

TẠP CHÍ

**NÔNG NGHIỆP
& PHÁT TRIỂN NÔNG THÔN**

ISSN 1859 - 4581

NĂM THỨ HAI MƯƠI BA

**SỐ 452 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**

MỤC LỤC

- ❑ BÙI THỊ DƯƠNG KHUYẾT, NGUYỄN KIM KHÁNH, LA NGỌC TƯỜNG VI, NGUYỄN THỊ QUỲNH NHƯ, NGUYỄN THỊ THANH XUÂN. Phân tích di truyền tính trạng mùi thơm lúa ở quần thể F2 qua chỉ thị phân tử ASA của *BADH2* 3-10
- ❑ HOÀNG THỊ LAN HƯƠNG, VŨ VĂN TÙNG, LÊ TUẤN PHONG, NGUYỄN KIM CHI, TRẦN QUANG HẢI, NGUYỄN THỊ XUYẾN, ĐỖ THỊ LAN, ĐẶNG THỊ TRANG. Kết quả điều tra về đa dạng nguồn gen cây trồng tại thị xã Sa Pa, tỉnh Lào Cai 11-20
- ❑ VŨ THỊ XUÂN NHƯỠNG, NGUYỄN THIÊN MINH, ĐẶNG QUỐC THIÊN, NGUYỄN CHÂU THANH TÙNG, NGÔ THỤY DIỄM TRANG. Nghiên cứu khả năng chịu mặn của 18 giống đậu tương (*Glycine max* L.) ở giai đoạn cây con trong điều kiện thủy canh 21-29
- ❑ TRẦN THỊ THU, NGUYỄN ĐẮC TRIỂN, NGUYỄN THỊ CẨM MỸ, HÀ THỊ THANH ĐOÀN. Ảnh hưởng của bổ sung chất giữ ẩm AMS - 1 đến sinh trưởng, phát triển và năng suất bưởi da xanh tại tỉnh Phú Thọ 30-36
- ❑ GIANG THỊ THANH, TRẦN VĂN THAO. Nhân giống Câu kỷ (*Lycium chinense* Mill.) bằng phương pháp giâm hom tại Đà Lạt, Lâm Đồng 37-42
- ❑ NGÔ VĂN VINH, NGUYỄN NGỌC PHƯỢNG, NGUYỄN ANH DŨNG, NGUYỄN VĂN THÀNH. Quy trình trồng thử nghiệm nấm Linh chi đỏ (*Ganoderma lucidum* Leyss ex. Fr. Karst) trên gỗ khúc keo lai dưới tán rừng trồng ở Đồng Nai 43-52
- ❑ TỔNG VĂN GIANG, LÊ THỊ THANH HUYỀN. Ảnh hưởng của mật độ cấy và liều lượng phân Organic Tiến Nông đến sinh trưởng, phát triển và năng suất giống lúa J02 theo hướng canh tác hữu cơ tại Thanh Hóa 53-60
- ❑ NGUYỄN QUỐC KHƯƠNG, PHAN CHẤN HIỆP, NGUYỄN HUỲNH MINH ANH, NGUYỄN THANH NGÂN, LÊ THỊ NGỌC THƠ, NGUYỄN ĐỨC TRỌNG, TRẦN NGỌC HỮU, LÊ VINH THÚC, LÝ NGỌC THANH XUÂN. Điều chỉnh công thức phân cho cây khóm (*Ananas comosus* L.) vụ gốc trồng trên đất phèn tại huyện Long Mỹ, tỉnh Hậu Giang bằng phương pháp quản lý dưỡng chất theo địa điểm chuyên biệt 61-73
- ❑ NGUYỄN THỊ YẾN MAI, TRẦN NGỌC BÍCH, TRẦN VĂN THANH. Nghiên cứu bệnh viêm tai trên chó và theo dõi hiệu quả điều trị bệnh tại Dịch vụ Thú y 586, thành phố Cần Thơ 74-79
- ❑ LÊ QUYẾT TIẾN, ĐỖ HỮU QUYẾT, LÊ SỸ HÙNG. Nghiên cứu quá trình dịch chuyển dọc trục của cụm cây lạc trong buồng đập của bộ phận bứt quả tươi 80-89
- ❑ LÊ ANH TÚ, LÊ SỸ TRUNG, LÊ ĐỨC MINH. Đặc điểm cấu trúc sinh cảnh của loài Voọc đen má trắng (*Trachypithecus francoisi* Pousargues, 1898) tại rừng phòng hộ xã Sinh Long, Khuôn Hà, Thượng Lâm, huyện Lâm Bình, Na Hang, tỉnh Tuyên Quang 90-100

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

**THE TWENTY THIRD YEAR
No. 452 - 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
Bach Dinh - 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

- | | |
|---|--------|
| ☐ BUI THI DUONG KHUYEU, NGUYEN KIM KHANH, LA NGOC TUONG VI, NGUYEN THI QUYNH NHU, NGUYEN THI THANH XUAN. Genetic analysis for the fragrant trait in F2 populations of rice through the ASA marker <i>BADH2</i> | 3-10 |
| ☐ HOANG THI LAN HUONG, VU VAN TUNG, LE TUAN PHONG, NGUYEN KIM CHI, TRAN QUANG HAI, NGUYEN THI XUYEN, DO THI LAN, DANG THI TRANG. Survey results on diversity of plant genetic resources in Sa Pa town, Lao Cai province | 11-20 |
| ☐ VU THI XUAN NHUONG, NGUYEN THIEN MINH, DANG QUOC THIEN, NGUYEN CHAU THANH TUNG, NGO THUY DIEM TRANG. Study on salt tolerance of 18 soybean varieties (<i>Glycine max</i> L.) at seedling stages under hydroponic conditions | 21-29 |
| ☐ TRAN THI THU, NGUYEN DAC TRIEN, NGUYEN THI CAM MY, HA THI THANH DOAN. Effects of absorbent polyme AMS-1 on growth, development and yield of da xanh pummelo in Phu Tho province | 30-36 |
| ☐ GIANG THI THANH, TRAN VAN THAO. Propagation of <i>Lycium chinense</i> Mill. by cutting method in Da Lat, Lam Dong province | 37-42 |
| ☐ NGO VAN VINH, NGUYEN NGOC PHUONG, NGUYEN ANH DUNG, NGUYEN VAN THANH. Experimental planting process red lingzhi mushroom on (<i>Ganoderma lucidum</i> Leyss ex. Fr. Karst) Acacia hybrid wood under the canopy of the forest planted in Dong Nai | 43-52 |
| ☐ TONG VAN GIANG, LE THI THANH HUYEN. Effect of transplanting density and dose of Tien Nong Organic fertilizer on growth, development and yield of rice variety J02 applying organic farming techniques in Thanh Hoa province | 53-60 |
| ☐ NGUYEN QUOC KHUONG, PHAN CHAN HIEP, NGUYEN HUYNH MINH ANH, NGUYEN THANH NGAN, LE THI NGOC THO, NGUYEN DUC TRONG, TRAN NGOC HUU, LE VINH THUC, LY NGOC THANH XUAN. Adjustment of fertilizers formula for ratoon pineapple (<i>Ananas comosus</i> L.) in acid sulfate soil in Long My district, Hau Giang province by site-specific nutrient management | 61-73 |
| ☐ NGUYEN THI YEN MAI, TRAN NGOC BICH, TRAN VAN THANH. Study of the situation of ear infection in dogs and monitoring of effections treatment of ear infection in dogs at Vet Services 586, Can Tho city | 74-79 |
| ☐ LE QUYET TIEN, DO HUU QUYET, LE SY HUNG. Research process axial displacement of peanuts mass in the threshing chamber of the picking device fresh peanut | 80-89 |
| ☐ LE ANH TU, LE SY TRUNG, LE DUC MINH. Vegetation structure in <i>Trachypithecus francoisi's</i> habitat (<i>Trachypithecus francoisi</i> Pousargues, 1898) in the protection forest of Sinh Long, Khuon Ha and Thuong Lam communes, Lam Binh and Na Hang district, Tuyen Quang province | 90-100 |

PHÂN TÍCH DI TRUYỀN TÍNH TRẠNG MÙI THƠM LÚA Ở QUẦN THỂ F₂ QUA CHỈ THỊ PHÂN TỬ ASA CỦA *BADH2*

Bùi Thị Dương Khuyết^{1,*}, Nguyễn Kim Khánh²,

La Ngọc Tường Vi^{2,3}, Nguyễn Thị Quỳnh Như^{3,4}, Nguyễn Thị Thanh Xuân^{5,*}

TÓM TẮT

Mùi thơm là một trong những đặc tính chất lượng quan trọng của lúa, liên quan đến sự hiện diện của hợp chất 2-acetyl-1-pyrroline (2AP). Một gen lặn nằm trên nhiễm sắc thể số 8 được xác định liên kết chặt với tính trạng này. Nghiên cứu sử dụng giống lúa OM1490 lai với hai giống bố Lộc Trời 28 và Hương Cốm 16 có đặc tính thơm để tạo giống mới qua chọn lọc phả hệ. Đánh giá kiểu hình mùi thơm lá bằng KOH 1,7% và kiểu gen bằng chỉ thị phân tử ASA (Allele specific amplification) của *BADH2* cho 100 cá thể ngẫu nhiên ở quần thể F₂ của hai tổ hợp OM1490/Lộc Trời 28, OM1490/Hương Cốm 16. Số liệu phân tích kết quả thí nghiệm cho thấy tính trạng mùi thơm lúa ở hai quần thể F₂ phân li theo định luật di truyền Mendel (với tỉ lệ 3 không thơm: 1 thơm). Kiểu gen mùi thơm của 100 cá thể đối với hai tổ hợp OM1490/Lộc Trời 28, OM1490/Hương Cốm 16 phân biệt các cá thể thơm đồng hợp tử chính xác cao ($\geq 90\%$). Tần suất kiểu gen thơm ở hai quần thể F₂ ở trạng thái cân bằng Hardy-Weinberg, không có sự biến đổi qua các hệ phân ly. Từ kết quả nghiên cứu cho thấy, chọn tính trạng mùi thơm giống lúa sẽ hiệu quả hơn ở các thế hệ sau, khi quần thể lúa thuần.

Từ khóa: Lúa thơm, di truyền, ASA, *BADH2*, quần thể F₂.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Nhu cầu gạo thơm trên thị trường ngày càng được nhiều người tiêu dùng ưa chuộng do hương thơm đặc biệt của nó. Đối với nhóm gạo thơm, giá bán trên thị trường có khi lên đến 768 - 1.180 USD/tấn, trong khi gạo trắng thông thường dao động 386 - 518 USD/tấn [1]. Ở vùng đồng bằng sông Cửu Long, cơ cấu nhóm giống lúa (*Oryza sativa* L.) thơm trong sản xuất dịch chuyển tăng từ năm 2015 - 2019, tỷ lệ giống lúa thơm năm 2015 là 15,6% và 32,3% năm 2019 [2]. Vì vậy, áp lực nhu cầu

về giống lúa mới có hương thơm phát triển kịp thời với điều kiện sản xuất khá cao. Tính trạng thơm của giống lúa chịu tác động lớn bởi tương tác kiểu gen và môi trường [3]. Gen mùi thơm được kiểm soát bởi đơn gen lặn (*fgr*) nằm trên nhiễm sắc thể số 8 [4], gen *fgr* có liên quan đến mất một allele của gen mã hóa enzym betaine aldehyde dehydrogenase (*BADH2*) [5], [6]. Các đoạn môi rất chuyên biệt (ESP, IFAP, INSP và EAP) của *BADH2* phân biệt chính xác giữa các cá thể thơm đồng hợp tử [5], [7].

Trong quá trình chọn giống lúa, ở F₂ - thế hệ con lai thứ 2, quyết định lớn đến sự thành công của giống mới vì cơ hội tìm thấy các thể tái tổ hợp vượt trội của các thể phân ly mong muốn. Kiểu gen mùi thơm được xác định nhờ chỉ thị phân tử dùng để phân tích biến dị di truyền tính trạng thơm lúa ở quần thể F₂ phân ly, giúp chính xác và rút ngắn thời gian hơn trong việc dự đoán khả năng chọn lọc tính trạng mục tiêu.

¹ Khoa Nông nghiệp - Tài nguyên Thiên nhiên, Trường Đại học An Giang, Đại học Quốc gia thành phố Hồ Chí Minh

² Viện Nghiên cứu Nông nghiệp Lộc Trời

³ Học viên cao học Khoa Nông nghiệp - Tài nguyên Thiên nhiên, Trường Đại học An Giang, Đại học Quốc gia thành phố Hồ Chí Minh

⁴ Trạm Bảo vệ Thực vật huyện Châu Phú, tỉnh An Giang

⁵ Khoa Nông nghiệp - Thủy sản, Trường Đại học Trà Vinh

*Email: btdkhuyeu@agu.edu.vn; thanhxuan.agu@gmail.com

2. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU**2.1. Vật liệu nghiên cứu**

- Giống lúa bố, mẹ: OM1490, Hương Cốm 16, Lộc Trời 28.

- Quần thể F2 của tổ hợp lai OM1490/Lộc Trời 28, OM1490/Hương Cốm 16.

- Chỉ thị phân tử ASA của *BADH2* xác định sự hiện diện kiểu gen mùi thơm trên nhóm lúa Indica

Bảng 1. Thông tin về nguồn gốc và một số đặc tính chính của giống lúa bố, mẹ

TT	Tên giống	Hương thơm	Đặc tính	Nguồn gốc
1	OM1490	Không	Ngắn ngày, dạng hình đẹp, năng suất cao, gạo đẹp, không thơm	Viện Lúa đồng bằng sông Cửu Long
2	Lộc Trời 28	Thơm	Thơm, hạt gạo đẹp, thon, rất dài, cơm nở theo chiều dài, yếu rạ	Tập đoàn Lộc Trời
3	Hương Cốm 16	Thơm	Thơm, hạt gạo đẹp, thon, rất dài, cơm nở theo chiều dài, năng suất cao, cây cao	Học viện Nông nghiệp Việt Nam

Bảng 2. Trình tự 4 đoạn mỗi đánh giá gen thơm (*BADH2*) [4]

Tên mỗi	Trình tự (5'-3')	Sự bắt cặp	Kích thước (bp)
ESP	TTGTTTGGAGCTTGCTGATG	ESP-EAP (bằng chung)	585
EAP	AGTGCTTTACAAAGTCCCGC		
INSP	CTGGTAAAAAGATTATGGCTTCA	INSP-EAP (bằng không thơm)	355
IFAP	CATAGGAGCAGCTGAAATATATACC	IFAP-ESP (bằng thơm)	257

Ghi chú: ESP: External sense primer, INSP: Internal non-fragrant sense primer, EAP: External antisense primer, IFAP: Internal fragrant antisense primer.

2.2. Phương pháp nghiên cứu**2.2.1. Bố trí thí nghiệm**

Quần thể F2 (tại ruộng thí nghiệm Viện Nghiên cứu Nông nghiệp Lộc Trời) trồng khoảng 1.500 cá thể/tổ hợp để chọn lọc phả hệ, mỗi cá thể trồng (cây) riêng lẻ (khoảng cách cây 25 cm x 25 cm). Tương ứng mỗi quần thể trồng 30 cá thể bố, mẹ để so sánh sự khác biệt các tính trạng với con lai. Mỗi quần thể F2 đánh giá tính thơm (kiểu gen và kiểu hình) của 100 cá thể ngẫu nhiên.

Nghiên cứu được thực hiện từ tháng 8 năm 2022 đến tháng 01 năm 2023 tại Viện Nghiên cứu Nông nghiệp Lộc Trời và Phòng thí nghiệm Trường Đại học An Giang.

Quần thể F2 trồng 1.500 cá thể/tổ hợp để chọn lọc phả hệ, trồng mỗi cá thể riêng lẻ, khoảng cách cây 25 cm x 25 cm, cấy mạ 10 - 12 ngày tuổi, khảo sát 2 quần thể. Tương ứng mỗi quần thể trồng 30 cá thể bố, mẹ để so sánh sự khác biệt các tính trạng với con lai.

Khi cây lúa 50 ngày tuổi, mỗi quần thể F2 thu 100 cá thể ngẫu nhiên để đánh giá cả kiểu gen và kiểu hình đánh giá tính thơm của.

2.2.2. Đánh giá kiểu hình mùi thơm

Đánh giá mùi thơm trên lá lúa [8]: cân 1 g lá đòng tươi ở giai đoạn lúa vừa trổ, cắt nhỏ vào đĩa petri hay ống nghiệm có dung tích 50 ml, cho vào 5 mL KOH 1,7% đập nắp và để 30 phút ở nhiệt độ phòng, 5 người ngửi kiểm tra kết quả hương thơm

lá phân nhóm thơm theo hai mức độ: không thơm (-) và thơm (+).

2.2.3. Đánh giá kiểu gen mùi thơm

- Ly trích ADN [9]: nghiền mẫu lá, thêm 500 μL dịch trích ADN, trộn mẫu và ủ ở nhiệt độ 65°C trong khoảng từ 30 phút đến 1 giờ. Sau đó mẫu được thêm 400 μL dung dịch chloroform: isoamyl alcohol (24 : 1), trộn đều mẫu, ly tâm với 13.000 vòng trong 5 phút. Mẫu được phân chia thành hai lớp dung dịch, hút lấy 400 μL lớp trên, thêm 800 μL isopropanol (100%), trộn đều, ủ khoảng 30 phút đến 1 giờ. Ly tâm ở 13.000 vòng trong 3 - 5 phút, giữ ADN kết tủa và rửa bằng cồn ethanol 70%. Phơi khô ADN (30 phút - 1 giờ). Hòa tan ADN với 50 μL TE 1 X. Trữ lạnh mẫu.

- Khuếch đại đoạn ADN với 4 mỗi ESP, INSP, IFAP, EAP, được thực hiện thông qua ba bước biến tính ở 95°C , gắn mỗi ở 57°C và kéo dài ở 72°C , lặp lại 35 - 40 chu kỳ [5], [6]. Điện di và chụp hình sản phẩm PCR trên gel agarose 2% trên hệ thống chụp ảnh điện di với phần mềm Quantum ST4.

2.2.4. Phân tích di truyền tính trạng mùi thơm của quần thể F2

- Phân tích kiểu hình mùi thơm: sử dụng phép kiểm định chi bình phương (χ^2), kiểm định giả thuyết về sự phân li tính trạng mùi thơm trên quần thể F2. Với giả thuyết di truyền Mendel, phân ly theo tỉ lệ 3 : 1 (không thơm: thơm).

Cách tính chi bình phương [10]:

$$\chi^2 = \sum \frac{(O - E)^2}{E}$$

Trong đó: O là giá trị quan sát; E là giá trị mong đợi.

- Phân tích kiểu gen mùi thơm của quần thể F2 [5]: xác định số lượng cá thể mang alen thơm đồng hợp tử, dị hợp tử và không thơm từ hình chụp điện di sản phẩm PCR với chỉ thị phân tử đặc hiệu đánh giá gen thơm (*BADH2*). Cá thể mang vạch băng ở vị trí tương ứng 257bp được xác định có kiểu gen mùi thơm, vị trí 355bp cho cá thể không hiện diện kiểu gen thơm, cá thể có 2 vạch băng 355bp và 257bp là kiểu gen dị hợp tử.

- So sánh sự chính xác giữa kiểu gen thơm và kiểu hình đối với quần thể F2 của tổ hợp lai OM1490/Lộc Trời 28, OM1490/Hương Cốm 16.

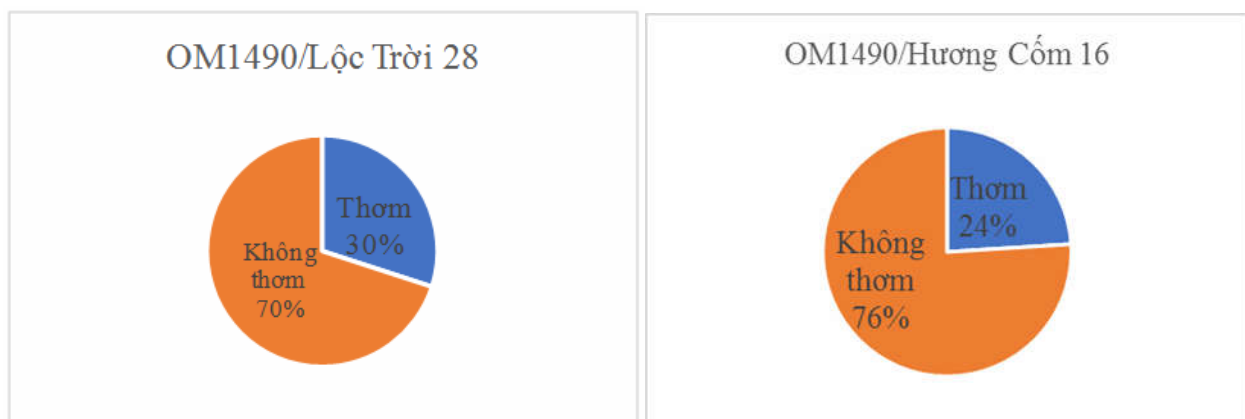
- Phân tích biến dị di truyền tính trạng thơm của quần thể F2: xác định tần số allele và tần số kiểu gen mùi thơm trong quần thể F2 theo phương trình cân bằng Hardy-Weinberg. Sử dụng phép kiểm định χ^2 kiểm định quần thể F2 đối với gen qui định tính trạng mùi thơm ở trạng thái cân bằng Hardy-Weinberg. Quần thể ở trạng thái cân bằng được mô tả vốn gen của tính trạng trong quần thể không có xuất hiện đột biến, các kiểu gen có sức sống và khả năng di truyền như nhau [11].

2.2.5. Phương pháp xử lý số liệu

Các số liệu được nhập và xử lý bằng phần mềm Excel, sử dụng phép kiểm định χ^2 kiểm định quần thể F2.

