đất) có tác động ở mức độ cao đến rất cao với phát triển quy mô trang trại và áp dụng cơ giới hóa vào sản xuất trong các trang trại (hệ số r_s thấp nhất là 0,558, cao nhất 0,764). Chủ các trang trại cho rằng các yếu tố QLSDĐ trong nghiên cứu này đều có vai trò quyết định đến việc phát triển quy mô trang trại, việc thực hiện chính sách pháp luật về hạn mức, thời hạn giao đất, thuê đất, thuê lại đất, chuyển nhượng quyền sử dụng đất là các yếu tố có ảnh hưởng trực tiếp đến mở rộng quy mô trang trại. Áp dụng cơ giới hóa vào sản xuất tại các trang trại phụ thuộc rất nhiều vào quy mô trang trại, trong đó các yếu tố QLSDĐ có tác động rất cao.

Đối với cán bộ quản lý cho rằng, cả 4 yếu tố QLSDĐ có tác động đến: Số lượng trang trại; quy mô trang trại; loại hình sử dụng đất/kiểu sử dụng đất trang trại; quyền thế chấp để đầu tư sản xuất phát triển trang trại ở mức cao (Hệ số tương quan r_s cao nhất là 0,764). Tuy nhiên, các yếu tố QLSDĐ

trong nghiên cứu lại tác động mức trung bình đến cơ giới hóa sản xuất trong các trang trại, kết quả tác động này có sự trái ngược với số liệu đánh giá từ các chủ các trang trại. Kết quả này cho thấy, chủ các trang trại nhận thấy được sự ảnh hưởng đồng đều của việc thực hiện các chính sách

QLSDĐ đến hình thành và phát triển sản xuất trang trại, bên cạnh đó chủ các trang trại cho rằng, tập trung, tích tụ đất đai để xây dựng phát triển trang trại là cần thiết để phát triển kinh tế trang trại tại địa phương.

Bảng 5. Tác động của một số yếu tố QLSDĐ đến hình thành và phát triển sản xuất trang trại trên địa bàn huyện Nam Đàn

Tiêu chí	Hệ số tương quan r_s				
	Số lượng trang trại	Quy mô trang trại	Các loại hình sử dụng đất/kiểu sử dụng đất trang trại	Quyền thế chấp để đầu tư sản xuất phát triển trang trại	Cơ giới hóa sản xuất
Chủ các trang trại					
Hạn mức diện tích giao đất	0,313**	0,703**	0,429**	0,458**	0,764**
Thời hạn giao đất	0,358**	0,558**	0,345**	0,225**	0,629**
Chuyển nhượng quyền sử dụng đất	0,436**	0,627**	0,399**	0,399**	0,656**
Thuê, thuê lại quyền sử dụng đất	0,278**	0,658**	0,358**	0,317**	0,563**
Cán bộ quản lý					
Hạn mức diện tích giao đất	0,490**	0,741**	0,651**	0,674**	0,255**
Thời hạn giao đất	0,606**	0,534**	0,515**	0,601**	0,516**
Chuyển nhượng quyền sử dụng đất	0,565**	0,637**	0,490**	0,588**	0,420**
Thuê, thuê lại quyền sử dụng đất	0,603**	0,631**	0,508**	0,595**	0,454**

*Ghi chú: ** Mức ý nghĩa 0,01, * Mức ý nghĩa 0,05, chủ các trang trại = 224, cán bộ quản lý = 28. Hệ số $r_s < 0,25$: mức độ tác động thấp; từ 0,25 - 0,49: mức độ tác động trung bình; từ 0,5 - 0,75: mức độ tác động cao; $r_s > 0,75$: mức độ tác động rất cao.*

Như vậy, các nội dung QLSDĐ có tác động đến một số yếu tố hình thành và phát triển sản xuất trang trại trên địa bàn huyện Nam Đàn, tỉnh Nghệ An. Tác động của hạn mức giao đất; thời hạn giao đất; chuyển nhượng quyền sử dụng đất; thuê, thuê lại quyền sử dụng đất ở mức từ trung bình đến rất cao. Nguyên nhân do đặc thù, mức độ quan tâm và lợi ích mang lại từ các chính sách đất đai của chủ các trang trại, cán bộ quản lý là khác nhau.

4. KẾT LUẬN

Thực hiện một số chính sách về QLSDĐ bao gồm: hạn mức diện tích giao đất; thời hạn giao đất; chuyển nhượng quyền sử dụng đất; thuê, thuê lại quyền sử dụng đất được chủ các trang trại và cán

bộ quản lý đánh giá ở mức độ cao, có sự khác biệt giữa chủ các trang trại và cán bộ quản lý.

Quá trình hình thành và phát triển sản xuất trang trại trên địa bàn huyện Nam Đàn, tỉnh Nghệ An chưa đúng với tiềm năng của địa phương về số lượng, quy mô trang trại. Đánh giá của chủ các trang trại và cán bộ quản lý về: Số lượng trang trại; quy mô trang trại; loại hình/kiểu sử dụng đất trong trang trại; quyền thế chấp để đầu tư sản xuất phát triển trang trại; cơ giới hóa sản xuất trong trang trại ở mức độ cao.