3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

3.1. Kiểu hình tính trạng mùi thơm lúa trên quần thể F2

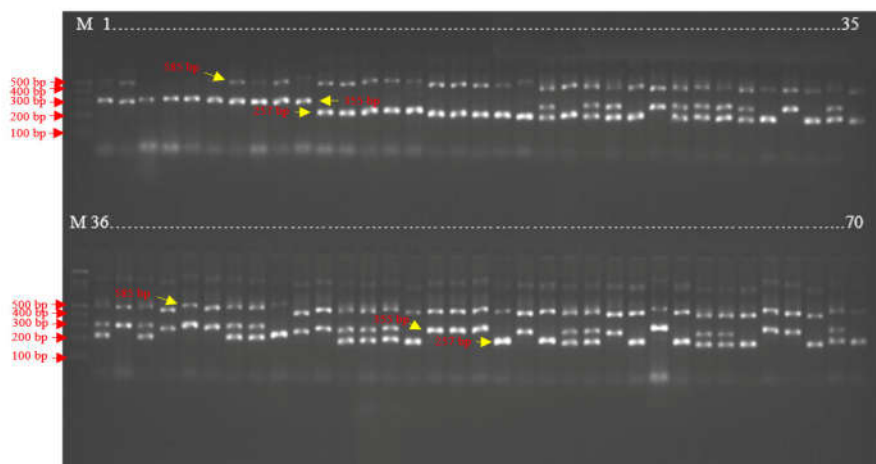


Hình 1. Tỷ lệ mùi thơm trên lá lúa bằng KOH 1,7% của 100 cá thể ở quần thể F2

Đánh giá mùi thơm trên lá lúa 100 cá thể ngẫu nhiên trong quần thể F2 của tổ hợp OM1490/Lộc Trời 28 và OM1490/Hương Cốm 16 với KOH 1,7%, cho kết quả thơm lần lượt là 30% và 24%, không thơm lần lượt là 70% và 76% (Hình 1). Đối với cây lúa mùi thơm của lúa có thể được xác định trên cả hạt, thân và mô lá [12], biểu hiện mạnh nhất ở lá

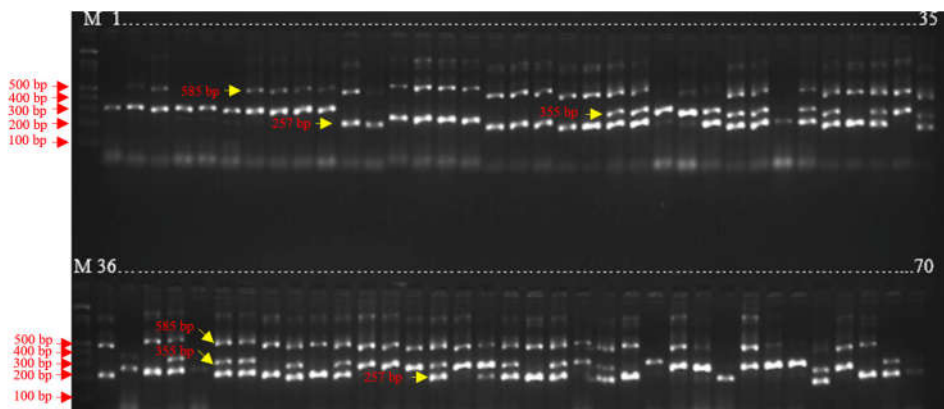
non khỏe [6], đánh giá kiểu hình mùi thơm cho kết quả không khác biệt giữa hạt và lá [13]. Như vậy, tình trạng mùi thơm trong các cá thể F2 được di truyền từ giống bố Lộc Trời 28 chiếm tỉ lệ 30% và Hương Cốm 16 chiếm tỉ lệ 24%.

3.2. Kiểu gen mùi thơm lúa trên quần thể F2



Hình 2. Phổ điện di sản phẩm PCR với chỉ thị ASA của *BADH2* trên gel agarose 2% nhận diện các cá thể F2 có kiểu gen thơm của tổ hợp OM1490/Lộc Trời 28

Ghi chú: Giếng M: thang chuẩn 100 - 1.000 bp; giếng số 1-10: OM1490; giếng số 11-20: Lộc Trời 28; giếng số 21-70: con lai F2.



Hình 3. Phổ điện di sản phẩm PCR với chỉ thị ASA của *BADH2* trên gel agarose 2% nhận diện các cá thể F2 có kiểu gen thơm của tổ hợp OM1490/Hương Cốm 16

Ghi chú: Giếng M: thang chuẩn 100 - 1.000 bp; giếng số 1-10: OM1490; giếng số 11-20: Hương Cốm 16; giếng số 21-70: con lai F2.

Từ 100 cá thể đã đánh giá kiểu hình tình trạng mùi thơm, tiếp tục đánh giá kiểu gen mùi thơm lúa thông qua 4 đoạn mồi đặc hiệu cho sản phẩm khuếch đại PCR mang ba vạch băng đa hình, có kích thước 585 bp, 355 bp, 257 bp. Cặp mồi ESP-EAP khuếch đại một đoạn ADN khoảng 585 bp cho cả kiểu gen thơm và không thơm. Cặp mồi ESP-IFAP khuếch đại đoạn ADN có kích thước

257 bp giúp nhận diện được kiểu gen thơm và cặp mồi INSP-EAP khuếch đại đoạn ADN có kích thước 355 bp giúp nhận diện kiểu gen không thơm. Nếu sản phẩm PCR có cùng lúc hai kích thước băng 257 bp và 355 bp thì dòng lúa đó mang kiểu gen thơm dị hợp [5]. Kết quả điện di sản phẩm PCR trên gel agarose 2% cho thấy, giống bố Lộc Trời 28 và Hương Cốm 16 có mang kiểu gen

thơm (có kích thước băng 257 bp) và giống mẹ OM1490 không có mang kiểu gen thơm (có kích thước băng 355 bp). Kết quả phân tích sản phẩm PCR ở quần thể F2 của tổ hợp OM1490/Lộc Trôi 28 có 27/100 cá thể mang kiểu gen thơm đồng hợp, 41/100 cá thể mang kiểu gen thơm dị hợp và 32/100 cá thể không mang kiểu gen thơm (Hình 2). Tương tự, quần thể F2 của tổ hợp OM1490/Hương Cốm 16 có 24/100 cá thể mang kiểu gen thơm đồng hợp, 45/100 cá thể mang kiểu gen thơm dị hợp và 31/100 cá thể không mang kiểu gen thơm (Hình 3).

Theo Dương Xuân Tú và cs (2014) [14] phân tích gen thơm *fgr* kết hợp với đánh giá mùi thơm trên quần thể phân ly F2 của tổ hợp lai giữa giống lúa thơm và không thơm BT7 x Q5; HT1 x KD18, kết quả cho thấy chỉ thị BADH2 đưa ra được tỷ lệ phân ly kiểu gen thơm gần đúng với tỷ lệ 1 : 2 : 1. Chỉ thị BADH2 có độ chính xác cao và ổn định với 92 - 95% cá thể có mùi thơm được phát hiện mang gen thơm *fgr* đồng hợp tử đối với quần thể F2 của BT7 x Q5; HT1 x KD18.

3.3. Mức độ chính xác giữa kiểu gen và kiểu hình mùi thơm lúa trên quần thể F2

Kết quả kiểu gen thơm lặn đồng hợp tử được xác định nhờ chỉ thị ASA của *BADH2* so sánh với

kiểu hình mùi thơm lá bằng KOH 1,7% cho thấy mức độ chính xác cao giữa kiểu gen thơm (*fgrfgr*) và kiểu hình với quần thể F2 lần lượt là 90%, 100% từ tổ hợp OM1490/Lộc Trôi 28, OM1490/Hương Cốm 16 (Bảng 3). Tuy nhiên, ở quần thể F2 của tổ hợp OM1490/Lộc Trôi 28 giải thích cho kết quả chênh lệch giữa kiểu gen và kiểu hình mùi thơm có thể không phân biệt rõ ràng trên một số cá thể kiểu gen dị hợp tử. Nhìn chung, chỉ thị phân tử ASA của *BADH2* đánh giá tính trạng thơm trong quần thể F2 của hai tổ hợp trên có tính chính xác cao, không bị tác động thay đổi bởi yếu môi trường.

Bảng 3. So sánh mức độ chính xác giữa kiểu gen thơm (*fgrfgr*) và kiểu hình đối với quần thể F2

F2	Kiểu gen (cây)	Kiểu hình (cây)	Mức độ chính xác (%)
OM1490/Lộc Trôi 28	27	30	90
OM1490/Hương Cốm 16	24	24	100

3.4. Kiểm định tỉ lệ phân li kiểu gen và kiểu hình mùi thơm lúa trên quần thể F2

Bảng 4. Sự phân ly kiểu hình và kiểu gen trong 2 quần thể F2

<i>BADH2</i>	OM1490/Lộc Trôi 28		OM1490/Hương Cốm 16	
	Tỷ lệ kiểu hình	Tỷ lệ kiểu gen	Tỷ lệ kiểu hình	Tỷ lệ kiểu gen
Tỷ lệ kỳ vọng	3 : 1	1 : 2 : 1	3 : 1	1 : 2 : 1
Giá trị quan sát	70 : 30	32 : 41 : 27	76 : 24	31 : 45 : 24
Giá trị χ^2	1,333	2,573	0,053	0,646

Ghi chú: Allele BADH2 được lai từ 2 giống lúa Lộc Trôi 28 và Hương Cốm 16, giá trị χ^2 bảng với kiểu hình và kiểu gen lần lượt là $\chi^2(1, 0,05)=3,841$ và $\chi^2(2, 0,05)=5,991$.

Xu hướng đặc điểm di truyền của các cá thể trong quần thể thay đổi nhau do sự biến đổi hoặc sai lệch của kiểu gen tiếp xúc các yếu tố môi trường hoặc di truyền. Theo Ahn và cs (1992) [4] gen thơm được xác định là đơn gen lặn. Xem xét sự phân li của tính trạng mùi thơm ở thế hệ F2 được kiểm định χ^2 cho 100 cá thể mẫu với giả thuyết phân ly theo định luật di truyền Mendel, tỉ

lệ 3 : 1, trong đó tính trạng thơm tính trạng lặn. Kết quả ở bảng 4 cho thấy, χ^2 tính của 2 quần thể đều nhỏ hơn χ^2 bảng ở mức ý nghĩa 0,05 nên giả thuyết phân ly với tỉ lệ 3 : 1 theo định luật di truyền Mendel được chấp nhận. Vì vậy, kiểu hình mùi thơm của hai quần thể F2 khảo sát phân ly theo tỉ lệ 3 : 1 (không thơm: thơm). Điều này chứng tỏ tính trạng mùi thơm trong quần thể do đơn gen

qui định, trong quá trình chọn lọc ở thế hệ F2 có thể dựa vào kiểu hình mùi thơm phân ly kết hợp với các đặc tính nông học khác để chọn lọc những cá thể mong muốn. Mặt khác, nghiên cứu của Nguyễn Lộc Hiền và cs (2006) [15] trên quần thể F2 của tổ hợp Jasmine 85/Tep Hành đột biến và Khao Dawk Mali 105/IR64 phân ly không thơm: thơm theo tỉ lệ 3 : 1, tuy nhiên, giống có đặc tính thơm ở hai tổ hợp lai sử dụng là vật liệu mẹ [13].

Với mỗi quần thể F2, với 100 cá thể mẫu được chọn ngẫu nhiên và sự di truyền Mendel được biểu hiện qua phân tích kiểu hình với tỉ lệ phân ly 3 : 1 ($\chi^2_{\text{tính}} < \chi^2_{(1, 0,05)}$). Sự phân ly kiểu gen thể hiện tất cả quần thể F2 biểu hiện phân ly theo tỉ lệ 1 : 2 : 1 qua sự tổng kết quan sát sản phẩm điện di ở hình 2 ($\chi^2_{\text{tính}} < \chi^2_{(2, 0,05)}$). Hơn nữa, kết quả phân tích kiểu hình liên kết chặt chẽ với dữ liệu phân tích kiểu gen cho tất cả các cá thể ở hai quần thể F2 (Bảng 4).

Tóm lại, kết quả kiểu gen và kiểu hình là cơ sở cho thấy rằng di truyền tính trạng mùi thơm trên lúa được qui định bởi một gen lặn và phân ly theo tỉ lệ 3 : 1 (kiểu hình) và 1 : 2 : 1 (kiểu gen) của định luật di truyền Mendel.

3.5. Phân tích mức độ biến dị di truyền tính trạng thơm của quần thể F2

Tần số allele và tần suất gen hiện diện trong quần thể F2 được tính toán dựa theo số kiểu gen thơm được đánh giá nhờ chỉ thị phân tử đánh giá allele *BADH2*. Tần số allele trội *Frg* là 0,525 và 0,535 ở quần thể OM1490/Lộc Trời 28, OM1490/Hương Cốm 16 (Bảng 5). Phân tích vốn gen thơm hiện diện trong quần thể đánh giá có sự biến đổi gen qua phương trình cân bằng Hardy-Weinberg. Cân bằng Hardy-Weinberg (HWE) là một nguyên tắc cơ bản quan trọng của di truyền quần thể, trong đó nói rằng “tần số kiểu gen trong quần thể không đổi giữa các thế hệ khi không có sự xáo trộn bởi các yếu tố bên ngoài” [16]. Quần thể ở trạng thái cân bằng Hardy-Weinberg sẽ không có xuất hiện đột biến, các kiểu gen hiện diện như nhau, di truyền tuân theo quy định. Qua kiểm định χ^2 về tần suất kiểu gen thơm với giả thuyết quần thể ở trạng thái cân bằng Hardy-Weinberg, kết quả χ^2 tính của tổ hợp OM1490/Lộc Trời 28, OM1490/Hương Cốm 16 là 2,573 và 0,646 nhỏ hơn so với χ^2 bảng (5,991) ở df = 2 và mức ý nghĩa 0,05.

Bảng 5. Kiểm định χ^2 về kiểu gen thơm của 100 cá thể ở quần thể F2 theo phương trình cân bằng Hardy-Weinberg

Kiểu gen thơm	OM1490/Lộc Trời 28	OM1490/Hương Cốm 16
1. Số kiểu gen quan sát		
<i>FrgFrg</i>	32	31
<i>Frgfrg</i>	41	45
<i>frgfrg</i>	27	24
2. Tần số allele		
<i>Frg</i>	0,53	0,54
<i>frg</i>	0,48	0,47
3. Số kiểu gen kì vọng		
<i>FrgFrg</i>	28	29
<i>Frgfrg</i>	49	49
<i>frgfrg</i>	23	22
4. χ^2 tính	2,573	0,646
5. χ^2 bảng*	5,991	5,991

Ghi chú: *Frg* (Fragrance): allele trội của gen thơm; *frg*: allele lặn của gen thơm. *: Chi bình phương bảng ở độ tự do df = 2, mức ý nghĩa p = 0,05.

Như vậy, kiểu gen thơm trong quần thể F2 của 2 tổ hợp khảo sát không tạo ra đột biến, tính biến đổi di truyền rất thấp cho tính trạng thơm qua các thế hệ nên chọn lọc tự nhiên, tính trạng thơm tuân theo sự phân ly và tái tổ hợp gen. Theo Bùi Chí Bửu và Nguyễn Thị Lang (2007) chọn lọc cho tính trạng ở thế hệ phân ly không có sự thay đổi biến dị di truyền khả năng tìm kiếm sự khác biệt của tính trạng đó qua các thế hệ sẽ không có [11]. Vì vậy, chọn giống mùi thơm kết hợp đặc tính nông học tốt khác với điều kiện chọn lọc nhân tạo cho hai tổ hợp đang khảo sát cần chọn tính thơm của các cá thể ở thế hệ thuần.

4. KẾT LUẬN VÀ ĐỀ NGHỊ

4.1. Kết luận

Tính trạng mùi thơm lúa ở quần thể F2 của 2 tổ hợp OM1490/Lộc Trời 28, OM1490/Hương Cốm 16 tuân theo định luật Mendel (tỉ lệ: 3 không thơm : 1 thơm).

Ứng dụng chỉ thị phân tử ASA với bốn mẫu chuyên biệt xác định kiểu gen mùi thơm của cá thể đối với hai tổ hợp OM1490/Lộc Trời 28, OM1490/Hương Cốm 16 chính xác cao ($\geq 90\%$).

Tần suất kiểu gen thơm ở quần thể F2 của hai tổ hợp OM1490/Lộc Trời 28, OM1490/Hương Cốm 16 ở trạng thái cân bằng Hardy-Weinberg, không có sự biến đổi qua các hệ phân ly.

4.2. Đề nghị

Tiếp tục chọn lọc cá thể các tính trạng nông học tốt ở các thế hệ sau, chọn và đánh giá tính trạng mùi thơm ở thế hệ thuần.

LỜI CẢM ƠN

Kính phí nghiên cứu được cấp từ Trường Đại học An Giang theo đề tài Nghiên cứu Khoa học và Công nghệ cấp Trường số 135/HĐNC-ĐHAG; nguồn lúa vật liệu nghiên cứu, khu ruộng bố trí thí nghiệm được Tập đoàn Lộc Trời tạo điều kiện sử dụng.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. FAO (2018). *Rice market monitor*. XXI (1): April 2018.
2. Bộ Nông nghiệp và PTNT (2020). *Tài liệu hội thảo đánh giá kết quả thực hiện cơ cấu ngành hàng lúa gạo*. Hà Nội 12/2020.

3. Custodio MC, RP Cuevas, J Ynion, AG Laborte, ML Velasco, M Demont (2019). Rice quality: How is it defined by consumers, industry, food scientists, and geneticists. *Trends in Food Science & Technology* 92: 122–137. <https://doi.org/10.1016/j.tifs.2019.07.039>.

4. Ahn SN, CN Bollich, & SD Tanksley (1992). RFLP tagging of a gene for aroma in rice. *Theor Appl Genet* 84:825-828. <https://doi.org/10.1007/BF0022>.

5. Bradbury LMT, TL Fitzgerald, RJ Henry, QS Jin, and DLE Waters (2005). The gene for fragrance in rice. *Plant Biotechnol J* 3:363-370. <http://dx.doi.org/10.1111/j.1467-7652.2005.00131.x>.

6. Chen SH, Y Yang, WW Shi, Q Ji, F He, ZD Zhang, ZK Cheng, XN Liu, and ML Xu (2008). Badh2, encoding betaine aldehyde dehydrogenase, inhibits the biosynthesis of 2-Acetyl-1-Pyrroline, a major component in rice fragrance. *Plant Cell* 20:1850-1861. <https://10.1105/tpc.108.058917>.

7. Li W, X Zeng, S Li, F Chen, and J Gao (2020). Development and application of two novel functional molecular markers of BADH2 in rice. *Electron J Biotechnol*. <https://doi.org/10.1016/j.ejbt.2020.04.004>.

8. Sood BC and EA Siddiq (1978). A rapid technique for scent determination in rice. *Genet. Plant Breed* 38: 268-271.

9. Kim SR, J Yang, G An, KK Jena (2016). A Simple DNA preparation method for high quality polymerase chain reaction in rice. *Plant Breed Biotech* 4(1):99-106. <http://dx.doi.org/10.9787/PBB.2016.4.1.99>.

10. Greenwood C, MS Nikulin (1996). *A guide to chi-squared testing*. New York: Wiley. ISBN 0-471-55779-X.

11. Bùi Chí Bửu và Nguyễn Thị Lang (2007). *Chọn giống cây trồng phương pháp truyền thống và phân tử*. Nxb Nông nghiệp, thành phố Hồ Chí Minh.

12. Jennings PR, WR Coffman and HE Kauffman (1979). Rice improvement. International Rice Research Institute, Los Baños, Philippines.

13. Lorieux M, M Petrov, N Huang, E Guiderdoni, A Ghesquiere (1996). Aroma in rice: genetic analysis of a quantitative trait. TAG. Vol 93 (7): 1145-1151.
14. Dương Xuân Tú, Nguyễn Văn Khởi, Lê Thị Thanh, Nguyễn Thị Hương, Nguyễn Thế Dương, Trần Thị Diệu và Phan Hữu Tôn (2014). Sử dụng dấu phân tử ADN xác định gen mùi thơm trong chọn tạo giống lúa thơm. *Tạp chí Khoa học và Phát triển*, 12(4): 539-548.
15. Nguyen Loc Hien, Tadashi Yoshihashi, Wakil Ahmad Sahadi, Vo Cong Thanh, Yosei Oikawa and Yutaka Hirata (2006). Evaluation of Aroma in rice (*Oryza sativa* L.) using KOH method, molecular markers, and measurement of 2-Acetyl-1-Pyrroline concentration. *Jpn. J. Trop. Agr.* 50(4): 190-198.
16. Edwards AWF (2008). GH Hardy (1908) and Hardy - Weinberg Equilibrium. *Genetics* 179, 1143-1150. doi:10.1534/genetics.104.92940.

GENETIC ANALYSIS FOR THE FRAGRANT TRAIT IN F2 POPULATIONS OF RICE THROUGH THE ASA MARKER BADH2

Bui Thi Dương Khuyeu, Nguyen Kim Khanh,

La Ngọc Thuong Vi, Nguyen Thi Quỳnh Nhu, Nguyen Thị Thanh Xuan

Summary

The fragrance, related to the presence of the compound 2-acetyl-1-pyrroline (2AP), which is one of the most important quality traits in rice. A recessive gene located on chromosome 8 has been identified that is strongly associated with this trait. In the study, the rice variety OM1490 was used as a female parent to cross with the aromatic varieties, Loc Troi 28 and Huong Com 16 in order to develop new aromatic rice by breeding pedigree selection. The fragrance in rice was identified by KOH 1.7% and the aroma gene (*igr*) was tested by ASA marker *BADH2* on 100 random individuals in the F2 populations of OM1490/Loc Troi 28 and OM1490/Huong Com 16. The data were analyzed with Chi-square. The results showed that the aroma trait in two F2 populations segregated following Mendelian inheritance (the ratio of non-aroma: aroma in a 3 : 1 ratio). The aroma genotype of 100 individuals in the OM1490/Loc Troi 28 and OM1490/Huong Com 16 populations was identified as homozygous recessive individuals with high accuracy ($\geq 90\%$). The frequencies of aromatic alleles in two F2 populations got in Hardy-Weinberg equilibrium. There is no variation across the cleavage systems. This was considered no variation in the separating generations. Therefore, pure rice breeding for the aromatic trait of the above two populations will be more effective.

Keywords: *Fragrant rice, genetics, ASA marker, BADH2, F2 population.*

Người phản biện: GS.TSKH. Trần Duy Quý

Ngày nhận bài: 3/02/2023

Ngày thông qua phản biện: 23/02/2023

Ngày duyệt đăng: 28/02/2023

KẾT QUẢ ĐIỀU TRA VỀ ĐA DẠNG NGUỒN GEN CÂY TRỒNG TẠI THỊ XÃ SA PA, TỈNH LÀO CAI

Hoàng Thị Lan Hương¹*, Vũ Văn Tùng¹, Lê Tuấn Phong¹,
Nguyễn Kim Chi¹, Trần Quang Hải¹, Nguyễn Thị Xuyên¹, Đỗ Thị Lan¹, Đặng Thị Trang¹

TÓM TẮT

Sa Pa là một trong những trung tâm đa dạng nguồn gen thực vật vào bậc nhất của Việt Nam, trong đó loại cây trồng bản địa rất phong phú. Tuy nhiên, nguồn tài nguyên thiên nhiên này đã và đang bị xói mòn bởi nhiều nguyên nhân khác nhau như: biến đổi khí hậu, sự thoái hoá của đất và nước, quá trình chuyển đổi cơ cấu cây trồng, đô thị hóa. Chính vì vậy, việc tiến hành điều tra, đánh giá mức độ đa dạng cũng như những nguy cơ xói mòn nguồn gen cây trồng để định hướng bảo tồn và sử dụng bền vững đa dạng cây trồng là việc làm cần thiết. Qua điều tra thành phần nguồn gen cây trồng tại 30 hộ dân thuộc xã Thanh Bình, thị xã Sa Pa, tỉnh Lào Cai cho thấy có 7 nhóm cây trồng với 80 loài thuộc 68 chi của 37 họ, trong đó nhóm cây rau và gia vị có số lượng loài nhiều nhất là 36 loài, chiếm tỷ lệ 45,0%; nhóm cây thuốc có 14 loài (17,5%); nhóm cây ăn quả có 9 loài (11,3%), nhóm cây có củ có 8 loài (10,0%); nhóm cây lương thực và thực phẩm có 6 loài (7,5%); nhóm cây công nghiệp ngắn ngày có 5 loài (6,3%); cuối cùng là nhóm cây thức ăn gia súc có 2 loài (2,5%). Xác định được 10 loài cây bản địa có khả năng sinh trưởng trên nhiều dạng địa hình đất, có giá trị sử dụng cao nhưng hiện ít được quan tâm làm loài mục tiêu để bảo tồn on-farm gồm: rau bao (*Taraxacum officinale* Bigg), rau rút rừng (*Aspidopterys oligoneura* Merr), rau thò bốp (*Physalis angulata* L.), rau núc nác (*Oroxylum indicum* (L.) Benth. ex Kurz), rau dớn (*Diplazium esculentum* (Retz) Sw), rau bò khai (*Erythrolaena scandens* Blume), rau sắng (*Melientha suavis* Pierre), giảo cổ lam (*Gynostemma pentaphyllum* (Thunb.) Makino), sâm đất (*Talinum patens* L.), rau má rừng (*Centella asiatica* (L.) Urban).

Từ khóa: Đa dạng nguồn gen, cây trồng bản địa, bảo tồn, on-farm, Sa Pa.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Tài nguyên di truyền thực vật (TNDTTV) là một trong những tài nguyên thiên nhiên và di sản văn hoá quý giá của loài người. Việt Nam được biết là quốc gia giàu có về tài nguyên sinh vật, mức độ đa dạng sinh học của các loài động, thực vật được xếp thứ 16 trên toàn thế giới. Trong đó thực vật có 13.766 loài (11.373 loài thực vật bậc cao và 2.393 loài thực vật bậc thấp), trong số các loài thực vật thì 10% là các loài bản địa, đặc hữu, quý hiếm; nhiều loài có giá trị sử dụng cao như dùng làm thực phẩm, chữa bệnh, thức ăn cho gia súc, lấy gỗ và nhiều loài cây trồng khác [1].

Sa Pa có Vườn Quốc gia Hoàng Liên - một trong những trung tâm đa dạng sinh vật vào bậc

nhất của Việt Nam, đặc biệt là hệ thực vật rừng. Vườn Quốc gia Hoàng Liên hiện có 2.847 loài thực vật bậc cao, thuộc 1.064 chi của 229 họ, trong 6 ngành thực vật [2]. Các loại cây trồng bản địa có giá trị sử dụng nhưng bị lãng quên trên địa bàn thị xã Sa Pa cũng rất phong phú. Chúng được đồng bào dân tộc sử dụng hàng ngày hoặc tồn tại xung quanh nơi ở của họ nhưng chưa được khai thác và bảo tồn đúng cách. Ngoài ra, tình trạng khai thác tài nguyên rừng cạn kiệt, khai thác du lịch tự phát cũng như việc mở rộng đô thị, giao thông và các công trình công cộng đã dẫn đến nhiều nguy cơ xói mòn giống cây bản địa có giá trị. Xã Thanh Bình cách trung tâm thị xã Sa Pa khoảng 30 km, ít bị ảnh hưởng của các biến động về kinh tế - xã hội nên vẫn giữ được đáng kể sự đa dạng cây trồng. Vì vậy, việc tiến hành điều tra, đánh giá mức độ đa dạng cũng như những nguy cơ xói mòn nguồn gen cây trồng tại xã Thanh Bình, Sa Pa, Lào Cai để làm

¹ Trung tâm Tài nguyên thực vật, Viện Khoa học Nông nghiệp Việt Nam

*Email: huongprc@gmail.com

cơ sở phục vụ bảo tồn và phát triển đa dạng TNDTTV là việc làm cần thiết [3], [4]; cũng như đảm bảo cây trồng phát triển trong điều kiện sinh thái, tiếp tục tiến hóa, chọn lọc tự nhiên và phát sinh nguồn gen mới [5], [6] hướng tới một nền nông nghiệp bền vững, thích nghi với biến đổi khí hậu toàn cầu.

2. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Vật liệu nghiên cứu

Các nguồn gen cây trồng và thông tin liên quan tại 30 hộ dân thuộc xã Thanh Bình, thị xã Sa Pa, tỉnh Lào Cai.

2.2. Phương pháp nghiên cứu

- Phương pháp điều tra:

Thu thập số liệu thứ cấp: từ những tài liệu, báo cáo tổng kết hàng năm của xã Thanh Bình, số liệu trên sách báo và các trang web và các báo cáo khoa học có liên quan.

Thu thập số liệu sơ cấp: điều tra đa dạng nguồn gen cây trồng thông qua phỏng vấn 30 hộ dân được lựa chọn ngẫu nhiên dựa trên phiếu điều tra đa dạng sinh học do Trung tâm Tài nguyên thực vật biên soạn [7]. Điều tra viên phỏng vấn và ghi đầy đủ các câu trả lời vào phiếu điều tra kết hợp quan sát thực tế.

- Xác định tên khoa học:

Bằng phương pháp so sánh hình thái, kết hợp với các khóa phân loại trong các bộ thực vật hiện có [8], [9], [10].

- Phương pháp xử lý số liệu:

Số liệu được xử lý theo phần mềm Microsoft Excel 2010.

2.3. Thời gian và địa điểm nghiên cứu

Nghiên cứu được thực hiện từ năm 2020 - 2021 tại xã Thanh Bình, thị xã Sa Pa, tỉnh Lào Cai.

3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

3.1. Điều kiện tự nhiên tại thị xã Sa Pa, tỉnh Lào Cai

- *Địa hình:* nằm ở phía Tây Bắc của Việt Nam, thị xã Sa Pa có độ cao trung bình khoảng 1.500 m - 1.800 m so với mực nước biển. Thị xã Sa Pa nằm trên một mặt bằng ở độ cao 1.500 - 1.650 m ở sườn

núi Lô Suây Tông. Đỉnh của núi này có thể nhìn thấy ở phía Đông Nam của thị xã Sa Pa, có độ cao 2.228 m. Từ trung tâm thị xã Sa Pa nhìn xuống có thung lũng Ngòi Đum ở phía Đông Bắc và thung lũng Mường Hoa ở phía Đông Nam. Tại ngã ba ranh giới phía Tây của thị xã Sa Pa với các huyện Tam Đường và Tân Uyên, trên địa bàn xã Hoàng Liên là ngọn núi Fansipan, nóc nhà của Đông Dương, cao gần 3.143 m.

- *Khí hậu:* khí hậu trên toàn thị xã Sa Pa mang sắc thái của xứ ôn đới với nhiệt độ trung bình 15 - 18°C. Do nằm ở địa hình cao và gần chí tuyến nên thị xã Sa Pa có khí hậu cận nhiệt đới ẩm, ôn đới, không khí mát mẻ quanh năm, thuận lợi cho hệ sinh thái thực vật phát triển. Mùa đông thường có mây mù bao phủ và lạnh, nhiệt độ có lúc xuống dưới 0°C và có tuyết rơi. Lượng mưa trung bình hàng năm ở đây khoảng từ 1.800 - 2.200 mm, tập trung nhiều nhất vào khoảng thời gian từ tháng 5 tới tháng 8.

- *Dân số:* theo thống kê năm 2020, thị xã Sa Pa có dân số là 81.857 người, mật độ dân số đạt 120 người/km². Đây là nơi sinh sống của nhiều dân tộc như: dân tộc H'Mông chiếm 51,65%, Dao chiếm 23,04%, Kinh chiếm 17,91%, Tày chiếm 4,74%, Giáy chiếm 1,36%, Phù Lá chiếm 1,06%, Hoa và các dân tộc khác chiếm 0,23%, do đó kiến thức truyền thống về việc trồng trọt và sử dụng rất đa dạng.

3.2. Đa dạng nguồn gen cây trồng hiện có tại xã Thanh Bình, thị xã Sa Pa, tỉnh Lào Cai

Qua kiểm kê, đánh giá số lượng nguồn gen cây trồng tại 30 hộ dân tại xã Thanh Bình cho thấy, các nhóm cây trồng rất đa dạng. Kết quả trình bày ở bảng 1 và 2.

Sự đa dạng nguồn gen cây trồng thể hiện ở số lượng loài xuất hiện tại vùng điều tra. Kết quả điều tra được 80 loài cây trồng thuộc 68 chi của 37 họ. Họ Cucurbitaceae có số lượng loài nhiều nhất là 8 loài thuộc 7 chi; tiếp đến họ Poaceae có 7 loài thuộc 6 chi; họ Rosaceae có 6 loài thuộc 4 chi; họ Apiaceae có 5 loài thuộc 4 chi; họ Fabaceae và họ Solanaceae đều có 4 loài thuộc lần lượt 4 chi và 3 chi; 5 họ Alliaceae, Araceae, Asteraceae, Lamiaceae và Zingiberaceae đều có 3 loài; họ Amaranthaceae, Dioscoreaceae, Faboideae và

Faboideae mỗi họ có 2 loài, 22 họ còn lại mỗi họ có 1 loài. Kết quả điều tra này thấp hơn kết quả điều tra về loài nhưng cao hơn về họ so với kết quả của Vũ Linh Chi, Hoàng Gia Trinh (2010) [11] khi điều tra đa dạng tài nguyên di truyền cây trồng tại khu vực lòng hồ thủy điện Sơn La và phụ cận đã xác định được 120 loài thuộc 86 chi của 31 họ thực vật. Yen Thi Van và Roland Cochard (2017) [12]

nghiên cứu sự đa dạng và những ứng dụng của rừng mưa nhiệt đới sườn đồi thấp ở miền Trung, Việt Nam cho thấy, có tới 172 loài, các loài thu thập 12 họ. Hồ Thị Minh và Vũ Đăng Toàn (2022) [13] khi điều tra đa dạng nguồn gen thực vật tại tỉnh Lai Châu năm 2017 - 2018 xác định được 100 loài thuộc 73 chi của 29 họ.

Bảng 1. Đa dạng nguồn gen cây trồng phân theo các họ thực vật tại xã Thanh Bình, thị xã Sa Pa, Lào Cai (năm 2020 - 2021)

TT	Họ thực vật	Số lượng chi	Tên khoa học của loài	Tên Việt Nam	Số lượng loài
1	Alliaceae	1	<i>Allium chinense</i> G. Don	Củ kiệu	3
			<i>Allium fistulosum</i> L.	Hành	
			<i>Allium schoenoprasum</i>	Củ nén	
2	Amaranthaceae	1	<i>Amaranthus tricolor</i> L.	Rau dền đỏ	2
			<i>Amaranthus viridis</i> L.	Rau dền cơm	
3	Apiaceae	4	<i>Centella asiatica</i> (L.) Urban	Rau má rừng	5
			<i>Coriandrum sativum</i> L.	Rau mùi	
			<i>Ligusticum wallichii</i> Franch	Xuyên khung	
			<i>Angelica pubescens</i> Maxim	Độc hoạt	
			<i>Angelica sinensis</i> (Oliv.) Diels	Đương quy	
4	Araceae	2	<i>Colocasia esculenta</i> (L.) Schott	Khoai môn, khoai sọ	3
			<i>Amorphophallus konjac</i> K. Koch	Khoai nưa	
5	Araliaceae	1	<i>Panax notoginseng</i> (Burk.) F. H. Chen	Tam thất	1
6	Asteraceae	3	<i>Taraxacum officinale</i> Bigg	Rau bao (Bồ công anh)	3
			<i>Cynara scolymus</i> L.	Actisô	
			<i>Atractylodes macrocephalae</i> Koidz	Bạch truật	
7	Athyriaceae	1	<i>Diplazium esculentum</i> (Retz) Sw	Rau dớn	1
8	Basellaceae	1	<i>Basella alba</i> L.	Mồng toi	1
9	Bignoniaceae	1	<i>Oroxylum indicum</i> (L.) Benth. ex Kurz	Rau núc nác	1

KHOA HỌC CÔNG NGHỆ

10	Brassicaceae	1	<i>Brassica oleracea</i> L.	Súp lơ	1
			<i>Brassica rapa</i> L.	Rau cải	1
11	Campanulaceae	1	<i>Codonopsis pilosula</i> (Franch) Nannf.	Đảng sâm	1
12	Caprifoliaceae	1	<i>Lonicera japonica</i> Thunb	Kim ngân hoa	1
13	Convolvulaceae	1	<i>Ipomoea batatas</i> (L.) Poir. In Lam	Khoai lang	1
14	Cucurbitaceae	7	<i>Sechium edule</i> (Jacq.) Sw.	Su su	8
			<i>Lagenaria sinceraria</i> (Mol.) Stadley	Bầu	
			<i>Benincasia hispida</i> (Thunb.) Cogn	Bí xanh	
			<i>Cucurbita maxima</i> Duchesne	Bí đỏ	
			<i>Luffa acutangula</i> (L.) Roxb	Mướp khía	
			<i>Luffa aegyptiaca</i> (L.) M. Roem	Mướp hương	
			<i>Cucumis sativus</i> L.	Dưa chuột	
15	Dioscoreaceae	1	<i>Gynostemma pentaphyllum</i> (Thunb.) Makino	Giảo cổ lam	2
			<i>Dioscorea esculenta</i> L.	Khoai từ	
16	Ebenaceae	1	<i>Dioscorea alata</i> L.	Khoai vạc	1
			<i>Diospyros kaki</i> Thunb.	Hồng	
17	Erythralaceae	1	<i>Erythralum scandens</i> Blume	Rau bò khai	1
18	Eucommiaceae	1	<i>Eucommia ulmoides</i> Oliv.	Đỗ trọng	1
19	Euphorbiaceae	1	<i>Manihot esculenta</i> Crantz	Sắn	1
20	Fabaceae	4	<i>Vigna radiata</i> (L.) Wilczek	Đậu xanh	4
			<i>Vigna unguiculata</i> (L.) WALP. / <i>Vigna cylindrica</i> Skeels	Đậu các loại	
			<i>Pueraria thomsoni</i> Benth	Sắn dây	
			<i>Leucaena glauca</i> L.	Keo dậu	
21	Faboideae	2	<i>Glycine max</i> (L.) Merr	Đậu tương	2
			<i>Arachis hypogae</i> L.	Lạc	
22	Lamiaceae	2	<i>Ocimum basilicum</i> L.	Húng quế	3
			<i>Mentha aquatica</i> L.	Húng láng	
			<i>Mentha glabrata</i> Benth	Bạc hà	
23	Lauraceae	1	<i>Cinnamomum cassia</i> (L.) J. Presl.	Quế	1
24	Malpighiaceae	1	<i>Aspidopterys oligoneura</i> Merr	Rau rút rừng	1
25	Malvaceae	1	<i>Hibiscus sabdariffa</i> L.	Rau chua	1

KHOA HỌC CÔNG NGHỆ

26	Menispermaceae	1	<i>Stephania glabra</i> (Roxb.) Miers	Bình vôi	1
27	Myrtaceae	1	<i>Psidium guajava</i> L.	Ổi	1
28	Opiliaceae	1	<i>Melientha suavis</i> Pierre	Rau sắng	1
29	Pedaliaceae	1	<i>Sesamum indicum</i> L.	Vừng	1
30	Poaceae	6	<i>Zea mays</i> L.	Ngô	7
			<i>Sorghum bicolor</i> (L.) Moench	Cao lương	
			<i>Setaria italic</i> (L.) P. Beauv	Kê	
			<i>Saccharum officinarum</i> L.	Mía	
			<i>Pennisetum purpureum</i> Schumach	Cỏ voi	
			<i>Oryza sativa</i> L.	Lúa tẻ	
			<i>Oryza glutinosa</i> (Lour.)	Lúa nếp	
31	Polygonaceae	1	<i>Fallopia multiflora</i> (Thunb.)	Hà thủ ô đỏ	1
32	Portulacaceae	1	<i>Talinum patens</i> L.	Sâm đất	1
33	Rosaceae	4	<i>Prunus salicina</i> Lindl.	Mận	6
			<i>Prunus persica</i> (L.) Batsch	Đào	
			<i>Pyrus pyrifolia</i> Nakai/ <i>Pyrus pashia</i> Buch.-Ham. ex D. Don	Lê	
			<i>Pyrus pashia</i> Buch.-Ham. ex D. Don	Mắc cạp	
			<i>Malus domestica</i> Borkh	Táo	
			<i>Fragaria vesca</i> L.	Dâu tây	
34	Rutaceae	2	<i>Citrus sinensis</i> (L.) Osbeck	Cam	2
			<i>Zanthoxylum nitidum</i> (Roxb.) DC	Mắc khén	
35	Scrophulariaceae	1	<i>Rehmannia glutinosa</i> (Gaertn). Libosch	Sinh địa	1
36	Solanaceae	3	<i>Physalis angulata</i> L.	Rau tâm bóp	4
			<i>Solanum melongena</i> L.	Cà tím	
			<i>Solanum macrocarpon</i> L.	Cà pháo	
			<i>Capsicum annuum</i> L.	Ớt	
37	Zingiberaceae	3	<i>Zingiber officinale</i>	Gừng	3
			<i>Curcuma longa</i> L.	Nghệ	
			<i>Amomum tsao-ko</i> Crév. et Lem.	Thảo quả	
	Tổng	68			80

**Bảng 2. Đa dạng nguồn gen cây trồng phân theo nhóm cây trồng
tại xã Thanh Bình, thị xã Sa Pa, Lào Cai (năm 2020 - 2021)**

TT	Nhóm cây trồng	Loài cây trồng	Số lượng loài	Tỷ lệ (%)
1	Cây lương thực và thực phẩm	Lúa tẻ, lúa nếp, ngô, cao lương, kê, đậu xanh	6	7,5
2	Cây ăn quả	Mận, đào, hồng, lê, mắc cạp, cam, táo, ổi, dâu tây	9	11,3
3	Cây rau và gia vị	Rau bao (bồ công anh), rau rút rừng, rau tầm bóp, rau núc nác, rau dớn, rau bò khai, rau sắng, rau má rừng, sâm đất, su su, bầu, bí đỏ, mướp khía, mướp hương, cà tím, cà pháo, súp lơ, rau cải, đậu các loại, rau dền đỏ, rau dền cơm, dưa chuột, mồng toi, rau chua, ớt, củ kiệu, húng quế, húng láng, rau mùi, hành, củ nén, gừng, nghệ, mắc khén, thảo quả	36	45,0
4	Cây có củ	Khoai lang, khoai môn, khoai sọ, khoai từ, khoai vạc, sắn, khoai nưa, sắn dây	8	10,0
5	Cây thuốc	Kim ngân hoa, tam thất, đỗ trọng, sinh địa, xuyên khung, độc hoạt, bạc hà, bình vôi, đẳng sâm, hà thủ ô đỏ, actisô, đương quy, bạch truật, giảo cổ lam	14	17,5
6	Cây công nghiệp ngắn ngày	Mía, đậu tương, lạc, vừng, quế	5	6,3
7	Cây thức ăn gia súc	Cỏ voi, keo dậu	2	2,5
	Tổng		80	100

Kết quả cho thấy có 80 loài cây trồng thuộc 7 nhóm cây trồng chính là nhóm cây lương thực và thực phẩm, nhóm cây ăn quả, nhóm cây rau và gia vị, nhóm cây có củ, nhóm cây thuốc, nhóm cây công nghiệp ngắn ngày và nhóm cây thức ăn gia súc. Trong 7 nhóm cây trồng, nhóm cây rau và gia vị có số lượng loài nhiều nhất là 36 loài, chiếm tỷ lệ 45,0%; tiếp đến là nhóm cây thuốc có 14 loài (17,5%); nhóm cây ăn quả có 9 loài (11,3%), nhóm cây có củ có 8 loài (10,0%); nhóm cây lương thực và thực phẩm có 6 loài (7,5%); nhóm cây công nghiệp ngắn ngày có 5 loài (6,3%); cuối cùng là nhóm cây thức ăn gia súc có 2 loài (2,5%). Hồ Thị

Minh và Vũ Đăng Toàn (2022) [13] khi điều tra đa dạng nguồn gen thực vật tại hai tỉnh Lai Châu và Điện Biên phát hiện 100 loài cây trồng nông nghiệp, 20 loài cây lâm nghiệp và 562 loài cây thuốc. Sự đa dạng loài tại nghiên cứu này là khá cao do được điều tra ở hầu hết các xã trên toàn tỉnh.

Kết quả cho thấy sự đa dạng cao của quỹ gen cây trồng tại xã Thanh Bình, thị xã Sa Pa, tỉnh Lào Cai. Nhiều nguồn gen có những đặc tính quý đã được thu thập, phát hiện phục vụ cho công tác khai thác nguồn gen và chọn tạo giống. Tuy nhiên, qua điều tra cũng cho thấy,

các nguồn gen bản địa có nguy cơ xói mòn cao do tình trạng khai thác du lịch tự phát, khai thác tài nguyên rừng cạn kiệt, biến đổi khí hậu. Vì vậy, cần tiến hành các giải pháp tổng thể nhằm thúc đẩy bảo tồn tại chỗ on-farm quỹ gen cây trồng.