Thực hiện các chính sách đất đai về một số nội dung QLSDĐ có tác động đến hình thành và phát triển sản xuất trang trại trên địa bàn huyện Nam Đàn, tỉnh Nghệ An được nghiên cứu ở các mức

khác nhau, cụ thể: Hạn mức giao đất; thời hạn giao đất; thực hiện quyền chuyển nhượng quyền sử dụng đất; thuê, thuê lại quyền sử dụng đất có tác động ở mức độ cao đến rất cao đến: Số lượng trang trại; quy mô trang trại và mức độ cơ giới hóa trong sản xuất trang trại (hệ số r_s thấp nhất là 0,558, cao nhất 0,764), tác động trung bình đến loại hình sử dụng đất/kiểu sử dụng đất trang trại; quyền thế chấp để đầu tư sản xuất phát triển trang trại (hệ số r_s thấp nhất là 0,255, cao nhất 0,490). Đề xuất cần có chính sách đất đai đặc thù để tăng hạn mức và thời hạn giao đất nông nghiệp cho các đối tượng sử dụng đất theo hình thức trang trại.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. UBND tỉnh Nghệ An (2021). Báo cáo tình hình hoạt động kinh tế trang trại trên địa bàn tỉnh Nghệ An đến năm 2020.

2. Likert R. (1932). A technique for measurement of attitudes. Archives of Psychology.

3. Hoàng Trọng, Chu Nguyễn Mộng Ngọc (2008). *Phân tích dữ liệu nghiên cứu với SPSS*. Tập 2. Nxb Hồng Đức.

4. Bộ Nông nghiệp và PTNT (2020). *Thông tư số 02/2020/TTBNN&PTNT ngày 28/02/2020 quy định tiêu chí kinh tế trang trại*.

5. UBND huyện Nam Đàn (2022). Báo cáo kết quả thực hiện nhiệm vụ kinh tế - xã hội, quốc phòng - an ninh năm 2021 và phương hướng, nhiệm vụ năm 2022 của huyện Nam Đàn, tỉnh Nghệ An.

IMPACTS OF SOME FACTORS OF LAND USE MANAGEMENT ON THE FOUNDATION AND DEVELOPMENT OF PRODUCTION FARMS IN NAM DAN DISTRICT, NGHE AN PROVINCE

Truong Quang Ngan^{1*}, Ngo Van Chung, Nguyen Thi Thuy Dung¹

¹ *Nghe An University of Economics*

Summary

The study aimed to determine the impact of some factors of land use and land management (LUM) on the formation and development of farm production in Nam Dan district, Nghe An province. The study used the method of investigation, comparison and analysis of secondary data, the method of interviewing 28 officials and 224 farm owners in the survey area. The study used Likert's 5-level scale to evaluate the formation and development processes of farm production, used T-test to test the difference in some indicators between the survey subjects, using the correlation coefficient r (Spearman Ranking) to determine the level of impact. The process of forming and developing production of farms with 5 selection criteria was highly evaluated by farm owners and officials, there was no difference between the two subjects. The factors of land use and land management such as: Limit of land allocation area; time of land allocation; land use right transfer; renting or subleasing land use rights has a high impact on the number and size of farms; mechanization of farm production; type or subtype of land use on the farm and the right to mortgage loans for production investment on the farm.

Keywords: *Farm, impact, land use, land management.*

Người phản biện: PGS.TS. Lê Đình Hải

Ngày nhận bài: 9/01/2023

Ngày thông qua phản biện: 9/02/2023

Ngày duyệt đăng: 15/02/2023

ĐÁNH GIÁ HIỆU QUẢ MÔ HÌNH SINH KẾ CỘNG ĐỒNG GẮN VỚI DU LỊCH SINH THÁI TẠI VÙNG ĐỆM VƯỜN QUỐC GIA PHONG NHA - KÊ BÀNG

Bùi Thế Đới^{1*}, Trần Ngọc Thế¹, Võ Mai Anh¹

Trần Thanh Lâm², Vũ Linh Chi²,

Phùng Ngọc Trường³, Phạm Văn Toán³

TÓM TẮT

Nghiên cứu được thực hiện nhằm đánh giá hiệu quả khi triển khai thực hiện mô hình phát triển sinh kế cộng đồng gắn với du lịch sinh thái tại vùng đệm Vườn Quốc gia Phong Nha - Kẻ Bàng thông qua việc sử dụng một số phương pháp nghiên cứu: Phân tích thống kê mô tả; thang đo Likert 5 cấp độ; phân tích SWOT. Kết quả nghiên cứu cho thấy, mô hình đạt hiệu quả về kinh tế - xã hội, đa dạng sinh học và môi trường (giá trị trung bình tổng thể là 3,55). Trong đó, nhóm tiêu chí về đa dạng sinh học được đánh giá cao nhất (giá trị trung bình dao động từ 3,63 - 4,38, tức là mức đồng ý đến rất đồng ý), tiếp đến là nhóm tiêu chí về môi trường (trung bình: 3,18 - 3,43), cuối cùng là nhóm tiêu chí về kinh tế - xã hội (trung bình: 2,99 - 3,56). Tuy nhiên, trong quá trình triển khai mô hình vẫn còn gặp một số khó khăn, thách thức như: Dịch bệnh, hiện tượng thời tiết cực đoan có xu hướng tăng... Do đó, một số giải pháp đã được đề xuất nhằm phát triển mô hình trong giai đoạn tiếp theo.