3.3. Xác định và đánh giá loài cây trồng mục tiêu phục vụ cho công tác bảo tồn on-farm tại xã Thanh Bình, thị xã Sa Pa, tỉnh Lào Cai

Nhóm các loài hoang dã hoặc các giống bán thuần hóa và rừng không phải cây gỗ, là các loài có khả năng thích nghi đặc biệt, thường đặc trưng cho địa phương hoặc môi trường sống được xếp vào nhóm cây NUS (the neglected and underutilized species) [14]. Theo công bố thế giới về các nguồn gen thực vật làm thực phẩm và nông nghiệp, chỉ có khoảng 7.000 loài trong tổng số 30.000 loài thực vật ăn được đã được sử dụng trong lịch sử nhân loại để đáp ứng nhu cầu lương thực. Hơn thế nữa, trong số 7 tỉ người trên trái đất vẫn còn khoảng 690 triệu người (8,9% dân số toàn cầu) bị suy dinh dưỡng, thiếu protein, thiếu sắt và vitamin vào năm 2019 [15]. Các cây NUS có hàm lượng cao về carotenoids và khoáng chất, nhiều cây NUS có thể giúp cải thiện hàm lượng vi chất dinh dưỡng trong chế độ ăn uống của người dân trên thế giới. Nông dân dùng các cây NUS để bổ sung vào chế độ ăn uống khi cây trồng chủ lực bị mất mùa hoặc trong các thảm họa và các trường hợp khẩn cấp khác [16]. Rất nhiều loại cây NUS có thể trở thành thực phẩm quan trọng trong chế độ ăn uống cho hàng triệu người ở các tầng lớp khác nhau, đặc biệt là các nước nghèo. Tuy nhiên, nhiều giống và loài thực vật khác nhau cùng với những kiến thức truyền thống về việc trồng trọt và sử dụng của họ đang bị biến mất với tỷ lệ đáng báo

động [14]. Vì vậy, trong số 80 loài cây trồng đã xác định chọn ra 10 loài cây trồng bản địa được xếp vào nhóm cây NUS có những tính trạng về đặc điểm hình thái nổi bật, có giá trị sử dụng cao nhưng ít được quan tâm chọn làm loài mục tiêu cho bảo tồn on-farm, gồm: rau bao, rau rút rừng, rau thòm bóp, rau núc nác, rau dớn, rau bò khai, rau sắng, giảo cổ lam, sâm đất, rau má rừng. Trong đó, giảo cổ lam thuộc nhóm cây thuốc, 9 loài còn lại thuộc nhóm cây rau. Vũ và Nguyễn (2017) [17] đã thu thập được 77 loài cây trồng bị lãng quên và chưa được quan tâm sử dụng (NUS) tại tỉnh Hà Giang, Sơn La, Lào Cai gồm 9 loài cây có củ, 53 loài thuộc nhóm rau, 11 loài thuộc nhóm cây ăn quả và 4 loại cây khác.

Qua điều tra cũng như phỏng vấn người dân cho thấy mỗi dân tộc đều có phương thức canh tác, sử dụng và bảo quản riêng, luôn phụ thuộc vào điều kiện tự nhiên, phong tục tập quán nơi định cư của họ. 10 loài cây trồng mục tiêu có khả năng sinh trưởng và phát triển trên nhiều địa hình khác nhau như đất vườn, đất ruộng, đồi núi, vùng núi đá vôi, ven suối.

Bộ phận sử dụng chính của hầu hết các loài là ngọn và lá non, riêng loài rau má rừng có thể sử dụng toàn bộ cây (thân, rễ, lá). Sản phẩm thu hoạch được bảo quản bằng hình thức để tự nhiên trên đồng ruộng, trên đồi hoặc được thu hái về đem sơ chế phơi khô. Các loài rau này khi ăn có vị đậm, bùi. Ngoài mục đích chế biến làm thức ăn hàng ngày, chúng đều có thể làm thuốc để chữa một số bệnh và bồi bổ cơ thể. Người dân tộc Dao, H'Mông tại thị xã Sa Pa có kiến thức sâu rộng về các loại cây thuốc, đặc biệt là những loại cây có lợi cho sức khỏe.

Bảng 3. Một số đặc điểm và giá trị sử dụng của loài cây trồng mục tiêu

TT	Loài cây trồng	Phân bố	Bộ phận sử dụng chính	Phương thức bảo quản sản phẩm	Giá trị sử dụng
1	Rau bao (<i>Taraxacum officinale</i> Bigg)	Đất vườn, đất ruộng, đồi núi	Ngọn non	Thu hái, phơi khô	Làm món ăn (xào, nấu canh) Làm thuốc chống loãng xương, chữa các bệnh rối loạn gan mật, suy nhược cơ thể, rối loạn trên hệ bài tiết, viêm tuyến vú

2	Rau rút rừng (<i>Aspidopterys oligoneura</i> Mer)	Địa hình cao, vùng núi đá vôi cao, hoặc đồi núi thấp	Ngon non, lá non	Để tự nhiên trên rừng	Làm món ăn (xào, nấu canh) Làm thuốc an thần, mát gan, giải nhiệt độc, chữa chứng mất ngủ, lợi tiểu tiện
3	Rau tầm bóp (<i>Physalis angulata</i> L.)	Đất vườn, đất ruộng, đồi núi	Ngon non, lá non	Để tự nhiên trên đồng ruộng	Làm món ăn (xào, nấu canh) Làm thuốc thanh nhiệt, chữa các rối loạn của dạ dày
4	Rau núc nác (<i>Oroxylum indicum</i> (L.) Benth. ex Kurz)	Đất vườn, đất ruộng, đồi núi	Ngon non, quả non	Để tự nhiên trên đồi	Làm món ăn (xào, nấu canh) Làm thuốc chữa các bệnh viêm họng cấp và mạn tính, khan cổ, viêm phế quản cấp và ho gà, đau vùng thượng vị, rắn cắn.
5	Rau dớn (<i>Diplazium esculentum</i> (Retz) Sw)	Ven suối, nơi ẩm thấp	Ngon non, lá non	Để tự nhiên trên đồng ruộng	Làm món ăn (xào, nấu canh) Làm thuốc chữa các bệnh cảm, ho, viêm họng
6	Rau bò khai (<i>Erythrolalum scandens</i> Blume)	Đất vườn, đất ruộng, đồi núi	Ngon non, lá non	Để tự nhiên trên đồng ruộng	Làm món ăn (xào, nấu canh), Làm thuốc chữa các bệnh viêm thận, viêm gan, viêm đường tiết niệu, tiểu tiện không thông
7	Rau sắng (<i>Melientha suavis</i> Pierre)	Đất vườn, đất ruộng, đồi núi	Ngon non, lá non	Để tự nhiên trên đồng ruộng	Làm món ăn (xào, nấu canh) Làm thuốc giải nhiệt, giải độc, lợi tiểu, nhuận tràng, bổ huyết...
8	Giảo cổ lam (<i>Gynostemma pentaphyllum</i> (Thunb.) Makino)	Đất vườn, đất ruộng, đồi núi	Ngon non, lá non	Thu hái, phơi khô	Làm món ăn (xào, nấu canh) Làm thuốc giảm cholesterol máu
9	Sâm đất (<i>Talinum patens</i> L.)	Đất vườn, đất ruộng, đồi núi	Ngon non, lá non	Để tự nhiên trên đồng ruộng	Làm món ăn (xào, nấu canh) làm thuốc chữa các bệnh suy nhược ốm yếu, cơ thể ra nhiều mồ hôi, tỳ hư ỉa chảy, ho do phổi ráo, đái đám
10	Rau má rừng (<i>Centella asiatica</i> (L.) Urban)	Đất vườn, đất ruộng, đồi núi	Rễ, thân, lá	Thu hái, phơi khô	Làm món ăn (xào, nấu canh) Làm thuốc hạ sốt

4. KẾT LUẬN VÀ ĐỀ NGHỊ

4.1. Kết luận

Thị xã Sa Pa, tỉnh Lào Cai có sự đa dạng về vị trí địa lý, thành phần dân tộc và các nguồn gen cây trồng. Kết quả điều tra nguồn gen cây trồng tại 30 hộ dân thuộc xã Thanh Bình, thị xã Sa Pa, tỉnh Lào Cai có 7 nhóm cây trồng gồm nhóm cây lương thực và thực phẩm, nhóm cây ăn quả, nhóm cây rau và gia vị, nhóm cây có củ, nhóm cây thuốc, nhóm cây công nghiệp ngắn ngày và nhóm cây

thức ăn gia súc với tổng số 80 loài thuộc 68 chi của 37 họ. Trong đó, nhóm cây rau và gia vị có số lượng loài nhiều nhất là 36 loài, chiếm tỷ lệ 45,0%; nhóm cây thuốc có 14 loài (17,5%); nhóm cây ăn quả có 9 loài (11,3%), nhóm cây có củ có 8 loài (10,0%); nhóm cây lương thực và thực phẩm có 6 loài (7,5%); nhóm cây công nghiệp ngắn ngày có 5 loài (6,3%); cuối cùng là nhóm cây thức ăn gia súc có 2 loài (2,5%).

Xác định được 10 loài cây trồng bản địa có những tính trạng về đặc điểm hình thái nổi bật, có

giá trị sử dụng cao nhưng cho tới nay ít được quan tâm đầu tư nghiên cứu, phát triển. Các loài này được chọn làm loài mục tiêu để bảo tồn on-farm gồm rau bao (bồ công anh), rau rút rừng, rau tầm bóp, rau núc nác, rau dớn, rau bò khai, rau sắng, giảo cổ lam, sâm đất, rau má rừng.

4.2. Đề nghị

Cần hỗ trợ vật tư như phân bón, thuốc bảo vệ thực vật, cây giống nhằm đảm bảo thu nhập bình quân cho người nông dân trên diện tích có loài cây bảo tồn. Nâng cao nhận thức cho cộng đồng và cán bộ địa phương vùng nghiên cứu về vai trò của đa dạng sinh học đối với sự phát triển của cộng đồng. Tăng cường nhân lực cho hoạt động bảo tồn on-farm cả về số lượng và chất lượng.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Nguyễn Thị Ngọc Huệ, Phạm Thị Sến (2009). *Chính sách của Việt Nam về bảo tồn tài nguyên di truyền thực vật, bối cảnh và tác động của thế giới đến quyền sở hữu tài nguyên di truyền thực vật quốc gia*. Nhà xuất bản Nông nghiệp, Hà Nội.
2. <https://vqghl.laocai.gov.vn/tin-da-dang-sinh-hoc/nhung-ga-khong-lo-xanh-tren-day-nui-hoang-lien-658991>
3. Bộ Khoa học và Công nghệ (2016). *Thông tư số 17/2016/TT-BKHHCN ngày 01/9/2016 quy định việc quản lý thực hiện chương trình bảo tồn và sử dụng bền vững nguồn gen đến năm 2015, định hướng đến năm 2030*.
4. Lã Tuấn Nghĩa, Vũ Đăng Toàn (2015). Kết quả bảo tồn nguồn gen thực vật nông nghiệp giai đoạn 2011 - 2015, định hướng giai đoạn 2016 - 2020. Kỷ yếu hội thảo cây trồng Quốc gia, 8/2016.
5. Nguyễn Thị Ngọc Huệ và Hà Đình Tuấn (2004). *Bảo tồn nội vi đa dạng sinh học, bài học kinh nghiệm và tác động chính sách*. Nhà xuất bản Nông nghiệp, Hà Nội, 175 trang.
6. Phạm Thị Sến, Jacinto Regelado, Lưu Ngọc Trình, Nguyễn Thị Ngọc Huệ (2009). *Bảo tồn tài nguyên di truyền thực vật vườn gia đình ở nông thôn miền Bắc Việt Nam*. Kỷ yếu Hội thảo Bảo tồn tài nguyên di truyền thực vật vườn gia đình ở nông thôn miền Bắc Việt Nam". 18-19/9/2008, Hải Hậu, Nam Định, Việt Nam. Nhà xuất bản Nông nghiệp, Hà Nội, 183 trang.
7. Trung tâm Tài nguyên thực vật (2012). Bộ phiếu điều tra, thu thập, mô tả, đánh giá quỹ gen cây trồng. Ban hành theo Quyết định số 144/QĐ-TTNN-KH ngày 16/5/2012 của Trung tâm Tài nguyên thực vật.
8. Nguyễn Tiến Bản (2003). *Danh lục các loài thực vật Việt Nam*. Nhà xuất bản Nông nghiệp, Hà Nội
9. Phạm Hoàng Hộ (1999). *Cây cỏ Việt Nam, tập 1, 2, 3*. Nhà xuất bản Trẻ thành phố Hồ Chí Minh.
10. Hoàng Thị Sản (2009). *Giáo trình phân loại thực vật*. Nhà xuất bản Giáo dục: tr 77 - 210.
11. Vũ Linh Chi, Hoàng Gia Trinh (2010). Đa dạng tài nguyên di truyền cây trồng tại khu vực lòng hồ thủy điện Sơn La và phụ cận. *Tạp chí Nông nghiệp và PTNT*(3): tr 34-38.
12. Yen Thi Van and Roland Cochard (2017). Tree species diversity and utilities in a contracting lowland hillside rainforest fragment in Central Vietnam. *Forest Ecosystems* 4, 1 - 19.
13. Hồ Thị Minh, Vũ Đăng Toàn (2022). Đa dạng nguồn gen thực vật tại hai tỉnh Lai Châu và Điện Biên. *Tạp chí Nông nghiệp và PTNT*, kỳ 1, tháng 9/2022: tr29-38.
14. Padulosi, S., Thompson, J., Rudebjer, P. (2013). Fighting poverty, hunger and malnutrition with neglected and underutilized species (NUS): needs, challenges and the way forward. Bioversity International, Rome.
15. FAO, IFAD, UNICEF, WFP and WHO (2020). The State of Food Security and Nutrition in the World 2020. Transforming food systems for affordable healthy diets. <https://doi.org/10.4060/ca9699en>
16. Oxfam Novib, ANDES, CTD, SEARICE (2016). Women, seeds and nutrition. Consolidated baseline survey report for Vietnam and Zimbabwe. *The Hague: Oxfam Novib*. <http://www.sdhsprogram.org/publications/consolidated-baseline-survey-report-women-seeds-and-nutrition>.

17. Vu. D. T., Nguyen. T. A. (2017). The Northern mountainous provinces of Vietnam. neglected and underutilized species in the *Genetic Resources and Crop Evolution*. 64, 1-13.

SURVEY RESULTS ON DIVERSITY OF PLANT GENETIC RESOURCES IN SA PA TOWN, LAO CAI PROVINCE

**Hoang Thi Lan Huong, Vu Van Tung, Le Tuan Phong, Nguyen Kim Chi,
Tran Quang Hai, Nguyen Thi Xuyen, Do Thi Lan, Dang Thi Trang**

Summary

Sa Pa is one of the most diverse centers of plant genetic resources in Vietnam, in which indigenous plants are very rich. However, this natural resource has been eroded by many different causes such as climate change, soil and water degradation, crop restructuring and urbanization. Therefore, it is necessary to conduct an investigation and assessment of the diversity as well as the risks of erosion of plant genetic resources in order to conserve and sustainably use plant diversity. Through the survey of plant genetic resources in 30 households in Thanh Binh commune, Sa Pa town, Lao Cai province, there are 7 groups of plants with 80 species belonging to 68 genera of 37 families. In which, the group of vegetables and spices has the largest number of species with 36 species, accounting for 45.0%; group of medicinal plants has 14 species (17.5%); group of fruit trees has 9 species (11.3%); group of tubers has 8 species (10.0%), group of food crops has 6 species (7.5%); group of short-term industrial plants has 5 species (6.3%); group of forage plants has 2 species (2.5%). 10 indigenous crop species that are capable of growing on a variety of soil terrains, with high use value but little interest have selected as target species for on-farm conservation, including *Taraxacum officinale* Bigg, *Aspidopterys oligoneura* Merr, *Physalis angulata* L., *Oroxylum indicum* (L.) Benth. ex Kurz, *Diplazium esculentum* (Retz) Sw, *Erythralium scandens* Blume, *Melientha suavis* Pierre, *Gynostemma pentaphyllum* (Thunb.) Makino, *Talinum patens* L., *Centella asiatica* (L.) Urban.

Keywords: *Diversity of plant genetic resources, indigenous plant, conservation, on-farm, Sa Pa.*

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

Ngày nhận bài: 24/10/2022

Ngày thông qua phản biện: 7/11/2022

Ngày duyệt đăng: 13/01/2023

NGHIÊN CỨU KHẢ NĂNG CHỊU MẶN CỦA 18 GIỐNG ĐẬU TƯƠNG (*Glycine max* L.) Ở GIAI ĐOẠN CÂY CON TRONG ĐIỀU KIỆN THỦY CANH

Vũ Thị Xuân Như¹, Nguyễn Thiên Minh¹, Đặng Quốc Thiện¹,
Nguyễn Châu Thanh Tùng^{1,*}, Ngô Thụy Diễm Trang^{2,*}

TÓM TẮT

Nghiên cứu được thực hiện nhằm đánh giá khả năng chịu mặn 100 mM NaCl của 18 giống đậu tương (*Glycine max* L.) gồm 10 giống địa phương và 8 giống nhập nội. Giống MTĐ 176 và FH 92-3 được sử dụng làm giống đối chứng miễn cảm và đối chứng chịu mặn. Thí nghiệm được bố trí theo thể thức 2 nhân tố (giống và độ mặn) hoàn toàn ngẫu nhiên với 4 lần lặp lại. Cây được trồng bằng phương pháp thủy canh theo công thức Hoagland với nồng độ 1/2 dung dịch chuẩn là nghiệm thức đối chứng và nghiệm thức có bổ sung NaCl (100 mM NaCl). Các chỉ tiêu sinh trưởng, khối lượng, chỉ số cháy lá và chỉ số SPAD được đánh giá ở 2 thời điểm 7 và 14 ngày xử lý mặn (NXLM). Mặn 100 mM NaCl làm giảm sinh trưởng, khối lượng và chỉ số SPAD, nhưng làm tăng chỉ số cháy lá. Kết quả hàm thành viên cho thấy năm giống VX 87-09-1, HL 09-10, Ankur, AGS 85 và MTĐ 305 có khả năng chịu mặn cao hơn và cần được tiếp tục thử nghiệm ở các giai đoạn sinh trưởng và phát triển khác nhau cũng như ở điều kiện đất bị nhiễm mặn nhằm đánh giá tổng quan hơn khả năng chịu mặn của chúng.

Từ khóa: Đậu tương, NaCl, dung dịch dinh dưỡng Hoagland, giá trị hàm thành viên, chịu mặn, cây con.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Đậu tương là một trong những loại cây lấy dầu được trồng rộng rãi nhất trên thế giới. Đậu tương sử dụng trong các sản phẩm như thực phẩm cho người và động vật, sản phẩm công nghiệp, thành phần, nguyên liệu tiền chất... [1]. Đồng thời đậu tương là cây trồng cạn sử dụng ít nước trong canh tác và có thể luân canh với lúa. Theo Quan Minh Nhựt (2007) [2], nông hộ sản xuất theo mô hình luân canh (lúa-đậu tương-lúa) đạt lợi nhuận và hiệu quả cao hơn hộ sản xuất theo mô hình độc canh (lúa), đặc biệt đối với những vùng bị nhiễm mặn, vào những mùa vụ năng suất trồng lúa không cao thì nông hộ có thể trồng cây đậu tương thay thế [3]. Theo Khan và cs (2014) [4], đậu tương có thể làm tăng độ phì nhiêu của đất bằng cách tăng hàm lượng nitơ trong đất do sự hiện diện của các nốt sần trong rễ.

Trong những năm gần đây, xâm nhập mặn diễn ra ngày càng nghiêm trọng ở các tỉnh ven biển đồng bằng sông Cửu Long làm tính chất đất thay đổi, diện tích đất nhiễm mặn ngày càng mở rộng và gây trở ngại cho sản xuất nông nghiệp [5]. Đất nhiễm mặn được ghi nhận là một trong những yếu tố nghiêm trọng nhất gây hại đến năng suất và chất lượng đậu tương [6], dù đậu tương được xếp vào loại cây trồng miễn cảm với mặn trung bình [7] và có ngưỡng chịu mặn là 5,0 dS/m [8]. Theo Katerji và cs (2003) [9], năng suất của đậu tương giảm 20% khi EC = 4,0 dS/m và 56% khi EC = 6,7 dS/m so với năng suất cây được trồng ở nồng độ muối thấp (EC = 0,8 dS/m). Chịu mặn là tính trạng quan trọng để chọn tạo giống và phương pháp trồng thủy canh được áp dụng phổ biến và tốt nhất làm tiền đề đánh giá các giống đậu tương chịu mặn ở giai đoạn cây con [10 - 12]. Các giai đoạn phát triển của cây đậu tương cũng thể hiện mức độ chịu mặn khác nhau, cụ thể giai đoạn cây con được coi là miễn cảm với ngộ độc mặn hơn so với giai đoạn nảy mầm và phát triển hạt [13]. Chính vì

¹ Trường Nông nghiệp, Trường Đại học Cần Thơ

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

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

vậy nghiên cứu được thực hiện làm cơ sở chọn lọc các giống đậu tương có khả năng chịu mặn ở giai đoạn cây con để phục vụ các nghiên cứu tiếp theo cũng như bổ sung vào danh sách các loài cây màu có khả năng chịu mặn thay thế cây lúa trong điều kiện đất nhiễm mặn hay thời gian hạn mặn.

2. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Vật liệu nghiên cứu

Thí nghiệm sử dụng 18 giống đậu tương gồm 10 giống địa phương, 8 giống nhập nội và giống MTĐ 176 đối chứng mặn cảm, FH 92-3 giống đối chứng chịu mặn, được Khoa Di truyền và Chọn giống cây trồng, Trường Nông nghiệp, Trường Đại học Cần Thơ cung cấp. Danh sách ký hiệu viết tắt, tên và nguồn gốc 20 giống được trình bày trong bảng 1.

Bảng 1. Danh sách 20 giống đậu tương được sử dụng trong thí nghiệm

Ký hiệu	Tên giống	Nguồn gốc
G1	Cao Bằng	Cao Bằng, Việt Nam
G2	Đậu miên trạng dòng 2	Việt Nam
G3	HL 09-5 hoa trắng	Trung tâm Nghiên cứu Thực nghiệm Nông nghiệp Hưng Lộc, Viện Khoa học Kỹ thuật Nông nghiệp miền Nam
G4	HL 09-10	Trung tâm Nghiên cứu Thực nghiệm Nông nghiệp Hưng Lộc, Viện Khoa học Kỹ thuật Nông nghiệp miền Nam
G5	MTĐ 22	Dòng lai thuộc ĐHCT
G6	MTĐ 305	Dòng lai thuộc ĐHCT
G7	MTĐ 455-3	Dòng lai thuộc ĐHCT
G8	MTĐ 765 hoa trắng	Dòng lai thuộc ĐHCT
G9	Thanh Oai 2	Hà Nội, Việt Nam
G10	Vân đen Từ Liêm	Hà Nội, Việt Nam
G11	AGS 85	Nhập nội
G12	Aloma	Nhập nội
G13	Ankur	Nhập nội
G14	Nhật 17A	Nhập nội
G15	PI 189-836	Nhập nội
G16	TGx 573-201	Nhập nội
G17	TGx 573-209D	Nhập nội
G18	VX 87-09-2	Nhập nội
G19	MTĐ 176	Dòng lai thuộc ĐHCT
G20	FH 92-3	Trung tâm Nghiên cứu Khoa học Nông nghiệp Quốc tế Nhật Bản

Thí nghiệm đánh giá khả năng chịu mặn của đậu tương bằng phương pháp thủy canh trong dung dịch theo công thức Hoagland và Arnon (1950) [14] với nồng độ $\frac{1}{2}$ dung dịch chuẩn [15, 16] để cung cấp đầy đủ các yếu tố đa lượng và vi lượng cho cây đậu tương phát triển. Độ pH trong dung dịch Hoagland được điều chỉnh trong khoảng 6,0 - 6,5 mỗi ngày bằng H_2SO_4 1M hoặc KOH 1M [16].

2.2. Phương pháp bố trí thí nghiệm và xử lý mặn

Thí nghiệm được bố trí theo thể thức thừa số hai nhân tố hoàn toàn ngẫu nhiên (CRD). Nhân tố (1) là 18 giống đậu tương và nhân tố (2) là hai mức độ mặn (0 và 100 mM NaCl). Nồng độ 100 mM NaCl với độ mặn tương đương 5,84‰; đây là khoảng nồng độ giúp phân biệt rõ nét giữa giống đậu tương chịu mặn và mặn cảm mặn [10]. Mỗi nghiệm thức được bố trí với 4 lần lặp lại, mỗi lần lặp lại trồng tương ứng 2 khay, mỗi khay trồng 10 giống. Mỗi giống được trồng 8 cây/1 lần lặp lại để phục vụ cho hai thời điểm đo đếm 7 và 14 ngày sau xử lý mặn (NXLM).

Tuần đầu tiên sau khi gieo hạt nảy mầm vào khay trồng, sử dụng nước máy phun trên các khay tạo độ ẩm cho hạt và cây con phát triển tốt. Mười hai lít dung dịch Hoagland với nồng độ $\frac{1}{2}$ dung dịch chuẩn (không có NaCl) được thay cho mỗi khay vào ngày thứ 4 sau đặt hạt. Sử dụng muối NaCl nguyên chất để bổ sung vào nghiệm thức 100 mM NaCl theo nồng độ tăng dần 60 (3,50‰), 80 (4,68‰) và 100 (5,84‰) mM NaCl (tương ứng vào ngày thứ 8, 9 và 10) để cho cây thích nghi độ mặn. Nồng độ 100 mM NaCl được duy trì đến ngày kết thúc thí nghiệm [16]. Dung dịch dinh dưỡng được thay mới 7 ngày/lần trong suốt quá trình thí nghiệm để đảm bảo dinh dưỡng cho cây sinh trưởng và muối NaCl được bổ sung cùng lúc với thay mới dung dịch Hoagland.

2.3. Các chỉ tiêu theo dõi

Các chỉ tiêu sinh trưởng được thu thập vào thời điểm 7 và 14 NXLM theo Bộ tiêu chí mô tả tình trạng trên đậu tương của Ban Quốc tế về Tài nguyên di truyền thực vật (International Board for Plant Genetic Resources) (1984) [17]. Chỉ số cháy

lá (LSS - Leaf Scorch Score) được đánh giá trên thang điểm từ 1 đến 5 theo Lee và cs (2008) [10]. Khối lượng tươi cả cây (g/cây) và khối lượng khô cả cây (sấy ở nhiệt độ 60°C đến khi khối lượng không đổi). Chỉ số diệp lục tố (SPAD) được đo ở vị trí $\frac{2}{3}$ của lá tính từ cuống lá đến chóp lá bằng máy đo cầm tay Minolta SPAD-502 Plus [18].

2.4. Phương pháp đánh giá khả năng chịu mặn và xử lý số liệu

Số liệu của tất cả tính trạng sinh trưởng ở nghiệm thức đối chứng (0 mM NaCl) và nghiệm thức xử lý mặn (100 mM NaCl) cho mỗi giống được chuyển đổi thành hệ số chịu mặn (SC: Salt Tolerant Coefficient). SC là tỷ lệ của giá trị quan sát ở nghiệm thức NaCl/giá trị quan sát ở nghiệm thức đối chứng của cùng giống đậu tương. Để phân nhóm khả năng chịu mặn của 20 giống đậu tương giá trị hàm thành viên tính chịu mặn (MFVST: Membership Function Value of Salt Tolerance) được áp dụng theo công thức được trình bày bởi Chen và cs (2012) [19] và Afsar và cs (2020) [20]. Theo Munns và Tester (2008) [7], khả năng chịu mặn được chia theo 5 cấp gồm (1) nhóm chịu mặn cao (HST: highly salt tolerant); (2) nhóm chịu mặn (ST: salt tolerant); (3) nhóm chịu mặn trung bình (MST: moderate salt tolerance); (4) nhóm mặn cảm với mặn (SS: salt susceptible) và (5) nhóm rất mặn cảm với mặn (HSS: highly salt susceptible).

Số liệu được xử lý bằng phần mềm Microsoft Excel 2019. Phần mềm thống kê Statgraphics Centurion XVI (StatPoint, Inc., Warrenton, VA, USA) được sử dụng để phân tích phương sai một nhân tố (One-way ANOVA) và hai nhân tố (Two-way ANOVA). Khi kiểm định phương sai có ý nghĩa, so sánh sự khác nhau giữa hai nồng độ mặn trong cùng một giống dựa vào kiểm định T-test ở mức ý nghĩa $\alpha=5\%$. Biểu đồ hình cột được vẽ bằng phần mềm Sigmaplot 14.0 (Systat Software, Inc., San Jose, CA, USA).

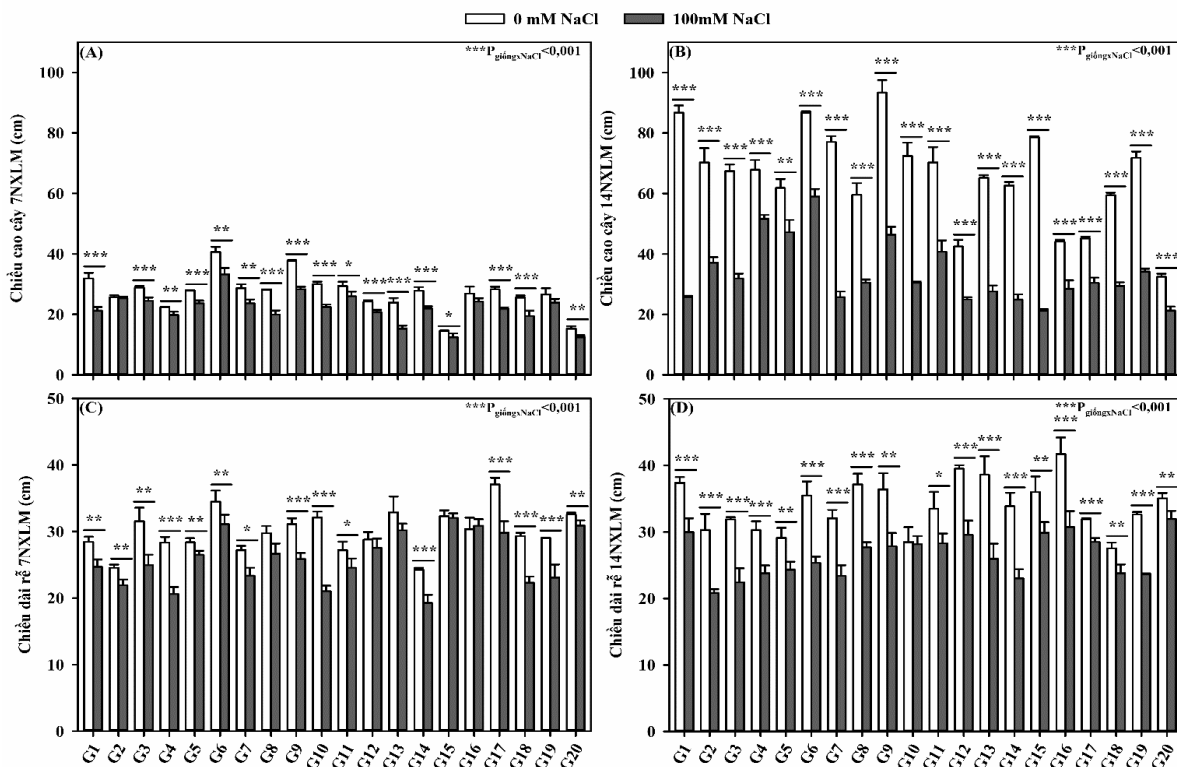
3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

3.1. Ảnh hưởng của độ mặn đến chiều cao cây và chiều dài rễ

Hình 1 cho thấy, có sự tương tác giữa hai nhân tố giống và độ mặn ($p<0,001$) đến chiều cao cây và

chiều dài rễ ở thời điểm 7 và 14 NXLM. Nhìn chung, chiều cao cây của 18 giống đậu tương giảm khi có tác động của độ mặn, tương tự kết quả của Mannan và cs (2012) [21] và Nguyễn Châu Thanh Tùng và cs (2020) [12]. Đặc biệt, ở thời điểm 14 NXLM chiều cao cây giảm rõ rệt ở nghiệm thức 100 mM NaCl (dao động 21,26 - 58,96 cm) so với nghiệm thức đối chứng (dao động 31,46 - 93,32 cm). Trong đó 3 giống MTĐ 445 - 3, Cao Bằng và PI 189 - 836 có chiều cao cây ở nghiệm thức xử lý mặn suy giảm nhiều nhất lần lượt 66,61; 70,36 và 72,97% so với nghiệm thức đối chứng, ngược lại 3 giống MTĐ 22 (76,39%), HL 09 - 10 (23,87%) và MTĐ 305 (32,04%) có chiều cao cây giảm ít nhất (Hình 1B). Theo Khan và cs (2016) [22], các hiện tượng bị gián đoạn trong quá trình hút nước do mặn đã dẫn đến giảm sự phát triển chiều cao của chồi.

Bên cạnh chiều cao cây, bộ phận rễ cũng dễ tổn thương bởi độ mặn, do đây là bộ phận tiếp xúc trực tiếp với nước nhiễm mặn, chính vì vậy, chiều dài rễ của 18 giống thí nghiệm giảm ở nghiệm thức 100 mM NaCl (Hình 1C, 1D). Tuy nhiên, ở thời điểm 7 NXLM các giống MTĐ 765 hoa trắng, Aloma, Ankur, PI 189 - 836 và TGx 573 - 201 không bị tác động bởi độ mặn. Tóm lại, thời gian xử lý mặn càng dài chiều cao cây và chiều dài rễ bị ảnh hưởng càng nhiều, tuy nhiên, chiều dài rễ bị ảnh hưởng bởi độ mặn ít hơn so với chiều cao cây. Điều này phù hợp với nghiên cứu của Bernstein và Ogata (1966) [23] và Nguyễn Châu Thanh Tùng và cs (2020) [12] cũng cho thấy trên cây đậu tương sự phát triển của thân bị ức chế bởi NaCl nhiều hơn là sự phát triển của rễ.



Hình 1. Ảnh hưởng của độ mặn đến chiều cao cây và chiều dài rễ ở thời điểm 7 và 14 NXLM

Ghi chú: ký hiệu *, **, *** cho biết có sự khác biệt giữa hai nồng độ mặn trong cùng giống đậu tương (T-test) tương ứng $p < 0,05$; $p < 0,01$; $p < 0,001$.

3.2. Ảnh hưởng của độ mặn đến khối lượng tươi và khô cả cây

Acosta - Motos và cs (2017) [24] ghi nhận sự tăng trưởng của cây trồng thường bị giảm do độ mặn cao, cây giảm khối lượng phần thân, lá và rễ.

Khối lượng tươi và khô cả cây đậu đều có sự tương tác giữa hai nhân tố giống và độ mặn ($p < 0,001$; hình 2). Tương tự kết quả chiều cao cây và chiều dài rễ, khối lượng tươi và khô cả cây ở thời điểm 14 NXLM bị ảnh hưởng bởi độ mặn nghiêm trọng hơn so với 7 NXLM. Cụ thể, 18 giống đậu tương có

xử lý mặn NaCl đều duy trì được trên 50% khối lượng tươi và khô cả cây so với nghiệm thức đối chứng ở thời điểm 7 NXLM, ngoại trừ khối lượng khô cả cây của giống TGx 573 - 201 chỉ duy trì được 44,16% (Bảng 2; hình 2A, 2C). Điều này phù hợp với kết quả của Nguyễn Châu Thanh Tùng và cs (2020) [12] ghi nhận sinh khối tươi và khô của 20 giống/dòng đậu tương lần lượt giảm 5,9 - 55,8% và 0,99 - 48,5% khi cây bị xử lý mặn ở nồng độ 100 mM NaCl.

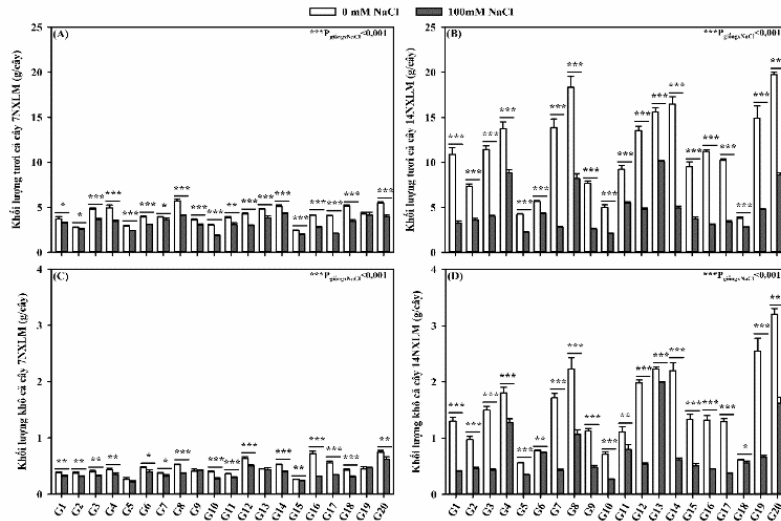
Ngược lại, ở thời điểm 14 NXLM các giống MTĐ 22, AGS 85, HL 09-10, Ankur, VX 87-09-1, MTĐ 305 vẫn duy trì khối lượng tươi và khô cả cây trên 50% so với đối chứng (Bảng 2; hình 2B, D) và 6 giống này được xếp vào nhóm có khả năng chịu mặn theo phân nhóm của Munns và Tester (2008) [7] (Hình 4).

3.3. Chỉ số SPAD và chỉ số cháy lá (LSS)

Bảng 2. Khả năng duy trì khối lượng tươi và khô cả cây so với nghiệm thức đối chứng (%)

Tên giống	Khối lượng cả cây 7 NXLM		Khối lượng cả cây 14 NXLM	
	Tươi	Khô	Tươi	Khô
Cao Bằng	86,79	83,57	29,72	31,84
Đậu miên trạng dòng 2	94,16	85,69	49,04	47,20
HL 09-5 hoa trắng	75,58	81,98	35,16	28,82
HL 09-10	69,21	79,53	64,28	70,79
MTĐ 22	83,49	83,08	52,66	62,81
MTĐ 305	78,45	84,33	76,40	95,52
MTĐ 455-3	92,96	87,13	20,34	24,74
MTĐ 765 hoa trắng	72,13	70,66	44,69	47,96
Thanh Oai 2	84,36	102,98	34,16	42,67
Vân đen Từ Liêm	62,79	70,86	42,24	38,19
AGS 85	79,73	81,49	59,42	71,85
Aloma	70,57	78,89	35,32	27,29
Ankur	79,54	98,52	64,93	89,56
Nhật 17A	85,08	76,18	30,02	28,18
PI 189-836	82,79	93,32	39,30	38,30
TGx 573-201	67,57	44,16	27,50	34,16
TGx 573-209D	52,30	62,01	32,77	28,81
VX 87-09-2	67,27	71,29	74,36	91,46
MTĐ 176	97,18	103,62	32,39	26,00
FH 92-3	72,88	82,77	43,59	50,71

Ngoài chiều cao cây, chiều dài rễ và khối lượng tươi khô, chỉ số diệp lục tố được đánh giá thông qua chỉ số SPAD [25] và được coi là một trong những thông số về khả năng chịu mặn của cây trồng [26]. Nhìn chung, có sự tương tác giữa 20 giống đậu tương và độ mặn lên chỉ số SPAD ở hai thời điểm 7 và 14 NXLM (Hình 3A, 3B; $p < 0,001$). Trong đó, chỉ số SPAD của 8 giống HL 09-5 hoa trắng, HL 09-10, MTĐ 305, MTĐ 765 hoa trắng, AGS 85, Ankur, VX 87-09-1 và FH 92-3 trong cây phơi nhiễm mặn có xu hướng cao hơn nghiệm thức đối chứng (0 mM NaCl) ở thời điểm 7 và 14 NXLM, nên có thể nhận định 8 giống này có tiềm năng chịu mặn cao [27]. Sự gia tăng chỉ số SPAD tương tự kết quả của Wang và cs (2001) [28] được báo cáo trên đậu tương, ngoài ra có báo cáo tương tự trên lúa [29] và hoa hướng dương [30] trong điều kiện xử lý mặn NaCl.

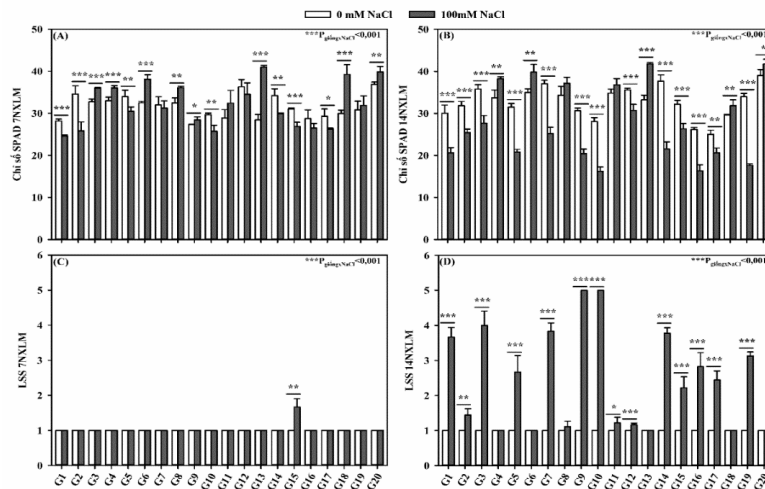


Hình 2. Ảnh hưởng của độ mặn đến khối lượng tươi và khô cả cây đậu tương ở thời điểm 7 và 14 NXLM

Ghi chú: ký hiệu *, **, *** cho biết có sự khác biệt giữa hai nồng độ mặn trong cùng giống đậu tương (T-test) tương ứng $p < 0,05$; $p < 0,01$; $p < 0,001$.

Ảnh hưởng của độ mặn còn được biểu hiện qua triệu chứng cháy lá và mức độ cháy lá được đánh giá dựa trên thang điểm từ 1 - 5 [10], trong đó, chỉ số SPAD và chỉ số cháy lá là hai chỉ tiêu đối nghịch nhau. Có sự tương tác giữa giống và độ mặn lên chỉ số cháy lá ở hai thời điểm 7 và 14 NXLM (Hình 3C và 3D). Vào thời điểm 7 NXLM, lá của tất cả 18 giống thí nghiệm chưa có biểu hiện cháy ở nghiệm thức 100 mM NaCl, ngoại trừ giống PI 189 - 836 cấp độ cháy lá đạt 1,67. Sau 14 NXLM chỉ có 5 giống HL 09-10, MTĐ 305, MTĐ 765 hoa trắng, Ankur, VX 87-09-1 và giống đối chứng FH 92-3 có chỉ số cháy lá không khác biệt giữa hai

nghiệm thức 0 và 100 mM NaCl, nghĩa là không có biểu hiện cháy lá trên các giống này, điều này phù hợp với kết quả chỉ số SPAD ở hình 3B. Ngược lại, 13 giống còn lại đã có biểu hiện cháy lá ở nghiệm thức xử lý mặn 100 mM NaCl, cụ thể, 2 giống Thanh Oai 2 và Vân đen Từ Liêm có biểu hiện cháy lá và cây chết hoàn toàn (đạt cấp 5; hình 3D). Có thể giải thích vì muối được cây hấp thu và tập trung ở lá già, tiếp tục vận chuyển lên lá non để thoát hơi nước trong một thời gian dài cuối cùng kết quả là nồng độ Na^+ và Cl^- rất cao và lá chết [31].

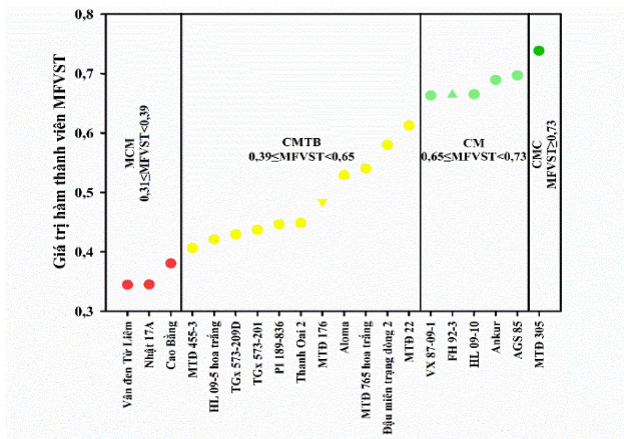


Hình 3. Chỉ số diệp lục tố (SPAD) và chỉ số cháy lá (LSS) ở thời điểm 7 và 14 NXLM

Ghi chú: ký hiệu *, **, *** cho biết có sự khác biệt giữa hai nồng độ mặn trong cùng giống đậu tương (T-test) tương ứng $p < 0,05$; $p < 0,01$; $p < 0,001$.

3.4. Đánh giá khả năng chịu mặn của 18 giống đậu tương

Khả năng chịu mặn của các giống đậu tương không chỉ dựa trên một tính trạng riêng lẻ, vì vậy, phân tích hàm thành viên tính chịu mặn (MFVST: Membership Function Value of Salt Tolerance) được sử dụng để tích hợp nhiều tính trạng hơn nhằm sàng lọc và đánh giá các giống chống chịu. Kết quả cho thấy, khả năng chịu mặn của 18 giống đậu tương thí nghiệm được chia thành 4 cấp: 15% giống miễn cảm mặn; 55% giống chịu mặn trung bình; 25% giống chịu mặn; 5% giống chịu mặn cao (Hình 4). Do đó, 5 giống thuộc cấp chịu mặn và chịu mặn cao cụ thể là VX 87-09-1, HL 09-10, Ankur, AGS 85 và MTĐ 305 được chọn để phục vụ các nghiên cứu tiếp theo.