Từ khóa: Du lịch sinh thái, hiệu quả, sinh kế cộng đồng, thang đo Likert, Vườn Quốc gia Phong Nha - Kẻ Bàng.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Vườn Quốc gia (VQG) Phong Nha - Kẻ Bàng được thành lập từ ngày 12/12/2001 [1] và là VQG duy nhất của Việt Nam được công nhận là Di sản Thiên nhiên thế giới với tiêu chí kép, sở hữu nguồn tài nguyên du lịch tự nhiên và tài nguyên du lịch văn hoá phong phú, tạo điều kiện thuận lợi cho phát triển nhiều loại hình du lịch như du lịch sinh thái, tham quan các di tích lịch sử - văn hoá, du lịch thể thao kết hợp trải nghiệm leo núi, tham quan hang động,...[2]. Tỉnh Quảng Bình và Ban quản lý VQG Phong Nha - Kẻ Bàng đã đặt ra các mục tiêu phát triển du lịch theo hướng bền vững trên cơ sở phát huy giữ gìn bản sắc văn hoá dân tộc, bảo vệ môi trường, đảm bảo an ninh trật tự và an toàn xã hội, chất lượng sản phẩm, dịch vụ du

lich đã được nâng cao và đa dạng hoá [3].

Tại nhiều quốc gia trên thế giới, du lịch sinh thái được nhiều địa phương lựa chọn và tạo điều kiện nhằm thúc đẩy mục tiêu phát triển du lịch bền vững [4], [5]. Du lịch sinh thái cung cấp sự thay thế cho du lịch đại chúng và có ảnh hưởng tích cực đến các vấn đề như bảo vệ môi trường, bảo tồn tài nguyên thiên nhiên, phát triển kinh tế, tăng cường sự tham gia và nhận thức của cộng đồng, bảo tồn và phát huy các giá trị văn hoá, lịch sử... [6]. Hiện nay, một số mô hình sinh kế cộng đồng gắn với phát triển du lịch sinh thái tại vùng đệm VQG Phong Nha - Kẻ Bàng còn mang tính tự phát, chưa có nhiều hướng dẫn và quy định phù hợp nhằm khuyến khích, thúc đẩy sự phát triển của địa phương; cơ sở hạ tầng chưa đáp ứng được nhu cầu ngày càng đa dạng của du khách [6]. Bên cạnh đó, các hoạt động du lịch chủ yếu tập trung vào khai thác vùng lõi, ít chú ý tới vùng đệm và vùng chuyển tiếp nơi có nguồn tài nguyên thiên

¹ Trường Đại học Lâm nghiệp

² Viện Khoa học Môi trường và Biến đổi khí hậu

³ Trung tâm Nghiên cứu và Quy hoạch môi trường

nhiên phong phú, đang đóng góp một phần không nhỏ vào sự phát triển kinh tế - xã hội cũng như lưu trữ, bảo tồn nguồn gen, bảo tồn đa dạng sinh học.

Do vậy, mô hình phát triển sinh kế cộng đồng gắn với du lịch sinh thái phù hợp tại vùng đệm VQG Phong Nha - Kẻ Bàng đã được đề xuất và triển khai nhằm thúc đẩy phát triển du lịch sinh thái bền vững, gắn với việc nâng cao nhận thức và cải thiện sinh kế cộng đồng, đồng thời tăng cường quản lý và bảo tồn tài nguyên thiên nhiên, môi trường, đa dạng sinh học tại vùng đệm VQG Phong Nha - Kẻ Bàng. Nghiên cứu được thực hiện nhằm bước đầu đánh giá hiệu quả của mô hình phát triển sinh kế cộng đồng gắn với du lịch sinh thái trên cơ sở đánh giá hiệu quả về: kinh tế - xã hội; đa dạng sinh học và môi trường. Từ kết quả nghiên cứu, một số giải pháp nhằm phát triển bền vững mô hình được đề xuất tại khu vực nghiên cứu.

2. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Phương pháp thu số liệu, tài liệu

- Thu thập tài liệu thứ cấp: Các tài liệu, số liệu thứ cấp gồm: kết quả nghiên cứu của các công trình khoa học, đề tài, dự án đã công bố; các tài liệu, báo cáo, ấn phẩm của cơ quan quản lý VQG Phong Nha - Kẻ Bàng, của chính quyền địa phương... có liên quan đến mô hình sinh kế cộng đồng gắn với du lịch sinh thái tại VQG Phong Nha - Kẻ Bàng và các khu vực lân cận.

- Thu thập số liệu sơ cấp: Tiến hành điều tra

khảo sát trực tiếp kết hợp điều tra gián tiếp bằng hệ thống bảng hỏi với các nhóm đối tượng bao gồm: cộng đồng người dân sinh sống tại vùng đệm VQG Phong Nha - Kẻ Bàng (thuộc khu vực thị trấn Phong Nha, huyện Bố Trạch, tỉnh Quảng Bình); khách du lịch tham quan; đại diện chính quyền địa phương, Ban quản lý VQG Phong Nha - Kẻ Bàng và các chuyên gia.

Nghiên cứu chọn mẫu theo phương pháp của Yamane (1967) [7] như sau:

$$n = \frac{N}{1 + N * (e^2)}$$

Trong đó: n là kích thước mẫu cần nghiên cứu; N là tổng số mẫu nghiên cứu; e là sai số cho phép. Trong nghiên cứu này, độ tin cậy là 95%, sai số cho phép (e) bằng 0,05.