Hình 4. Giá trị hàm thành viên MFVST trung bình của 18 giống đậu tương thí nghiệm

Ghi chú: MCM: miễn cảm mặn; CMTB: chịu mặn trung bình; CM: chịu mặn; CMC: chịu mặn cao

4. KẾT LUẬN

Độ mặn 100 mM NaCl làm giảm chiều cao cây, chiều dài rễ, khối lượng tươi khô cả cây và cả chỉ số diệp lục SPAD, nhưng làm tăng chỉ số cháy lá của các giống đậu tương khảo sát. Ngoài ra, thời gian xử lý mặn càng dài mức độ ảnh hưởng của độ mặn biểu hiện càng rõ. Năm giống đậu tương VX 87-09-1, HL 09-10, Ankur, AGS 85 và MTĐ 305 có khả năng chịu mặn tốt ở giai đoạn cây con trong điều kiện mặn 100 mM NaCl.

Cần tiếp tục thử nghiệm các giống VX 87-09-1, HL 09-10, Ankur, AGS 85 và MTĐ 305 ở các giai

đoạn phát triển khác nhau cũng như trên các điều kiện đất bị nhiễm mặn nhằm đánh giá tổng quan hơn khả năng chịu mặn của chúng trước khi khuyến nghị đưa vào danh sách cây màu có khả năng chịu mặn thay thế cây lúa trong điều kiện đất nhiễm mặn hay thời gian hạn mặn.

LỜI CẢM ƠN

Nghiên cứu này được hỗ trợ kinh phí từ đề tài Nghiên cứu khoa học công nghệ cấp Bộ B2022-TCT-14.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- Gaonkar, V., & Rosentrater, K. A. (2019). Soybean. In *Integrated processing technologies for food and agricultural by-products* (pp. 73-104). Academic Press.
- Quan Minh Nhứt (2007). Phân tích lợi nhuận và hiệu quả theo quy mô sản xuất của mô hình độc canh ba vụ lúa và luân canh hai lúa một màu tại Chợ Mới - An Giang năm 2005. *Tạp chí Khoa học Trường Đại học Cần Thơ*, 7, 167-175.
- Lê Hồng Giang, Trần Thị Tuyết Lan, Nguyễn Bảo Toàn (2016). Chọn lọc các dòng mô sẹo chống chịu mặn của giống đậu nành MTĐ 760-4 bằng xử lý tia gamma. *Tạp chí Khoa học Trường Đại học Cần Thơ*, (45), 39-48.
- Khan, A., Shaukat, S. S., Rao, T. A., & Ahmed, M. (2014). A study of the growth of soybean: production of nodules and the extent of soil improvement. *Fuuast Journal of Biology*, 4(1), 89.
- Lê Hồng Việt, Châu Minh Khôi, Đỗ Bá Tấn (2015). Khảo sát hiện trạng xâm nhập mặn trong nước và đất sản xuất nông nghiệp tại huyện Long Mỹ, tỉnh Hậu Giang. *Tạp chí Khoa học Trường Đại học Cần Thơ*, 48-54.
- Hasanuzzaman, M., Nahar, K., Rahman, A., Mahmud, J. A., Hossain, M. S., & Fujita, M. (2016). Soybean production and environmental stresses. In *Environmental stresses in soybean production* (pp. 61-102). Academic Press.
- Munns, R., & Tester, M. (2008). Mechanisms of salinity tolerance. *Annual review of plant biology*, 59, 651-681.

8. Chinnusamy, V., Jagendorf, A., & Zhu, J. K. (2005). Understanding and improving salt tolerance in plants. *Crop science*, 45(2), 437-448.
9. Katerji, N., Van Hoorn, J. W., Hamdy, A., & Mastrorilli, M. (2003). Salinity effect on crop development and yield, analysis of salt tolerance according to several classification methods. *Agricultural water management*, 62(1), 37-66.
10. Lee, J.-D., Smothers, S. L., Dunn, D., Villagarcia, M., Shumway, C. R., Carter Jr., T. E., & Shannon, J. G. (2008). Evaluation of a simple method to screen soybean genotypes for salt tolerance. *Crop Science*, 48(6), 2194-2200.
11. Lê Hồng Giang, Nguyễn Bảo Toàn (2014). Đánh giá khả năng chống chịu mặn của một số giống đậu nành. *Tạp chí Khoa học Trường Đại học Cần Thơ*, 179-188.
12. Nguyễn Châu Thanh Tùng, Võ Hoàng Việt, Nguyễn Phước Đăng, Huỳnh Kỳ, Ngô Thụy Diễm Trang (2020). Nghiên cứu khả năng chịu mặn của một số giống/dòng đậu nành (*Glycine max* L.) địa phương và nhập nội trong điều kiện thủy canh. *Tạp chí Nông nghiệp và PTNT, số chuyên đề Biến đổi khí hậu và Phát triển nông nghiệp bền vững*: 250-258.
13. Hosseini, M. K., Powell, A. A., & Bingham, I. J. (2002). Comparison of the seed germination and early seedling growth of soybean in saline conditions. *Seed Science Research*, 12(3), 165-172.
14. Hoagland, D. R., & Arnon, D. I. (1950). The water-culture method for growing plants without soil. Circular. *California agricultural experiment station*, 347 (2nd Ed.).
15. Shereen, A., Ansari, R., & Soomro, A. Q. (2001). Salt tolerance in soybean (*Glycine max* L.): effect on growth and ion relations. *Pakistan Journal of Botany*, 33(4), 393-402.
16. Hamwieh, A., Tuyen, D. D., Cong, H., Benitez, E. R., Takahashi, R., & Xu, D. H. (2011). Identification and validation of a major QTL for salt tolerance in soybean. *Euphytica*, 179(3), 451-459.
17. International Board for Plant Genetic Resources (IBPGR) (1984). Descriptors for soyabean. IBPGR Secretariat, Rome, Italy, 50 pages.
18. Yuan, Z., Cao, Q., Zhang, K., Ata-Ul-Karim, S. T., Tian, Y., Zhu, Y., Cao, W., & Liu, X. (2016). Optimal leaf positions for SPAD meter measurement in rice. *Frontiers in Plant Science*, 7, 1-10.
19. Chen, X., Min, D., Yasir, T. A., & Hu, Y. G. (2012). Evaluation of 14 morphological, yield-related and physiological traits as indicators of drought tolerance in Chinese winter bread wheat revealed by analysis of the membership function value of drought tolerance (MFVD). *Field Crops Research*, 137, 195-201.
20. Afsar, S., Bibi, G., Ahmad, R., Bilal, M., Naqvi, T. A., Baig, A., ... & Hussain, J. (2020). Evaluation of salt tolerance in *Eruca sativa* accessions based on morpho-physiological traits. *PeerJ*, 8, e9749.
21. Mannan, M. A., Karim, M. A., Haque, M. M., Khaliq, Q. A., Higuchi, H., & Nawata, E. (2012). Response of soybean to salinity: I. Genotypic variations in salt tolerance at the vegetative stage. *Tropical Agriculture and Development*, 56(4), 117-122.
22. Khan, M. S. A., Karim, M. A., Haque, M. M., Islam, M. M., Karim, A. J. M. S., & Mian, M. A. K. (2016). Influence of Salt and Water Stress on Growth and Yield of Soybean Genotypes. *Pertanika Journal of Tropical Agricultural Science*, 39(2).
23. Bernstein, L., & Ogata, G. (1966). Effects of salinity on nodulation, nitrogen fixation, and growth of soybeans and alfalfa 1. *Agronomy Journal*, 58(2), 201-203.
24. Acosta-Motos, J. R., Ortuño, M. F., Bernal-Vicente, A., Diaz-Vivancos, P., Sanchez-Blanco, M. J., & Hernandez, J. A. (2017). Plant responses to salt stress: adaptive mechanisms. *Agronomy*, 7(1), 18.
25. Richardson, A. D., Duigan, S. P., & Berlyn, G. P. (2002). An evaluation of noninvasive methods to estimate foliar chlorophyll content. *New phytologist*, 153(1), 185-194.

26. Srivastava, T. P., Gupta, S. C., Lal, P., Muralia, P. N., & Kumar, A. (1998). The effect of salt stress on physiological and biochemical parameters of wheat. *Annual Arid Zone*, 27, 197-204.
27. Nguyễn Thiên Minh, Vũ Thị Xuân Nhung, Võ Đức Thành, Phạm Linh Chi, Lê Phan Nhã Trúc, Liêu Hám Lân, Nguyễn Thái Nhân, Phan Quốc Thái, Thạch Oanh Nết, Trương Chí Tình, Ngô Thụy Diễm Trang, Nguyễn Châu Thanh Tùng (2020). Nghiên cứu khả năng kháng mặn của một số giống đậu nành triển vọng. *Tạp chí Nông nghiệp và PTNT*, 20-27.
28. Wang, D., Shannon, M. C., & Grieve, C. M. (2001). Salinity reduces radiation absorption and use efficiency in soybean. *Field Crops Research*, 69(3), 267-277.
29. Krishnamurthy, R., Anbazhagan, M., & Bhagwat, K. A. (1987). Effect of sodium chloride toxicity on chlorophyll breakdown in rice. *Indian Journal of Agricultural Sciences (India)*, 57, 567-570.
30. Heidari, A., Bandehagh, A., & Toorchi, M. (2014). Effects of NaCl stress on chlorophyll content and chlorophyll fluorescence in sunflower (*Helianthus annuus* L.) lines. *Yuzuncu Yil University Journal of Agricultural Sciences*, 24(2), 111-120.
31. Nawaz, K., Khalid H., Abdul M., Farah K., Shahid A. & Kazim A. (2010). Fatality of salt stress to plants: Morphological, physiological and biochemical aspects. review. *African Journal of Biotechnology*, 9(34): 5475-5480.

**STUDY ON SALT TOLERANCE OF 18 SOYBEAN VARIETIES (*Glycine max* L.)
AT SEEDLING STAGES UNDER HYDROPONIC CONDITIONS**

Vu Thi Xuan Nhung, Nguyen Thien Minh, Dang Quoc Thien,

Nguyen Chau Thanh Tung, Ngo Thuy Diem Trang

Summary

The study aims to examine salinity tolerance at salinity level of 100 mM NaCl of 18 soybean varieties (*Glycine max* L.) including 10 landraces and 8 introduced varieties. The MTĐ 176 and FH 92-3 were used as salt-sensitive and salt-tolerant varieties. The experiment was arranged in a completely randomized design (CRD) was used in a 20 × 2 factorial arrangement in four replications. The plants were grown in hydroponic method in Hoagland solution which was prepared at the ½ concentration (is considered as control condition) and adding 100 mM NaCl as salinity stress condition. The plants' growth and biomass, leaf scorch score (LSS) and leaf chlorophyll content (SPAD) were assessed in 7- and 14-day after salinity stress. The salinity concentration of 100 mM NaCl reduced plants' growth, biomass and SPAD, but increased LSS. The results of membership function value showed that VX 87-09-1, HL 09-10, Ankur, AGS 85 and MTĐ 305 were in the group of salt-tolerant and they are should be continuously examined at different growth stages as well as in salt-affected soils condition to assess their salt-tolerance ability.

Keywords: *Soybean, NaCl, Hoagland solution, membership function value, salinity tolerance, seedlings.*

Người phản biện: GS.VS.TSKH. Trần Đình Long

Ngày nhận bài: 17/01/2023

Ngày thông qua phản biện: 7/02/2023

Ngày duyệt đăng: 14/02/2023

ẢNH HƯỞNG CỦA BỔ SUNG CHẤT GIỮ ẨM AMS-1 ĐẾN SINH TRƯỞNG, PHÁT TRIỂN VÀ NĂNG SUẤT BƯỞI DA XANH TẠI TỈNH PHÚ THỌ

Trần Thị Thu¹, Nguyễn Đắc Triển¹,
Nguyễn Thị Cẩm Mỹ¹, Hà Thị Thanh Đoàn¹

TÓM TẮT

Nghiên cứu được thực hiện trong năm 2021 và 2022, nhằm đánh giá khả năng sử dụng chất giữ ẩm AMS-1 cho cây bưởi Da Xanh 7 - 8 tuổi tại tỉnh Phú Thọ. Thí nghiệm gồm 4 công thức với các mức bón khác nhau (0, 40, 60, 80 kg AMS-1/ha), trong đó không bón chất giữ ẩm là công thức đối chứng. Kết quả thí nghiệm cho thấy, các công thức có bón chất giữ ẩm đều tác động tích cực đến khả năng giữ ẩm của đất, làm tăng khả năng sinh trưởng của các đợt lộc, tăng năng suất. Trong đó hiệu quả đạt được cao nhất ở công thức bón bổ sung AMS-1 liều lượng 60 - 80 kg/ha đạt 34 - 36 quả/cây và năng suất cao nhất 54,4 - 56,7 kg/cây. Bổ sung chất giữ ẩm AMS-1 ở giới hạn liều lượng 40 - 80 kg/ha không làm thay đổi chất lượng bưởi Da Xanh tại tỉnh Phú Thọ thể hiện qua một số chỉ tiêu về màu sắc quả, tỷ lệ phần ăn được, hàm lượng đường, vitamin C và độ brix.

Từ khóa: *Chất giữ ẩm AMS-1, bưởi Da Xanh, năng suất, chất lượng, Phú Thọ.*

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Bưởi Da Xanh có nguồn gốc ở huyện Mỏ Cày, tỉnh Bến Tre, là giống bưởi quý hiện nay được phát triển ra nhiều tỉnh trong đó có tỉnh Phú Thọ. Cây bưởi (Da Xanh, Diễn, Đoan Hùng) đã được đánh giá là một trong những cây trồng có giá trị kinh tế cao, định hướng là cây trồng mũi nhọn của tỉnh [1]. Chu Thúc Đạt (2021) cho rằng mẫu mã và chất lượng của bưởi Da Xanh trồng tại miền Bắc không thua kém so với trồng tại Bến Tre, nhưng năng suất, tỷ lệ đậu quả thấp, hiện tượng ra quả cách năm là yếu tố hạn chế của giống cây này [2]. Cây bưởi không chỉ chịu ảnh hưởng lớn của nhiệt độ, ánh sáng, dinh dưỡng mà ẩm độ cũng quyết định đến sinh trưởng và năng suất bưởi. Độ ẩm của đất thấp cũng là nguyên nhân làm hạn chế sự đậu quả, làm giảm kích thước quả và chất lượng quả. Sự thiếu nước cũng liên quan đến sự sinh trưởng của lá, có thể gây rụng lá. Khi độ ẩm đất thiếu, sinh trưởng chỗi chậm, lá cũng nhỏ đi. Hạn hán kéo dài có thể làm cành khô, nhánh khô và chết. Các nghiên cứu cho thấy, cây có mùi rất mất cảm với sự thiếu nước vào giai đoạn nở hoa, giai đoạn rụng quả sinh lý và tăng kích thước quả [3].

Hiện nay, các nhà khoa học trên thế đã nghiên cứu nhiều biện pháp kỹ thuật chống hạn cho cây trong đó có nhiều nghiên cứu về các chất giữ ẩm [4], [5]. AMS-1 là một trong những sản phẩm polyme siêu thấm (PLS) có khả năng trương nở và trữ nước cho cây trồng do Viện Hóa học – Viện Hàn lâm Khoa học và Công nghệ Việt Nam nghiên cứu và đã được công nhận là tiến bộ kỹ thuật. AMS-1 đã được nghiên cứu, ứng dụng thành công tăng năng suất cho một số cây trồng trong điều kiện khô hạn như: cây lạc ở tỉnh Nghệ An và Thừa Thiên - Huế [6], cây chè ở tỉnh Phú Thọ và Tuyên Quang [7], cây cà phê ở tỉnh Đắk Lắk [8], cây na ở tỉnh Lạng Sơn [9], cây cao su ở tỉnh Quảng Bình [10]... Vì vậy, nghiên cứu các biện pháp kỹ thuật giữ ẩm cho đất trong đó có sử dụng AMS-1 có ý nghĩa trong canh tác bưởi.

2. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Vật liệu, địa điểm nghiên cứu

- Chế phẩm Polyme siêu giữ ẩm AMS-1 - sản phẩm của dự án KC02.DA01/06-10 của Viện Hóa học, Viện Hàn lâm Khoa học và Công nghệ Việt Nam, được Bộ Nông nghiệp và PTNT cho phép ứng dụng cho nhiều loại cây trồng.

¹ Trường Đại học Hùng Vương, Phú Thọ

- Thí nghiệm được thực hiện trên vườn bưởi Da Xanh 7 - 8 tuổi, mật độ trung bình 400 cây/ha, tại thành phố Việt Trì, tỉnh Phú Thọ. Bưởi Da Xanh được trồng trên đất đồi dốc không chủ động tưới nước có cùng quy trình chăm sóc, bón phân, cắt tỉa, phòng trừ dịch hại. Lượng phân bón/cây: 30 -

50 kg phân chuồng, 1 kg vôi, N: 600 g, P₂O₅ 300 g, K₂O 450 g.

- Điều kiện thời tiết khí hậu tại thành phố Việt Trì, tỉnh Phú Thọ năm 2022 được thống kê như sau:

Tháng.../2022	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Lượng mưa/tháng (mm)	11,9	11,0	29,3	54,0	123,1	160,9	205,9	216,9	153,1	76,8	41,8
Số ngày có mưa trong tháng	1,8	2,0	4,4	7,1	13,0	15,5	17,6	17,4	12,5	7,6	4,1
Nhiệt độ trung bình/ngày(°C)	17	18	21	25	28	30	30	29	28	26	22

Nguồn: Trạm Khí tượng Thủy văn Phú Hộ (2022) [11]

2.2. Nội dung và phương pháp nghiên cứu

- Nội dung nghiên cứu:

+ Đánh giá ảnh hưởng liều lượng bón chất giữ ẩm AMS-1 đến độ ẩm đất.

+ Đánh giá ảnh hưởng liều lượng bón chất giữ ẩm AMS-1 đến sinh trưởng, năng suất và chất lượng bưởi Da Xanh tại tỉnh Phú Thọ.

- Phương pháp nghiên cứu: Thí nghiệm bố trí theo khối ngẫu nhiên đầy đủ RCBD với 4 công thức bón bổ sung AMS-1 ở các mức khác nhau: CT1 (đối chứng): không bón chất giữ ẩm; CT2: 40 kg AMS-1/ha; CT3: 60 kg AMS-1/ha; CT4: 80 kg AMS-1/ha, mỗi công thức 3 lần nhắc lại, mỗi lần nhắc 10 cây.

Phương pháp bón: Tháng 12 năm 2021, tiến hành bón bổ sung chất giữ ẩm AMS-1 với liều lượng trong thí nghiệm cùng với 30 kg phân chuồng/cây đã ủ hoai mục, 0,5 kg NPK_{5,10,3}/cây, đào rãnh sâu 20 - 25 cm, rộng 20 - 25 cm theo hình chiếu tán cây, bỏ phân, lấp rãnh.

- Chỉ tiêu và phương pháp theo dõi:

+ Khả năng sinh trưởng của các đợt lộc xuân, lộc hè, lộc thu: Mỗi đợt lộc đánh dấu 10 lộc, đều các hướng, các tầng tán, tiến hành đo độ dài, đường kính, số lá lộc thành thực.

+ Thời gian hoàn thành 1 đợt lộc: Tính từ ngày bắt mầm đến lộc thành thực.

+ Tỷ lệ đậu quả (%): Trên mỗi cây chọn 1 cành cấp 1, theo dõi 15 chùm hoa/đợt, đếm tổng số hoa nở/chùm, tổng số quả đậu (ngày 25/3/2022).

Tỷ lệ đậu quả (%) = Tổng số quả đậu/tổng số hoa theo dõi *100.

+ Số quả/cây: Tính tổng số quả thu được trong các cây theo dõi.

+ Khối lượng trung bình quả: Tổng khối lượng quả/tổng số quả của các cây trong thí nghiệm.

+ Năng suất/cây (kg) = số quả/cây* khối lượng trung bình quả.

+ Chỉ tiêu chất lượng quả: Tỷ lệ phần ăn được (khối lượng tép bưởi ăn được/khối lượng quả*100), độ brix; chất lượng cảm quan: màu sắc vỏ quả (xanh đậm, xanh vàng, vàng), màu sắc thịt quả.

+ Độ ẩm đất được đo bằng máy pH Master: Thời điểm đo sau tưới nước hoặc sau mưa 3, 5, 7 ngày, tiến hành cắm đầu máy Master đo đất ở độ sâu 20 - 30 cm, mỗi gốc cây đo 3 vị trí đều trong hình chiếu tán bưởi. Tính giá trị trung bình ẩm độ đất ở các vị trí thời điểm đo trong mỗi công thức.

- Số liệu được xử lý thống kê theo Excel và Irristat 5.0.

3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

3.1. Ảnh hưởng của bón bổ sung chất giữ ẩm AMS-1 đến khả năng giữ nước của đất

Khả năng giữ nước của đất phụ thuộc vào đất, vật liệu che phủ, vật liệu giữ ẩm và thời tiết. Kết quả theo dõi trung bình của ẩm độ đất vùng trong tán cây bưởi trong thí nghiệm được thể hiện trong bảng 1.

Bảng 1. Ảnh hưởng của liều lượng bón chất giữ ẩm AMS-1 đến khả năng giữ nước của đất

Đơn vị tính: %

Công thức	Độ ẩm đất trung bình đo sau ... tưới nước/mưa		
	3 ngày	5 ngày	7 ngày
CT1(ĐC)	71,2 ^c	60,4 ^b	53,7 ^c
CT2	72,3 ^{bc}	65,5 ^{ab}	60,4 ^b
CT3	73,4 ^{ab}	68,6 ^a	64,5 ^{ab}
CT4	74,5 ^a	69,2 ^a	66,8 ^a
CV%	4,1	6,2	8,6
LSD _{0,05}	1,64	5,46	4,19

Ghi chú: CT1: không bón, CT2: 40 kg AMS-1/ha, CT3: 60 kg AMS-1/ha, CT4: 80 kg AMS-1/ha

Bảng 1 cho thấy, lượng bón chất giữ ẩm càng cao thì khả năng giữ nước của đất càng lớn và có

sự sai khác với đối chứng ở tất cả các thời điểm theo dõi ở độ tin cậy 95%. Theo dõi trung bình các lần đo sau 3 ngày độ ẩm đất trong tán bưởi đều đạt trên 70%, các công thức có bón bổ sung chất giữ ẩm tăng so với đối chứng 1 - 3,3%; sau 5,7 ngày độ ẩm đất giảm dần, giảm nhanh ở công thức đối chứng chỉ đạt 60,4% (sau 5 ngày), 53,7% (sau 7 ngày); trong khi công thức 4 bón mức 80 kg AMS-1/ha giữ ẩm tốt nhất, đạt 69,2% (sau 5 ngày) và 66,8% (sau 7 ngày). Kết quả này tương tự như đánh giá của Hoàng Bích Thủy (2017) khi bón bổ sung AMS-1 cho cây cao su ở tỉnh Quảng Bình. Khi tăng lượng bón 10, 20, 30 g/gốc cao su giai đoạn kiến thiết cơ bản khả năng giữ ẩm của đất tăng dần và cao hơn rõ rệt so với đối chứng không bón [10]

3.2. Ảnh hưởng của bón bổ sung chất giữ ẩm AMS-1 đến khả năng sinh trưởng của các đợt lộc trên cây bưởi Da Xanh

Trong một năm, cây bưởi ra 4 đợt lộc chính là lộc xuân, hè, thu và đông, trong đó lộc xuân, hè và thu là những cành dinh dưỡng và cành mẹ mang quả cho năm sau, lộc Đông ảnh hưởng tiêu cực đến chất lượng quả của năm đó. Thời gian ra lộc và khả năng sinh trưởng của chúng có liên quan đến sự ra hoa, đậu quả và năng suất, nó chịu ảnh hưởng lớn bởi đất đai, dinh dưỡng, nước tưới đồng thời là cơ sở cho các biện pháp kỹ thuật tác động như cắt tỉa, bón phân, phòng trừ dịch hại.