Tổng dân số tại thị trấn Phong Nha, huyện Bố Trạch, tỉnh Quảng Bình khoảng 12.475 người [8]. Lượng khách du lịch trung bình/tháng đến VQG Phong Nha - Kẻ Bàng năm 2021 là 8.210 lượt khách/tháng. Tổng số các cán bộ chính quyền tại khu vực nghiên cứu, Ban quản lý VQG Phong Nha - Kẻ Bàng và các chuyên gia ước tính khoảng 60 người (tổng cộng N = 20.745 người) [9]. Áp dụng công thức của Yamane cho thấy, số lượng mẫu tối thiểu cần điều tra khảo sát là: 392,43. Tức là, nghiên cứu cần tối thiểu 393 mẫu điều tra để đảm bảo độ tin cậy 95% của nghiên cứu. Do đó, nghiên cứu phát ra 400 phiếu và đã thu về 396 phiếu, cụ thể được thể hiện ở bảng 1.

Bảng 1. Số lượng mẫu điều tra theo nhóm đối tượng nghiên cứu

TT	Đối tượng	Số lượng người thực tế	Số lượng mẫu thu được
1	Người dân địa phương	12.475	196
2	Khách du lịch	8.210	179
3	Cán bộ địa phương, Ban quản lý VQG Phong Nha - Kẻ Bàng và chuyên gia	60	21
	Tổng cộng		396

Nguồn: Kết quả điều tra khảo sát năm 2021

Nghiên cứu ứng dụng phương pháp chọn mẫu phân tầng (lựa chọn các đối tượng dựa vào kinh nghiệm tham gia phát triển du lịch) và kết hợp chọn mẫu ngẫu nhiên. Sau đó, nhóm chuyên gia phỏng vấn chia thành các nhóm nhỏ 1 - 2 người/nhóm tiến hành điều tra khảo sát các đối tượng nghiên cứu bằng phiếu hỏi đã được thiết kế. Cuộc phỏng vấn được diễn ra từ 10 - 15 phút. Nhóm phỏng vấn có trách nhiệm giải thích lý do và ý nghĩa của các câu hỏi cho đối tượng được phỏng vấn để thu thập được các ý kiến chính xác.

2.2. Phương pháp xử lý số liệu

Sử dụng kết hợp phần mềm Microsoft Excel và phần mềm SPSS. 25 để tổng hợp dữ liệu, loại bỏ các dữ liệu không hợp lệ và tính toán các giá trị trong hệ thống chỉ tiêu nghiên cứu nhằm đánh giá hiệu quả mô hình phát triển sinh kế cộng đồng gắn với du lịch sinh thái tại vùng đệm VQG Phong Nha - Kẻ Bàng.

2.2.1. Phương pháp phân tích thống kê mô tả

Sử dụng phương pháp thống kê mô tả các dữ liệu nghiên cứu để đánh giá hiệu quả mô hình phát triển sinh kế cộng đồng gắn với du lịch sinh thái tại VQG Phong Nha - Kẻ Bàng. Hệ thống chỉ tiêu đánh giá: Giá trị trung bình, độ lệch chuẩn, tứ phân vị và xếp hạng tiêu chí, nhóm tiêu chí đánh giá.

2.2.2. Phương pháp thang đo Likert 5 cấp độ

Các tiêu chí đánh giá hiệu quả mô hình bao gồm 3 nhóm tiêu chí về: kinh tế - xã hội (5 tiêu chí); đa dạng sinh học (3 tiêu chí); môi trường (4 tiêu chí) trên cơ sở kế thừa kết quả nghiên cứu của

đề tài “Nghiên cứu cơ sở khoa học và đề xuất giải pháp sử dụng bền vững tài nguyên thiên nhiên gắn với sinh kế cộng đồng tại vùng đệm VQG Phong Nha - Kẻ Bàng” thực hiện từ tháng 9/2020. Các tiêu chí được sử dụng để đánh giá mức độ đồng thuận của các đối tượng được khảo sát thông qua phương pháp thang đo Likert từ (1) đến (5) như sau: (1) Rất không đồng ý; (2) Không đồng ý; (3) Bình thường; (4) Đồng ý; (5) Rất đồng ý [10]. Đánh giá theo thang đo: Giá trị trung bình được tính toán theo phương pháp bình quân gia quyền. Giá trị khoảng cách = (giá trị tối đa - giá trị tối thiểu)/n = (5 - 1)/5 = 0,8. Do đó, mức độ và ý nghĩa của các giá trị được thể hiện ở bảng 2.

Bảng 2. Đánh giá 5 mức độ Likert

Mức độ khoảng	Ý nghĩa
1,00-1,80	Rất không đồng ý
1,81-2,60	Không đồng ý
2,61-3,40	Bình thường
3,41-4,20	Đồng ý
4,21-5,00	Rất đồng ý

2.2.3. Phương pháp phân tích SWOT

Sau khi phân tích hiệu quả của mô hình thông qua hệ thống chỉ tiêu đánh giá, nhóm nghiên cứu sử dụng mô hình SWOT để phân tích được các điểm mạnh, điểm yếu, cơ hội và thách thức khi thực hiện, quản lý và phát triển mô hình hình phát triển sinh kế cộng đồng gắn với du lịch sinh thái tại vùng đệm VQG Phong Nha - Kẻ Bàng.

3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

3.1. Đánh giá hiệu quả về kinh tế - xã hội của mô hình

Bảng 3. Phân tích dữ liệu nghiên cứu về nhóm tiêu chí kinh tế - xã hội

STT	Tiêu chí	Độ lệch chuẩn	Tứ phân vị			Trung bình		Xếp hạng
			25%	50%	75%			
1	Tốc độ tăng trưởng doanh thu du lịch	0,560	3,00	3,00	3,00	2,99	Bình thường	5
2	Tốc độ tăng trưởng lượng khách du lịch	0,574	3,00	3,00	3,00	3,10	Bình thường	4

3	Mức độ tham gia của cộng đồng	0,721	3,00	4,00	4,00	3,56	Đồng ý	1
4	Xóa đói giảm nghèo và tăng thu nhập bình quân của cộng đồng	0,625	3,00	3,00	3,00	3,20	Bình thường	3
5	Mức độ tạo việc làm cho cộng đồng địa phương	0,636	3,00	3,00	4,00	3,27	Bình thường	2

Bảng 3 cho thấy, các tiêu chí về hiệu quả kinh tế - xã hội cho kết quả đánh giá dao động trong khoảng từ bình thường đến đồng ý (giá trị trung bình từ 2,99 - 3,56). Trong đó, tiêu chí mức độ tham gia của cộng đồng được đánh giá cao nhất (giá trị trung bình là 3,56 - mức đồng ý), tiếp đến là tiêu chí mức độ tạo việc làm cho cộng đồng địa phương (giá trị trung bình là 3,27 - bình thường) và tiêu chí xóa đói giảm nghèo và tăng thu nhập bình quân của cộng đồng (giá trị trung bình là 3,2 - bình thường). Hai tiêu chí tốc độ tăng trưởng của khách du lịch (3,10 – bình thường) và tiêu chí tốc độ tăng trưởng của doanh thu du lịch (2,99 – bình thường) lần lượt xếp hạng cuối trong nhóm tiêu chí đánh giá về kinh tế - xã hội.

Mặc dù tại vùng đệm VQG Phong Nha - Kẻ Bàng, nhiều nội dung hoạt động đã được triển khai như: xây dựng 5 tuyến du lịch sinh thái kết hợp với hệ thống biển chỉ dẫn cung cấp thông tin tại một số điểm du lịch sinh thái đề xuất; lắp đặt hệ thống áp phích với khẩu hiệu phát triển du lịch sinh thái để cải thiện sinh kế cộng đồng tại các xã vùng đệm; triển khai mô hình trồng cây dược liệu dưới tán rừng vừa nhằm mục đích cải thiện sinh kế người dân vừa góp phần gia tăng loại hình, sản phẩm du lịch tại khu vực; đồng thời đề xuất mô hình đồng quản lý và chia sẻ lợi ích giữa các bên liên quan chính gồm chính quyền địa phương, Ban quản lý VQG Phong Nha - Kẻ Bàng, cộng đồng địa phương, các tổ chức nghiên cứu, tài trợ...; định kỳ phát thanh các chương trình truyền thông về phát triển sinh kế gắn với du lịch sinh thái trên đài phát thanh... Tuy nhiên, hiệu quả về kinh tế - xã hội

Nguồn: Kết quả phân tích bằng phần mềm SPSS 25 chưa được các đối tượng tham gia khảo sát đánh giá cao (nhất là sau ảnh hưởng của dịch bệnh Covid - 19 trong năm 2020 - 2021).

Do đó nhiều đối tượng tham gia khảo sát chưa đánh giá đầy đủ hiệu quả kinh tế - xã hội của mô hình. Khi so với hoạt động phát triển sinh kế cộng đồng truyền thống (dựa vào nông nghiệp và lâm nghiệp), phát triển sinh kế gắn với du lịch sinh thái vẫn được đánh giá cao hơn, do đó mức độ tham gia của cộng đồng vào mô hình được đánh giá cao hơn so với các tiêu chí khác trong nhóm tiêu chí về kinh tế - xã hội (Bảng 3).

3.2. Đánh giá hiệu quả về đa dạng sinh học của mô hình

Bảng 4 cho thấy kết quả đánh giá của các tiêu chí dao động trong khoảng đồng ý đến rất đồng ý trên thang Likert 5 (giá trị trung bình dao động từ 3,63 - 4,38). Trong đó, tiêu chí các đối tượng tham gia mô hình hiểu biết về du lịch sinh thái được đánh giá cao nhất trong nhóm tiêu chí (giá trị trung bình là 4,38 - rất đồng ý). Tiếp đến là tiêu chí mô hình sinh thái không có các hoạt động làm ảnh hưởng đến công tác bảo tồn các loài động vật, thực vật quý hiếm xếp hạng thứ hai, được các đối tượng tham gia khảo sát đánh giá rất đồng ý (giá trị trung bình là 4,27). Cuối cùng là tiêu chí góp phần nâng cao được ý thức bảo vệ động, thực vật hoang dã, quý hiếm, ưu tiên bảo vệ của VQG (giá trị trung bình là 3,63 – đồng ý).