Bảng 2. Ảnh hưởng của chất giữ ẩm đến khả năng sinh trưởng của các đợt lộc trên bưởi Da xanh

Công thức thí nghiệm		Thời gian xuất hiện	Thời gian lộc thành thực (ngày)	Chiều dài cành lộc (cm)	Số lá thành thực/lộc	Đường kính cành lộc (cm)
Lộc xuân	CT1(ĐC)	22-26/2	40	11,9	11,5	0,32
	CT2	22-26/2	43	13,5	12,3	0,35
	CT3	22-25/2	46	15,6	11,3	0,43
	CT4	23-25/2	47	16,8	11,9	0,45
	CV%			8,5	6,4	5,6
	LSD _{0,05}			2,45	0,84	0,03
Lộc hè	CT1(ĐC)	25/5-10/6	36	24,4	14,3	0,63
	CT2	18-28/5	36	25,6	14,5	0,65

	CT3	16-22/6	36	28,7	13,8	0,65
	CT4	16-22/6	36	28,8	14,5	0,68
	CV%			9,2	7,5	6,5
	LSD _{0,05}			3,02	0,65	0,03
Lộc thu	CT1(ĐC)	15-25/9	35	23,6	14,3	0,62
	CT2	13-18/9	35	24,2	14,6	0,62
	CT3	13-18/9	35	24,6	15,3	0,65
	CT4	13-15/9	35	25,8	15,0	0,66
	CV%			7,8	6,7	5,8
	LSD _{0,05}			2,32	0,77	0,03

Ghi chú: CT1: không bón, CT2: 40 kg AMS-1/ha, CT3: 60 kg AMS-1/ha, CT4: 80 kg AMS-1/ha

Bảng 2 cho thấy:

- Đối với lộc xuân: Chất giữ ẩm chưa ảnh hưởng đáng kể đến thời gian bắt đầu ra lộc, cây ra lộc từ 22 - 26/02; nhưng cùng với việc tăng liều lượng chất giữ ẩm từ 0, 40, 60 - 80 kg/ha đã ảnh hưởng đến thời gian thành thực của lộc tăng dần từ 40 - 47 ngày, khả năng sinh trưởng của lộc xuân cao hơn công thức đối chứng không bón và đạt cao nhất ở công thức 4 (chiều dài cành 16,8 cm, đường kính cành lộc 0,45 cm), trong khi số lá thành thực của lộc ở các công thức chưa có sai khác có ý nghĩa chỉ 11 - 12 lá/cành lộc

- Đối với lộc hè và lộc thu: Các mức bón chất giữ ẩm không ảnh hưởng rõ rệt đến thời gian xuất hiện lộc và thời gian thành thực của 1 lộc (35 - 36 ngày), số lá/lộc (14 - 15 lá), sinh trưởng của các đợt lộc hè, lộc thu của các công thức bón chất giữ ẩm có tăng nhẹ so với đối chứng không bón, đạt cao hơn ở các công thức 3, 4 bón bổ sung 60 - 80 kg chất giữ ẩm/ha.

3.3. Ảnh hưởng của bón bổ sung chất giữ ẩm AMS-1 đến khả năng ra hoa và đậu quả của bưởi Da Xanh trên đất đồi không chủ động tưới

Bảng 3. Ảnh hưởng của liều lượng bón bổ sung AMS-1 đến khả năng ra hoa và tỷ lệ đậu quả của bưởi Da Xanh tại tỉnh Phú Thọ (năm 2022)

Công thức	Đặc điểm nở hoa			Tỷ lệ đậu quả (%)
	Ngày bắt đầu nở	Kết thúc	Số đợt ra hoa	
CT1(ĐC)	25/1	20/3	3	1,05
CT2	28/1	15/3	3	1,45
CT3	4/2	10/3	2	1,80
CT4	4/2	8/3	2	2,14

Ghi chú: CT1: không bón, CT2: 40 kg AMS-1/ha, CT3: 60 kg AMS-1/ha, CT4: 80 kg AMS-1/ha

Bưởi Da xanh ra hoa trong từ cuối tháng 1 đến đầu tháng 3, có nhiều đợt ra hoa rộ. Công thức bón bổ sung chất giữ ẩm ra hoa tập trung hơn so với

công thức đối chứng không bón (hoa nở muộn hơn 3 - 10 ngày và kết thúc trước 5 - 12 ngày). Trong đó, các công thức bón bổ sung 60 - 80 kg

AMS-1 ra hoa tập trung 32 - 34 ngày với 2 đợt ra hoa chính.

Tỷ lệ đậu quả phụ thuộc lớn vào số hoa/cây, kích thước hoa và điều kiện thời tiết lúc nở hoa. Đối với bưởi những năm quá sai hoa, hoa thường nhỏ, tỷ lệ hoa dị hình cao tỷ lệ đậu quả và số quả/cây thường thấp. Trong thí nghiệm, bón bổ sung chất giữ ẩm có ảnh hưởng đến tỷ lệ đậu quả

và chất lượng hoa của bưởi Da Xanh và có tỷ lệ đậu quả dao động từ 1,05 - 2,14%. Tất cả các công thức bổ sung chất giữ ẩm, bưởi Da Xanh có tỷ lệ đậu quả đều cao hơn đối chứng, cao nhất ở công thức bón bổ sung 80 kg/ha (2,14%).

3.4. Ảnh hưởng của bón bổ sung chất giữ ẩm AMS-1 đến các yếu tố tạo thành năng suất bưởi Da Xanh

Bảng 4. Ảnh hưởng của liều lượng bón bổ sung AMS-1 đến các yếu tố tạo thành năng suất của bưởi Da Xanh tại tỉnh Phú Thọ (năm 2022)

Công thức	Số quả/cây	Khối lượng quả (kg/quả)	Năng suất (kg/cây)
1(ĐC)	28,7 ^b	1,53 ^a	43,9 ^b
2	29,9 ^b	1,57 ^a	46,9 ^b
3	34,0 ^a	1,60 ^a	54,4 ^a
4	36,0 ^a	1,6 ^a	57,6 ^a
CV%	3,9	4,4	6,0
LSD _{0,05}	2,51	0,14	6,31

Ghi chú: CT1: không bón, CT2: 40 kg AMS-1/ha, CT3: 60 kg AMS-1/ha, CT4: 80 kg AMS-1/ha

Bảng 4 cho thấy, các công thức bón AMS-1 khác nhau cho số quả khác nhau có ý nghĩa thống kê mức tin cậy 95%, trong đó số quả/cây dao động từ 28,7 - 36 quả, số quả đạt lớn hơn ở các công thức 3,4 (34 - 36 quả/cây), thấp nhất là công thức đối chứng và công thức 2, chỉ đạt 28,7 - 29,9 quả/cây. Khối lượng trung bình quả của các công thức thí nghiệm đạt tương đương nhau với 1,53 - 1,6 kg/quả.

Các công thức có bổ sung chất giữ ẩm khác nhau cho kết quả khác nhau về số quả, dẫn đến khác nhau về năng suất so với đối chứng ở mức tin cậy 95%. Trong đó, năng suất quả dao động 43,9 -

57,6 kg/cây, cao nhất ở các công thức 3, 4 bón bổ sung 60 - 80 kg AMS-1/ha (54 - 57,6 kg/cây), thấp nhất là công thức 2 và đối chứng chỉ đạt 43,9 - 46,9 kg/cây.

3.5. Ảnh hưởng của bón bổ sung chất giữ ẩm AMS-1 đến chất lượng của bưởi Da Xanh

Màu sắc quả, một số chỉ tiêu sinh hóa là những chỉ tiêu cơ bản đánh giá hàm lượng dinh dưỡng và chất lượng quả. Bón bổ sung chất AMS-1 ở các liều lượng khác nhau không ảnh hưởng đáng kể đến chất lượng quả bưởi, kết quả được thể hiện trong bảng 5.

Bảng 5. Ảnh hưởng của liều lượng bón bổ sung AMS-1 đến chất lượng của bưởi Da Xanh tại tỉnh Phú Thọ

Công thức	Màu sắc vỏ quả	Màu sắc tép bưởi	Tỷ lệ phần ăn được (%)	Độ brix (%)	Đường tổng số (%)	Vitamin C (mg/100 g)	Đánh giá cảm quan
CT1 (ĐC)	Xanh	Hồng nhạt	59,57	13,4	11,28	70,23	Tép róc, giòn, rất ngon
CT2	Xanh	Hồng nhạt	58,65	13,4	11,23	71,03	Tép róc, giòn, rất ngon

CT3	Xanh	Hồng nhạt	57,42	13,4	11,32	71,30	Tép róc, giòn, rất ngon
CT4	Xanh	Hồng nhạt	57,32	13,2	11,15	71,42	Tép róc, giòn, rất ngon

Tỷ lệ phần ăn được đạt 57,32 - 59,57%, độ brix đạt 13,2 - 13,4%, hàm lượng đường 11,15 - 11,28%, vitamin C từ 70,23 - 71,42 mg/100 g. Vỏ quả màu xanh, thịt quả và tép bưởi màu hồng nhạt, tép róc vỏ, giòn, vị ngon đậm. Với kết quả này, chất lượng bưởi Da Xanh trồng tại tỉnh Phú Thọ không khác nhau nhiều so với trồng tại Thái Nguyên của Chu Đức Đạt (2021) [2].

4. KẾT LUẬN

Bón chất giữ ẩm có tác dụng tăng độ ẩm đất, độ ẩm đất tăng khi lượng bón chất giữ ẩm tăng lên; bón 80 kg AMS-1/ha có khả năng giữ ẩm tốt nhất, đạt 69,2% (sau 5 ngày) và 66,8% (sau 7 ngày).

Sử dụng chất giữ ẩm có tác dụng tích cực đến khả năng sinh trưởng của các đợt lộc trong năm, đặc biệt hiệu quả rõ rệt đối với lộc xuân; bón 80 kg AMS-1/ha có lộc xuân sinh trưởng khỏe, độ dài lộc đạt 16,8 cm, đường kính lộc đạt 0,45 cm và đạt 11,9 lá thành thực.

Chất giữ ẩm chưa ảnh hưởng đến khối lượng trung bình quả (đạt 1,53 - 1,6 kg/quả) nhưng có ảnh hưởng đến số quả/cây và năng suất, trong đó các công thức bón 60 - 80 kg AMS1/ha đạt nhiều quả nhất với 34 - 36 quả/cây và năng suất đạt được cao nhất với 54,4 - 56,7 kg/cây.

Trong giới hạn liều lượng bón chất giữ ẩm AMS-1 từ 40 - 80 kg/ha không làm ảnh hưởng đến chất lượng của bưởi Da Xanh; các chỉ tiêu về tỷ lệ phần ăn được, hàm lượng đường, vitamin C và độ brix tương đương so với công thức đối chứng không bón bổ sung AMS-1.

LỜI CẢM ƠN

Chúng tôi trân trọng cảm ơn Trường Đại học Hùng Vương đã tài trợ kinh phí để thực hiện nghiên cứu thông qua đề tài khoa học và công nghệ cấp cơ sở số 15/2021HĐKH”.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Hội đồng Nhân dân tỉnh Phú Thọ khóa XVII, kỳ họp thứ 11 (2015). Nghị quyết số

12/2015/NQ-HĐND ngày 14/12/2015, về việc phê duyệt Quy hoạch phát triển nông, lâm nghiệp, thủy sản tỉnh Phú Thọ đến năm 2020, định hướng đến năm 2030.

2. Chu Thúc Đạt (2021). Nghiên cứu đặc điểm nông sinh học và các biện pháp kỹ thuật nâng cao năng suất bưởi Da Xanh tại Thái Nguyên. Luận án tiến sĩ nông nghiệp, Viện Khoa học Nông nghiệp Việt Nam.

3. Nguyễn Thị Kim Sơn, Nguyễn Duy Hưng (2005). Nghiên cứu bệnh chảy gôm do nấm *Phytophthora* spp., hại trên cây ăn quả có múi ở một số tỉnh miền Bắc và biện pháp phòng trừ. *Tạp chí Bảo vệ Thực vật*, số 2, tr. 10.

4. Al- Harbi A. R., Al- Omran A. M., Shalaby A. A. and Choudhary M. I. (1999). “Efficacy of a hydrophilic polyme declines with time in greenhouse experiments”, *HortScience*, 34, pp. 223 - 224.

5. Boatright J. L., Balint D. E., Mackay W. A., Zajicek J. M. (1997). Incorporation of a hydrophilic polyme into annual landscape beds. *Journal of Environmental Horticulture*, 15, pp. 37 - 40.

6. Trịnh Đức Công, Nguyễn Văn Đức, Nguyễn Văn Khôi, Nguyễn Thanh Tùng, Trần Vũ Thắng (2009). Khảo nghiệm chất siêu hấp thụ nước AMS-1 cho cây lạc xen sản trên đất gò đồi tại Thừa Thiên - Huế. *Tạp chí Khoa học Đất*, số 31, tr. 63 - 65.

7. Nguyễn Thị Cẩm Mỹ (2015). Nghiên cứu ứng dụng chất giữ ẩm và đề xuất kỹ thuật sử dụng cho đất trồng chè tại tỉnh Tuyên Quang. Báo cáo tổng kết đề tài khoa học công nghệ cấp tỉnh, Tuyên Quang.

8. Nguyễn Văn Khôi, Nguyễn Thanh Tùng, Phạm Thị Thu Hà (2005). Khảo nghiệm vai trò của polyme siêu hấp thụ nước AMS-1 năng suất cà phê tại Đắk Lắk. *Tạp chí Khoa học đất*, số 15, tr. 30 - 32.

9. Nguyễn Quốc Hùng, Lê Thị Mỹ Hà (2021). Ảnh hưởng của chất giữ ẩm AMS-1, chất kích thích sinh trưởng kết hợp với phân vi lượng và phân bón lá đến sản xuất na rải vụ tại huyện Chi Lăng, tỉnh Lạng Sơn. *Tạp chí Nông nghiệp và PTNT*, số 19, tr. 32-42.
10. Hoàng Bích Thủy, Trần Thị Thu Hà, Nguyễn Minh Hiếu (2017). Nghiên cứu ảnh hưởng của chất giữ ẩm PMAS1 đến độ ẩm, một số vi sinh vật đất và sinh trưởng, phát triển của cây cao su giai đoạn kiến thiết cơ bản tại Quảng Bình. *Tạp chí Nông nghiệp và PTNT*, số 323, tr. 80 - 85.
11. Trâm Khí tượng Thủy văn Phú Hộ (2022). Báo cáo số liệu thời tiết, khí hậu tại Phú Thọ năm 2022.

EFFECTS OF ABSORBENT POLYME AMS-1 ON GROWTH, DEVELOPMENT AND YIELD OF DA XANH PUMMELO IN PHU THO PROVINCE

Tran Thi Thu¹, Nguyen Dac Trien¹, Nguyen Thi Cam My¹, Ha Thi Thanh Doan¹

¹Hung Vuong University

Summary

The study was carried out in 2022, to evaluate of absorbent polyme AMS-1 for 7 - 8 years old Da Xanh pummelo in Phu Tho province. The experiment consisted of 4 treatments with different doses of AMS-1 (0, 40, 60, 80 kg ha⁻¹), in which treatment with 0 kg ASM-1 was the control. Results showed that soil moisiture contend increased with increase of the amount of AMS-1. Absorbent polyme AMS-1 was the a positive effect on the soil's ability to retain moisture, increasing the growth of the shoots and the yield. In which, the highest treatments with the doses of 60 to 80 kg ha⁻¹ reaching 34 - 36 fruits per tree and the highest yield of 54.4 - 56.7 kg per tree. Dosage limit of 40 - 80 kgAMS-1 ha⁻¹ did not change the quality of Da Xanh pummelo in Phu Tho province for some indicators of fruit color, edible portion, sugar content, vitamin C and brix.

Keywords: *AMS-1, Da Xanh pummelo, yield, quality, Phu Tho province.*

Người phản biện: PGS.TS. Nguyễn Quốc Hùng

Ngày nhận bài: 18/01/2023

Ngày thông qua phản biện: 23/02/2023

Ngày duyệt đăng: 27/02/2023

NHÂN GIỐNG CÂU KỶ (*Lycium chinense* Mill.) BẰNG PHƯƠNG PHÁP GIÂM HOM TẠI ĐÀ LẠT, LÂM ĐỒNG

Giang Thị Thanh^{1*}, Trần Văn Thao¹

TÓM TẮT

Cây Câu kỷ không chỉ được sử dụng như một vị thuốc phổ biến trong các bài thuốc dân gian mà còn được sử dụng như một loại thực phẩm có giá trị dược liệu cao. Hiện nay, nhân giống bằng hom là một phương pháp nhân giống sinh dưỡng được áp dụng khá phổ biến với việc sử dụng các loại auxin: IAA, IBA, NAA, ... Nghiên cứu được thực hiện tại Vườn Thực nghiệm, Viện Khoa học Lâm nghiệp Nam Trung bộ và Tây Nguyên. Thí nghiệm được bố trí theo khối ngẫu nhiên đầy đủ với 2 thí nghiệm: (1) Ảnh hưởng của loại và nồng độ chất điều hòa sinh trưởng thực vật và tuổi hom đến kết quả giâm hom; (2) Ảnh hưởng của kích thước hom đến kết quả giâm hom. Kết quả cho thấy: Đối với hom hóa gỗ một phần, xử lý hom bằng IBA ở nồng độ 1,5% là tốt nhất, đạt tỷ lệ ra rễ 100% với 5,22 rễ/hom, chiều dài rễ 10,79 cm và chỉ số ra rễ là 60,52. Xử lý hom chưa hóa gỗ bằng NAA ở nồng độ 1,5% là tốt nhất, đạt tỷ lệ ra rễ 85,00% với 3,72 rễ/hom, chiều dài rễ 9,13 cm, chỉ số ra rễ là 39,72. Sử dụng hom lớn (dài 6 - 7 cm, chứa 5 - 6 mắt) để nhân giống cho tỷ lệ sống đạt 99,23% và tỷ lệ ra rễ là 91,19%, với số lượng rễ, chiều dài rễ trung bình lần lượt là 4,68 rễ/hom và 9,03 cm. Có thể sử dụng hom nhỏ (dài 3 - 4 cm, chứa 2 - 3 mắt) để nhân giống cây Câu kỷ, nhằm nâng cao hệ số nhân giống lên gấp 2 lần so với sử dụng hom lớn trong khi vẫn đảm bảo tỷ lệ sống, tỷ lệ ra rễ và tỷ lệ ra chồi đạt trên 85%.

Từ khóa: Nhân giống, giâm hom, câu kỷ, củ khởi, chất điều hòa sinh trưởng.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Câu kỷ (*Lycium chinense* Mill) còn có tên gọi khác là Củ khởi, Rau khởi, Khủ khởi, Khởi tử, Địa cốt bì, Phặc khâu khỉ (Tây), thuộc Họ: Cà (Solanaceae) có nguồn gốc từ vùng Tây Á. Theo A. Y. Leung và cs (1996), Câu kỷ được coi là vị thuốc bổ toàn thân, dùng cho cơ thể suy nhược, can thận âm quy, tinh huyết bất túc, thần kinh suy nhược, lưng gối mỏi đau, hoa mắt, thị lực giảm, di tinh, đái tháo đường và có độc tính thấp [1]. Nghiên cứu của A. Mocan và cs (2014) cho thấy, lá Câu kỷ là nguồn cung cấp flavonoid có giá trị với các hoạt động chống oxy hóa và kháng khuẩn [2]. Ngoài ra còn có tác dụng chống béo phì và hạ đường huyết [3], [4]. Ở Trung Quốc, Câu kỷ được sử dụng làm nguyên liệu trong y học cổ truyền để bổ thận và tăng cường thị lực [5]. Tại Việt Nam từ năm 1996, Trạm nghiên cứu Dược liệu Thanh Hóa đã nghiên

cứu trồng Câu kỷ thành công và hàng năm đều thu hoạch quả [1].

Câu kỷ là một vị thuốc khá phổ biến trong các bài thuốc dân gian và thường xuất hiện trong một số món ăn. Bên cạnh đó, Câu kỷ còn góp phần cung cấp thêm vào nhóm cây thực phẩm có giá trị dược liệu cao. Chính vì vậy, nghiên cứu nhân giống Câu kỷ bằng phương pháp giâm hom, nhằm tạo ra nguồn giống có giá trị, đáp ứng nhu cầu sản xuất trên quy mô thương mại là rất cần thiết.

2. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Vật liệu và địa điểm nghiên cứu

2.1.1. Vật liệu nghiên cứu

Hom được lấy từ cây mẹ khỏe mạnh, tại Vườn Thực nghiệm, Viện Khoa học Lâm nghiệp Nam Trung bộ và Tây Nguyên. Các auxin sử dụng gồm: IAA (Indole-3-Acetic Acid), IBA (Indole-3-Butyric Acid) và NAA (α -Naphthalene Acetic Acid) ở dạng bột với các nồng độ khác nhau. Giá thể giâm hom là đất thịt được loại bỏ rễ cây và xơ dừa xử lý loại ECO N1 (với thành phần $N \geq 0,15\%$; $P_2O_5 \geq 0,06\%$;

¹ Viện Khoa học Lâm nghiệp Nam Trung bộ và Tây Nguyên

* Email: giangthanh136@gmail.com

$K_2O \geq 0,07\%$; $CaO = 2,2 \text{ mg/kg}$; axit humic: $0,41\%$; pH: 6,0 - 6,5; EC: 1,2 - 1,8 mS/cm; độ ẩm: $50 \pm 5\%$; màu sắc: nâu sẫm).