Với 2 nhóm đánh giá về kinh tế - xã hội và đa dạng sinh học: Mô hình tổ chức chương trình tập huấn với mục tiêu nâng cao nhận thức của cộng đồng và người dân trong công tác phát triển sinh

kế gắn với du lịch sinh thái tại vùng đệm VQG Phong Nha - Kẻ Bàng. Trong đó, các đối tượng tham gia bao gồm các cán bộ thuộc một số thôn, xã, huyện, các thành viên của tổ chức đoàn, hội (đoàn thanh niên, hội nông dân, phụ nữ, người cao tuổi) và các hộ dân trong khu vực (30 hộ). Thông qua buổi tập huấn, các đối tượng tham gia đã được phổ biến các khái niệm chung về sinh kế, sinh kế cộng đồng, phát triển sinh kế, xây dựng mô hình trồng cây dược liệu để cải thiện thu nhập, tăng sản phẩm của du lịch; tập huấn về các vấn đề liên quan đến hoạt động du lịch sinh thái, tài nguyên du lịch

sinh thái, các tuyến và địa điểm tổ chức hoạt động du lịch sinh thái; khả năng tham gia vào hoạt động du lịch sinh thái và tạo thu nhập từ hoạt động này của cộng đồng; tăng cường trách nhiệm của cộng đồng trong bảo vệ tài nguyên thiên nhiên, đa dạng sinh học, nâng cao ý thức của người dân trong việc tuân theo các quy định hiện hành về bảo vệ tài nguyên, đa dạng sinh học khi phát triển sinh kế; phổ biến các hành vi bị pháp luật nghiêm cấm như khai thác lâm sản trái phép, săn bắt, giết mổ động vật trái phép.

Bảng 4. Phân tích dữ liệu nghiên cứu về nhóm tiêu chí đa dạng sinh học

STT	Tiêu chí	Độ lệch chuẩn	Tứ phân vị			Trung bình		Xếp hạng
			25%	50%	75%			
1	Các đối tượng tham gia mô hình hiểu biết về du lịch sinh thái	0,639	4,00	4,00	5,00	4,38	Rất đồng ý	1
2	Mô hình du lịch sinh thái không có các hoạt động làm ảnh hưởng đến công tác bảo tồn các loài động, thực vật quý hiếm	0,661	4,00	4,00	5,00	4,27	Rất đồng ý	2
3	Góp phần nâng cao được ý thức bảo vệ động, thực vật hoang dã, quý hiếm, ưu tiên bảo vệ của VQG	0,684	3,00	4,00	4,00	3,63	Đồng ý	3

3.3. Đánh giá hiệu quả về môi trường của mô hình

Bảng 5 cho thấy, kết quả đánh giá của các tiêu chí là bình thường đến đồng ý (giá trị trung bình từ 3,18 - 3,43) trên thang Likert 5. Tiêu chí tỉ lệ hộ dân phát triển du lịch sinh thái cam kết và thực hiện bảo tồn nguồn tài nguyên, đặc biệt là tài nguyên rừng cùng tiêu chí. Tỷ lệ hộ dân phát triển du lịch sinh thái cam kết và thực hiện giảm ô nhiễm môi trường có xếp hạng cao nhất trong nhóm tiêu chí về môi trường (giá trị trung bình lần lượt là 3,43 và 3,42 - mức đồng ý). Tiêu chí tỉ lệ hộ dân phát triển du lịch sinh thái có giải pháp cụ thể (thu gom rác thải, nước thải sinh hoạt,...) và tiêu

Nguồn: Kết quả phân tích bằng phần mềm SPSS 25
 chí tỉ lệ hộ dân phát triển du lịch sinh thái có giải pháp tiết kiệm, thu hồi năng lượng, tái sử dụng năng lượng, nguyên liệu tại địa phương và sử dụng công nghệ thân thiện với môi trường lần lượt xếp hạng 3 và 4 trong nhóm tiêu chí môi trường với giá trị trung bình là 3,32 và 3,18 trên thang Likert 5 (mức bình thường). Kết quả này đạt được là do đã xây dựng chương trình giáo dục về môi trường nhằm nâng cao nhận thức của người dân, đặc biệt là nhóm đối tượng học sinh. Kết hợp với chương trình tập huấn, chương trình giáo dục về môi trường đã nâng cao nhận thức của người dân về giảm ô nhiễm môi trường và bảo tồn tài nguyên thiên nhiên, góp phần làm tăng tỉ lệ người dân tham gia.

Bảng 5. Phân tích dữ liệu nghiên cứu về nhóm tiêu chí môi trường

STT	Tiêu chí	Độ lệch chuẩn	Tứ phân vị			Trung bình		Xếp hạng
			25%	50%	75%			
1	Tỉ lệ hộ dân phát triển du lịch sinh thái có giải pháp cụ thể (thu gom rác thải, nước thải sinh hoạt,...) về bảo vệ môi trường	0,667	3,00	3,00	4,00	3,32	Bình thường	3
2	Tỉ lệ hộ dân phát triển du lịch sinh thái có giải pháp tiết kiệm, thu hồi năng lượng, tái sử dụng năng lượng, nguyên liệu tại địa phương và sử dụng công nghệ thân thiện với môi trường	0,571	3,00	3,00	3,00	3,18	Bình thường	4
3	Tỉ lệ hộ dân phát triển du lịch sinh thái cam kết và thực hiện bảo tồn nguồn tài nguyên, đặc biệt là tài nguyên rừng	0,659	3,00	3,00	4,00	3,43	Đồng ý	1
4	Tỉ lệ hộ dân phát triển du lịch sinh thái cam kết và thực hiện giảm ô nhiễm môi trường	0,753	3,00	3,00	4,00	3,42	Đồng ý	2

Nguồn: Kết quả phân tích bằng phần mềm SPSS 25 sinh thái tại khu vực nghiên cứu bao gồm việc đánh giá điểm mạnh, điểm yếu, cơ hội và thách thức (phân tích SWOT) được thể hiện tại bảng 6.

3.4. Đánh giá tổng hợp hiệu quả của mô hình

Kết quả đánh giá tổng hợp hiệu quả của mô hình phát triển sinh kế cộng đồng gắn với du lịch

Bảng 6. Đánh giá tổng hợp hiệu quả mô hình

Điểm mạnh	Điểm yếu
- Đa dạng hoá các sản phẩm du lịch - Xây dựng tuyến du lịch sinh thái gắn với cộng đồng - Tổ chức được các hoạt động nâng cao nhận thức	- Hiệu quả tăng cường sinh kế chưa thể hiện rõ - Vấn đề tuyên truyền nâng cao nhận thức còn nhiều khó khăn
Cơ hội	Thách thức
- Du lịch sinh thái là loại hình tiềm năng - Chính quyền tạo điều kiện phát triển du lịch sinh thái	- Vấn đề biến đổi khí hậu, dịch bệnh - Áp lực về cạnh tranh, môi trường, sức chứa khi phát triển du lịch

3.4.1. Điểm mạnh

- Mô hình đã tổ chức được các hoạt động

nhằm tăng cường nhận thức người dân, chính quyền địa phương về tăng cường sinh kế cộng đồng gắn với phát triển du lịch sinh thái, bảo vệ tài

nguyên thiên nhiên, môi trường thông qua các chương trình tập huấn, chương trình giáo dục môi trường, phát thanh, dán áp phích, biển chỉ dẫn... Từ đó, tăng cường sự tham gia của cộng đồng (đặc biệt là cộng đồng dân tộc bản địa), góp phần xoá đói giảm nghèo, tăng cường sinh kế của người dân.

- Đa dạng hoá các sản phẩm du lịch tại khu vực nghiên cứu.

- Thiết lập được các tuyến du lịch sinh thái gắn với cộng đồng.

3.4.2. Điểm yếu

- Hiệu quả tăng cường sinh kế chưa thể hiện rõ ràng do tác động của dịch bệnh Covid - 19 trong thời gian thực hiện mô hình (năm 2021) nên các đối tượng tham gia khảo sát chưa đánh giá được cụ thể. Ảnh hưởng đến mức độ tham gia, chất lượng cải thiện sinh kế, xoá đói giảm nghèo, lượng khách du lịch, tỉ lệ tăng trưởng doanh thu du lịch.

- Do đặc điểm văn hoá, xã hội khác biệt nên vấn đề tuyên truyền, nâng cao nhận thức về bảo vệ tài nguyên thiên nhiên, môi trường cho các bên liên quan còn gặp nhiều khó khăn.

3.5.3. Cơ hội

- Du lịch sinh thái là một trong những loại hình được các chính quyền trên thế giới lựa chọn để phát triển kinh tế gắn với bảo tồn tài nguyên tại các khu vực đang được bảo vệ. Du lịch sinh thái gắn với cộng đồng bản địa là chìa khoá hướng đến mục tiêu phát triển bền vững.

- Đảng, Nhà nước và chính quyền địa phương tại khu vực nghiên cứu tạo nhiều điều kiện phát triển du lịch sinh thái.

3.4.4. Thách thức

- Biến đổi khí hậu ngày càng diễn biến phức tạp gây ảnh hưởng đến các hoạt động du lịch, thời gian du lịch, mùa vụ du lịch, rủi ro khi tham gia các hoạt động du lịch sinh thái (lũ ống, lũ quét, sạt lở đất...).

- Ảnh hưởng của dịch bệnh là yếu tố tiềm ẩn nhiều rủi ro và có thể gây ra hậu quả khôn lường đối với hoạt động du lịch.

- Áp lực về cạnh tranh, môi trường, sức chứa... khi phát triển du lịch tại địa phương.

4. KẾT LUẬN

Mô hình phát triển sinh kế cộng đồng gắn với du lịch sinh thái tại vùng đệm VQG Phong Nha - Kẻ Bàng đạt hiệu quả về kinh tế - xã hội, đa dạng sinh học và môi trường. Các tiêu chí của nhóm đa dạng sinh học được đánh giá cao nhất, tiếp đến là nhóm tiêu chí về môi trường, cuối cùng là nhóm tiêu chí về kinh tế - xã hội. Vấn đề nâng cao nhận thức và trách nhiệm của các bên liên quan về du lịch sinh thái, bảo vệ tài nguyên, môi trường thông qua chương trình tập huấn, chương trình giáo dục, hệ thống biển báo chỉ dẫn, áp phích... Đa dạng hoá sản phẩm du lịch và thiết lập các tuyến du lịch sinh thái gắn với cộng đồng tại vùng đệm VQG Phong Nha - Kẻ Bàng sẽ góp phần tăng cường sự tham gia của người dân vào công tác bảo tồn tài nguyên thiên nhiên, đồng thời góp phần tạo việc làm, cải thiện sinh kế cho người dân.

Trong quá trình triển khai mô hình một số khó khăn như dịch bệnh Covid - 19 (năm 2021), hiện tượng thời tiết cực đoan có xu hướng tăng (cuối năm 2020)... đã ảnh hưởng đến việc triển khai và đánh giá mô hình. Vì vậy để có thể triển khai mô hình hiệu quả hơn trong giai đoạn tiếp theo cần thực hiện một số giải pháp sau: Đa dạng

hoá các hoạt động du lịch sinh thái tăng cường sự tham gia của cộng đồng; tổ chức các chương trình tập huấn, chương trình giáo dục định kỳ, mở rộng các nội dung truyền đạt sao cho phong phú, đa dạng hơn (kỹ năng phục vụ trong hoạt động du lịch, trình độ ngoại ngữ...); đa dạng hoá các hoạt động quảng bá hình ảnh của mô hình trên các phương tiện thông tin đại chúng, mạng xã hội... Ngoài ra, việc minh bạch và công bằng trong cơ chế quản lý và chia sẻ lợi ích giữa các bên liên quan cũng cần phải được thực hiện đầy đủ hơn.

LỜI CẢM ƠN

Nghiên cứu này được thực hiện và hoàn thành nhờ sự hỗ trợ của Ban Quản lý Vườn Quốc gia Phong Nha - Kẻ Bàng và Bộ Khoa học và Công nghệ thông qua đề tài độc lập cấp quốc gia: “Nghiên cứu cơ sở khoa học và đề xuất giải pháp sử dụng bền vững tài nguyên thiên nhiên gắn với sinh kế cộng đồng tại Khu Di sản Thiên nhiên thế giới Vườn Quốc gia Phong Nha - Kẻ Bàng (Vườn Quốc gia)”, Mã số ĐTĐL.CN - 35/20. Nhóm tác giả xin chân thành cảm ơn.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Chính phủ (2001). *Quyết định số 189/2001/QĐ-TTg ngày 12 tháng 12 năm 2001 về việc chuyển hạng Khu Bảo tồn Thiên nhiên Phong Nha - Kẻ Bàng thành Vườn Quốc gia Phong Nha - Kẻ Bàng.*
2. Chính phủ (2017). *Quyết định số 2128/QĐ-TTg ngày 29 tháng 12 năm 2017 về phê duyệt quy hoạch chung xây dựng Vườn Quốc gia Phong Nha - Kẻ Bàng, tỉnh Quảng Bình đến năm 2030.*
3. Ủy ban Nhân dân tỉnh Quảng Bình (2014). *Quyết định số 3605/QĐ-UBND ngày 11 tháng 12 năm 2014 về việc phê duyệt quy hoạch phát triển kinh tế xã hội vùng đệm theo hướng bảo tồn VQG Phong Nha - Kẻ Bàng đến năm 2020, tầm nhìn đến 2030.*
4. Abdullah AR., Weng CN., Afif I., Fatah A. (2018). Ecotourism in Penang National Park: a multi-stakeholder perspective on environmental issues. *Journal of Business and Social Development*, 6 (1), 70 – 83.
5. Buckley, R., Cater, C., Linsheng, Z., Chen, T. (2008). *Shengtai luyou: Cross-cultural comparison in ecotourism.* *Annals of Tourism Research*, 35(4), 945–968.
6. Phùng Thị Tuyền, Nguyễn Thị Ngọc Ánh (2019). Thực trạng du lịch sinh thái tại Vườn Quốc gia Phong Nha - Kẻ Bàng, tỉnh Quảng Bình. *Tạp chí Khoa học và Công nghệ Lâm nghiệp*, 1, 79 - 87.
7. Yamane, T. (1967). *Statistics. An Introductory Analysis*, 2nd Edition, New York: Harper and Row.
8. Ban chỉ đạo Tổng điều tra dân số và nhà ở Trung ương (2019). *Thông cáo báo chí kết quả sơ bộ tổng điều tra dân số và nhà ở năm 2019.* Tổng cục Thống kê.
9. Chi cục Thống kê huyện Bố Trạch (2020). *Niên giám thống kê huyện Bố Trạch năm 2019. Huyện Bố Trạch, tỉnh Quảng Bình.*
10. Likert, R. (1932). *A technique for the measurement of attitudes.* *Archives of psychology*.

**EFFECTIVE ASSESSMENT OF THE COMMUNITY LIVELIHOOD MODEL ASSOCIATED WITH
ECOTOURISM IN THE BUFFER - ZONE OF PHONG NHA - KE BANG NATIONAL PARK**

Bui The Doi^{1*}, Tran Ngoc The¹,

Vo Mai Anh¹, Tran Thanh Lam², Vu Linh Chi²,

Phung Ngoc Truong³, Pham Van Toan³

¹Vietnam National University of Forestry

²Institute of Environment Science and Climate Change

³Center for Research and Environmental Planning

Summary

The study was carried out to assess the effectiveness of implementing the model of community livelihood associated with eco-tourism in the buffer - zone of Phong Nha - Ke Bang National Park through the use of some methods: Descriptive statistical analysis; Five-point Likert scale analysis; and SWOT analysis. The results show that the model is effective in terms of socio-economic, biodiversity and environment (total averaged value: 3.55). In which, the group of criteria for biodiversity was highest (value from 3.63-4.38), followed by the group of environmental criteria (value: 3.18-3.43), and the lowest are the socio-economic criteria group (value: 2.99-3.56). However, in the process of implementing the model, there are still several difficulties and challenges such as social distancing measures due to the Covid-19 pandemic, and the increase of extreme weather phenomena. Therefore, several solutions have been proposed to develop the model in the future.

Keywords: *Community livelihood, eco - tourism, efficiency, Likert scale analysis, Phong Nha - Ke Bang National Park.*

Người phản biện: TS. Hoàng Huy Tuấn

Ngày nhận bài: 6/01/2023

Ngày thông qua phản biện: 6/02/2023

Ngày duyệt đăng: 13/02/2023