2.1.2. Chọn cành lấy hom

Cành khỏe mạnh, không bị sâu, bệnh. Hom được cắt thẳng bằng kéo cắt cành vào buổi sáng sớm, ngâm trong nước thường 5 - 10 phút, sau đó ngâm trong dung dịch Benlate C 0,1% trong 5 phút và cuối cùng xử lý bằng các loại chất điều hòa sinh trưởng thực vật và ngâm trong nhà kính.

2.1.3. Thời gian nghiên cứu

Thí nghiệm được tiến hành từ 3/5/2022 - 24/5/2022.

2.2. Phương pháp nghiên cứu

2.2.1. Bố trí thí nghiệm

Thí nghiệm được bố trí theo khối ngẫu nhiên đầy đủ với 2 thí nghiệm, mỗi thí nghiệm lặp lại 3 lần. Các thí nghiệm được thực hiện trên giá thể 50% đất + 50% xơ dừa. Thí nghiệm được đặt trong nhà kính với chế độ phun sương tự động, nhiệt độ và độ ẩm ổn định trung bình lần lượt 20 - 25°C và 80 - 90%.

- *Thí nghiệm 1: Ảnh hưởng của loại và nồng độ chất điều hòa sinh trưởng thực vật và tuổi hom đến kết quả giâm hom.*

Bố trí thí nghiệm với 3 loại chất điều hòa sinh trưởng thực vật là IAA, IBA và NAA ở dạng bột với các nồng độ khác nhau 0,5%, 1%, 1,5%, 2% và công thức đối chứng là hom không xử lý với các hóa chất nêu trên. Với 2 loại tuổi hom: hom hóa gỗ một

phần và hom chưa hóa gỗ, đường kính trung bình hom hóa gỗ một phần từ 0,2 - 0,3 cm; hom chưa hóa gỗ từ 0,15 - 0,2 cm. Mỗi công thức sử dụng 30 mẫu hom. Tổng số hom thí nghiệm là 2.340 hom.

- *Thí nghiệm 2: Ảnh hưởng của kích thước hom đến kết quả giâm hom*

Bố trí thí nghiệm với 2 loại hom: hom lớn 6 - 7 cm, chứa 5 - 6 mắt; hom nhỏ 3 - 4 cm, chứa 2 - 3 mắt. Mỗi công thức sử dụng 87 mẫu hom, lặp lại 3 lần. Tổng số hom thí nghiệm là 522 hom.

2.2.2. Phương pháp xử lý số liệu

Thu thập số liệu: Số liệu được thu thập 1 lần vào cuối đợt thí nghiệm cho từng công thức. Các số liệu thu thập gồm: Tỷ lệ hom sống (%), tỷ lệ hom ra rễ (%), số lượng rễ, chiều dài rễ (cm), chỉ số ra rễ (số lượng rễ x chiều dài rễ), tỷ lệ ra chồi (%), số chồi, chiều cao chồi (cm). Số lượng rễ và số chồi được đếm bằng mắt thường, chiều dài rễ và chiều cao chồi được đo bằng thước khắc vạch chính xác đến mm. Chiều dài rễ trung bình được tính bằng trung bình cộng của chiều dài rễ dài nhất và chiều dài rễ ngắn nhất trên mỗi hom thí nghiệm. Chiều cao chồi được đo bằng chiều cao của chồi dài nhất trên mỗi hom thí nghiệm.

Các số liệu được thu thập và xử lý trên phần mềm Excel và Statgraphics XV.I.

3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

3.1. Ảnh hưởng của loại và nồng độ chất điều hòa sinh trưởng thực vật và tuổi hom đến kết quả giâm hom



Hình 1. Hom hóa gỗ một phần



Hình 2. Hom chưa hóa gỗ

Kết quả theo dõi sau 3 tuần thí nghiệm, xử lý hom cây Câu kỷ bằng 3 loại hóa chất IAA, IBA và NAA ở các nồng độ khác nhau 0,5%, 1%, 1,5% và 2% với 2 loại hom (Bảng 1) có ảnh hưởng khác biệt đáng kể về số lượng rễ trung bình, chỉ số ra rễ giữa các công thức thí nghiệm.

Loại hom hóa gỗ một phần

Với tỷ lệ sống đạt trên 90% trên tất cả các công thức thí nghiệm cho thấy, khả năng thích nghi cao của loài Câu kỷ với điều kiện khí hậu khu vực nghiên cứu, bên cạnh đó, có thể nhân giống bằng hom với số lượng lớn để tạo ra nguồn giống cung cấp cho thị trường ở quy mô thương mại. Chỉ trong 3 tuần thí nghiệm, tỷ lệ ra rễ đạt từ 80 - 100%, với số lượng rễ khác biệt ở các công thức thí nghiệm với $P\text{-Value} = 0,001 < 0,05$, trong đó, công thức giâm hom xử lý bằng IBA ở nồng độ 1,5% là khác biệt so với các công thức còn lại và lớn hơn nhiều so với công thức đối chứng, đạt tỷ lệ ra rễ 100% với 5,22 rễ/hom, chiều dài rễ 10,79 cm và chỉ số ra rễ là 60,52. Các công thức còn lại chưa có sự khác biệt rõ rệt. Xử lý hom bằng IAA cho tỷ lệ ra rễ đạt từ 88,33 - 96,67%, với số rễ từ 3,98 - 4,97 rễ/hom và chỉ số ra rễ từ 43,04 - 48,87. Xử lý hom bằng NAA cho tỷ lệ ra rễ đạt từ 80,00 - 96,67%, với số rễ 4,03 - 5,09 rễ/hom và chỉ số ra rễ từ 39,97 - 56,09. Ở công thức đối chứng (không xử lý hom bằng các chất điều hòa sinh trưởng thực vật trên) mặc dù cho tỷ lệ ra rễ đạt cao (80%), tuy nhiên chỉ số ra rễ chỉ đạt 41,94.

Bảng 1 cũng cho thấy, việc sử dụng chất điều hòa sinh trưởng với nồng độ thích hợp sẽ mang lại hiệu quả giâm hom cao. Giâm hom cây Câu kỷ với

IBA ở nồng độ 1,5% cho hiệu quả giâm hom cao nhất về chỉ số ra rễ. Ngược lại, khi sử dụng chất điều hòa sinh trưởng với nồng độ không thích hợp sẽ gây ức chế cho sự ra rễ của hom. Xử lý hom cây Câu kỷ với IBA ở nồng độ 0,5% cho chỉ số ra rễ thấp nhất là 34,90, thấp hơn nhiều so với đối chứng với chỉ số tương ứng là 41,94.

Loại hom chưa hóa gỗ

Kết quả sau 3 tuần thí nghiệm cho thấy, trên các công thức thí nghiệm đều cho tỷ lệ hom sống đạt trên 85%; tỷ lệ hom ra rễ từ 75 - 95%, với số lượng rễ trung bình (với $P\text{-Value} = 0,011 < 0,05$) và chiều dài rễ (với $P\text{-Value} = 0,005 < 0,05$) đều có sự khác biệt rõ ở độ tin cậy 95%. Trong đó, công thức giâm hom xử lý bằng NAA ở nồng độ 1,5% là tốt nhất, đạt tỷ lệ ra rễ 85,00% với 3,72 rễ/hom, chiều dài rễ 9,13 cm và chỉ số ra rễ là 39,72. Xử lý hom bằng IAA cho tỷ lệ ra rễ đạt từ 75,00 - 93,33%, với số rễ từ 2,49 - 2,96 rễ/hom và chỉ số ra rễ từ 22,61 - 25,68. Xử lý hom bằng IBA cho tỷ lệ ra rễ đạt từ 83,33 - 95,00%, với số rễ 2,42 - 2,88 rễ/hom và chỉ số ra rễ từ 15,50 - 30,04. Ở công thức đối chứng (không xử lý hom bằng các chất điều hòa sinh trưởng thực vật trên) mặc dù cho tỷ lệ ra rễ đạt cao (80%), tuy nhiên chỉ số ra rễ chỉ đạt 18,71.

Từ kết quả phân tích về loại hom cho thấy, việc nghiên cứu nhân giống bằng hom chưa hóa gỗ mang lại ý nghĩa thực tiễn trong sản xuất, mặc dù hom hóa gỗ một phần có hiệu quả nhân giống cao, tuy nhiên việc sử dụng hom chưa hóa gỗ trong nhân giống giúp rút ngắn thời gian thu hom giống, từ đó tiết kiệm thời gian và chi phí khi sản xuất giống với số lượng lớn trong thời gian ngắn.

Bảng 1. Kết quả giâm hom theo loại và nồng độ chất điều hòa sinh trưởng thực vật và tuổi hom cây Câu kỷ sau 3 tuần tuổi

Công thức		Tỷ lệ sống (%)	Tỷ lệ ra rễ (%)	Số lượng rễ trung bình (số rễ/hom)	Chiều dài rễ trung bình (cm)	Chỉ số ra rễ
Hom hóa gỗ một phần						
IAA	0,5	100,00 ± 0,00	96,67 ± 0,06	4,97 ± 0,35 ^{ab}	10,33 ± 0,91	48,87 ± 5,00 ^{ab}
	1	93,33 ± 0,11	88,33 ± 0,07	3,98 ± 0,37 ^{bc}	9,77 ± 0,86	43,89 ± 6,53 ^{ab}
	1,5	98,33 ± 0,03	90,00 ± 0,05	4,96 ± 0,38 ^{ab}	7,99 ± 0,82	43,04 ± 6,90 ^{ab}
	2	98,33 ± 0,03	96,67 ± 0,03	4,19 ± 0,35 ^{abc}	10,35 ± 0,75	43,22 ± 4,35 ^{ab}

IBA	0,5	98,33 ± 0,03	85,00 ± 0,13	3,20 ± 0,29 ^c	9,95 ± 1,17	34,90 ± 6,93 ^b
	1	100,00 ± 0,00	95,00 ± 0,09	4,84 ± 0,34 ^{ab}	10,74 ± 1,20	54,81 ± 7,27 ^{ab}
	1,5	100,00 ± 0,00	100,00 ± 0,00	5,22 ± 0,33 ^a	10,79 ± 0,73	60,52 ± 6,19 ^a
	2	100,00 ± 0,00	96,67 ± 0,03	4,21 ± 0,32 ^{abc}	10,37 ± 0,75	43,71 ± 4,32 ^{ab}
NAA	0,5	100,00 ± 0,00	96,67 ± 0,03	4,03 ± 0,36 ^{abc}	9,51 ± 0,82	44,27 ± 7,43 ^{ab}
	1	98,33 ± 0,03	88,33 ± 0,20	5,09 ± 0,50 ^{ab}	9,60 ± 1,02	56,09 ± 8,59 ^a
	1,5	100,00 ± 0,00	85,00 ± 0,22	4,37 ± 0,39 ^{ab}	8,95 ± 0,80	39,97 ± 4,55 ^{ab}
	2	90,00 ± 0,13	80,00 ± 0,18	4,29 ± 0,32 ^{abc}	10,68 ± 1,10	48,96 ± 6,90 ^{ab}
Đối chứng	Không xử lý	90,00 ± 0,13	80,00 ± 0,18	4,59 ± 0,34 ^{ab}	8,63 ± 0,69	41,94 ± 5,59 ^{ab}
<i>Hom chưa hóa gỗ</i>						
IAA	0,5	96,67 ± 0,10	93,33 ± 0,13	2,96 ± 0,21bc	7,53 ± 0,41bc	22,61 ± 2,04bc
	1	93,33 ± 0,08	86,67 ± 0,14	2,75 ± 0,27bc	7,24 ± 0,62bc	23,77 ± 3,98bc
	1,5	90,00 ± 0,03	83,33 ± 0,06	2,80 ± 0,16bc	8,69 ± 0,64abc	25,68 ± 2,72bc
	2	86,67 ± 0,06	75,00 ± 0,12	2,49 ± 0,22c	8,74 ± 1,32abc	24,19 ± 4,11bc
IBA	0,5	96,67 ± 0,05	95,00 ± 0,05	2,88 ± 0,18bc	9,90 ± 0,70a	30,04 ± 2,99b
	1	95,00 ± 0,06	95,00 ± 0,05	2,86 ± 0,21bc	7,07 ± 0,67bc	20,76 ± 2,36bc
	1,5	93,33 ± 0,05	90,00 ± 0,06	2,65 ± 0,20bc	7,50 ± 0,56bc	21,60 ± 2,45bc
	2	85,00 ± 0,05	83,33 ± 0,09	2,42 ± 0,19c	6,78 ± 0,67bc	15,50 ± 1,88c
NAA	0,5	95,00 ± 0,09	90,00 ± 0,09	2,44 ± 0,16c	7,42 ± 0,62bc	18,69 ± 2,05c
	1	90,00 ± 0,13	85,00 ± 0,14	3,31 ± 0,25ab	8,46 ± 0,65abc	30,36 ± 3,89b
	1,5	90,00 ± 0,10	85,00 ± 0,08	3,72 ± 0,31a	9,13 ± 1,01ab	39,72 ± 6,38a
	2	85,00 ± 0,16	87,33 ± 0,20	2,67 ± 0,18bc	6,45 ± 0,59c	17,96 ± 2,13c
Đối chứng	Không xử lý	88,33 ± 0,06	80,00 ± 0,06	2,50 ± 0,18c	7,23 ± 0,73bc	18,71 ± 2,44c

Ghi chú: Sai số sử dụng là sai số mẫu SE: Standard Error. Các giá trị trên cùng 1 cột theo sau bởi cùng 1 ký tự khác biệt không có ý nghĩa thống kê qua phân hạn Duncan ở độ tin cậy 95%.

3.2. Ảnh hưởng của kích thước hom đến kết quả giâm hom

Nghiên cứu kích thước hom sau 3 tuần (Bảng 2) cho thấy: Khi giâm hom lớn, tỷ lệ sống đạt 99,23% và tỷ lệ ra rễ là 91,19% vượt trội hơn khi sử dụng hom nhỏ để giâm với tỷ lệ lần lượt là 91,57% và 86,59%. Với số lượng rễ và chiều dài rễ trung bình cũng có sự khác biệt rõ khi sử dụng hom lớn là 4,68 rễ/hom và chiều dài rễ là 9,03 cm, tương

ứng với hom nhỏ lần lượt là 2,75 rễ/hom và chiều dài hom là 7,22 cm.

Bên cạnh đó, nghiên cứu về chồi cũng là chỉ tiêu cần thiết để đánh giá sự vượt trội về sinh trưởng của hom. Trong khi số chồi trung bình ở hom lớn là 3,22 chồi/hom và chiều cao chồi là 5,37 cm thì ở hom nhỏ chỉ đạt 1,54 chồi/hom và chiều dài là 1,82 cm.

Bảng 2. Kết quả giám hom theo kích thước hom cây Câu kỷ sau 3 tuần tuổi

Chỉ tiêu	Loại hom	
	Kích thước lớn	Kích thước nhỏ
Tỷ lệ sống (%)	99,23 ± 0,01	91,57 ± 0,03
Tỷ lệ ra rễ (%)	91,19 ± 0,05	86,59 ± 0,03
Số lượng rễ trung bình (số rễ/hom)	4,68 ± 0,20	2,75 ± 0,11
Chiều dài rễ trung bình (cm)	9,03 ± 0,36	7,22 ± 0,27
Chỉ số ra rễ	45,51 ± 3,06	21,46 ± 1,33
Tỷ lệ ra chồi (%)	99,23 ± 0,01	91,57 ± 0,03
Số chồi trung bình (số chồi/hom)	3,24 ± 0,09	1,54 ± 0,04
Chiều cao chồi trung bình (cm)	5,37 ± 0,23	1,82 ± 0,13
Chỉ số chồi	17,44 ± 0,90	2,65 ± 0,20

Ghi chú: Sai số sử dụng là sai số mẫu SE: Standard Error

Nghiên cứu kích thước hom có ý nghĩa thực tiễn sản xuất, với loại hom nhỏ có thể giúp tăng hệ

số nhân giống lên gấp 2 lần trong khi vẫn đảm bảo các chỉ tiêu về tỷ lệ sống và tỷ lệ ra rễ là trên 85%.



Hình 3. Hom nhỏ



Hình 4. Hom lớn

4. KẾT LUẬN

Đối với hom hóa gỗ một phần, xử lý hom bằng IBA ở nồng độ 1,5% là tốt nhất, đạt tỷ lệ ra rễ 100% với 5,22 rễ/hom, chiều dài rễ 10,79 cm và chỉ số ra rễ là 60,52.

Có thể sử dụng hom chưa hóa gỗ để nhân giống cây Câu kỷ nhằm tiết kiệm thời gian và chi phí khi sản xuất giống. Xử lý hom chưa hóa gỗ bằng NAA ở nồng độ 1,5% là tốt nhất, đạt tỷ lệ ra rễ 85% với 3,72 rễ/hom, chiều dài rễ 9,13 cm, chỉ số ra rễ là 39,72.

Sử dụng hom lớn (dài 6 - 7 cm, chứa 5 - 6 mắt) để nhân giống cho tỷ lệ sống đạt 99,23% và tỷ lệ ra rễ là 91,19%, với số lượng rễ và chiều dài rễ trung bình là 4,68 rễ/hom và chiều dài rễ là 9,03 cm.

Có thể sử dụng hom nhỏ (dài 3 - 4 cm, chứa 2 - 3 mắt) để nhân giống cây Câu kỷ, nhằm nâng cao hệ số nhân giống lên gấp 2 lần so với sử dụng hom lớn trong khi vẫn đảm bảo tỷ lệ sống, tỷ lệ ra rễ và tỷ lệ ra chồi đạt trên 85%.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Lê Văn Giới (2013). Nghiên cứu một số biện pháp trong kỹ thuật nhân giống và trồng trọt

cây khởi tử (*Lycium chinensis* Mill) tại Sa Pa - Lào Cai. Luận văn thạc sĩ khoa học nông nghiệp, Trường Đại học Thái Nguyên.

2. Andrei Mocan, Laurian Vlas, Dan Cristian Vodnar, Cristina Bischin, Daniela Hanganu, Ana-Maria Gheldiu, Radu Oprean, Radu Silaghi - Dumitrescu and Gianina Crișan (2014). Polyphenolic Content, Antioxidant and Antimicrobial Activities of *Lycium barbarum* L. and *Lycium chinense* Mill. Leaves. *Molecules* 2014, 19 (7), 10056 - 10073; <https://doi.org/10.3390/molecules190710056>.

3. Hwang Eun - Young, Hong Jung-Hee, Choi Jun-Hyeok, Choi Eun-Jung, Lee In-Seon (2009). Study on Anti - obesity and Hypoglycemic Effects of *Lycium chinense* Mill Extracts. *Journal of the Korean Society of Food Science and Nutrition*. Volume 38 Issue 11 / Pages.1528-1534 / 2009 /

1226-3311(pISSN) / 2288-5978(eISSN). <https://doi.org/10.3746/jkfn.2009.38.11.1528>.

4. Prodromos Skenderidis, Dimitrios Lampakis, Ioannis Giavasis, Stefanos Leontopoulos, Konstantinos Petrotos, Christos Hadjichristodoulou and Andreas Tsakalof (2019). Chemical Properties, Fatty-Axit Composition and Antioxidant Activity of Goji Berry (*Lycium barbarum* L. and *Lycium chinense* Mill.) Fruits. *Antioxidants* 2019, 8(3), 60; <https://doi.org/10.3390/antiox8030060>.

5. Zilun Lei, Xianqiang Chen, Fuliang Cao, Qirong Guo, Jiahong Wang (2021). Phytochemicals and bioactivities of Goji (*Lycium barbarum* L. and *Lycium chinense* Mill.) leaves and their potential applications in the food industry: a review. *Institute of Food Science and Technology*. <https://doi.org/10.1111/ijfs.15507>.

PROPAGATION OF *Lycium chinense* Mill. BY CUTTING METHOD IN DA LAT, LAM DONG PROVINCE

Giang Thi Thanh, Tran Van Thao

Summary

Lycium chinense is not only used as a popular medicine in folk remedies, but also as a food with high medicinal value. Currently, production of this species is necessary, in which propagation by cuttings is a vegetative propagation method that is applied quite commonly in agriculture with many kind of auxin types: IAA, IBA, NAA,... The study was conducted at the experimental site of Forest Science Institute of Central Highlands and South of Central Vietnam. The experiment was arranged in a fully randomized block design: (1) Effect of type, concentration of auxin and cutting age on research results; (2) Effect of cutting size on cutting results. The results indicated that: For partial wood cuttings, IBA 1.5% is the best, achieving 100% rooting rate with 5.22 roots/cutting, with a root length of 10.79 cm and the rooting index was 60.52. Treatment of non - wooden cuttings with NAA 1.5% was the best, achieving a rooting rate of 85.00% with 3.72 roots/cutting, root length of 9.13 cm and rooting index of 39.72. Large cuttings (6 - 7 cm long and 5 - 6 knot) gave a survival rate of 99.23% and a rooting rate of 91.19%, with 4.68 roots/cutting and the root length of 9.03 cm. It is possible to use small cuttings (3 - 4 cm long and 2 - 3 knot) to propagate *Lycium chinense*, in order to increase 2 times the propagation coefficient compared with using large cuttings while ensuring the ratio survival, rooting rate and budding rate reached over 85%.

Keywords: *Propagation, cuttings, lycium chinense, growth regulator.*

Người phản biện: PGS.TS. Hà Văn Huân

Ngày nhận bài: 18/01/2023

Ngày thông qua phản biện: 16/02/2023

Ngày duyệt đăng: 27/02/2023

QUY TRÌNH TRỒNG THỦ NGHIỆM NẤM LINH CHI ĐỎ (*Ganoderma lucidum* Leyss ex. Fr. Karst) TRÊN GỖ KHÚC KEO LAI DƯỚI TÁN RỪNG TRỒNG Ở ĐỒNG NAI

Ngô Văn Vinh¹, Nguyễn Ngọc Phương¹,
Nguyễn Anh Dũng², Nguyễn Văn Thành³

TÓM TẮT

Việc trồng nấm Linh chi đỏ đã được nhiều địa phương trong nước và trên thế giới thực hiện với nhiều phương pháp trồng khác nhau. Theo kết quả nghiên cứu cho thấy, công thức nhân giống cấp II của nấm Linh chi đỏ là 100% lúa. Nguyên liệu sản xuất phôi nấm Linh chi đỏ là gỗ khúc cây Keo lai đạt từ 5 - 6 năm tuổi, có đường kính $D_{1,3} = 10 - 16$ cm và được bảo quản ở điều kiện tự nhiên từ 10 - 15 ngày sau khai thác, hấp khử trùng từ 4 - 5 giờ, ở nhiệt độ 100°C . Phôi nấm Linh chi đỏ được ủ tơm trong vòng 40 - 45 ngày và trồng dưới tán rừng 5 năm tuổi và thời gian thu hoạch nấm kể từ khi gieo trồng là 4 - 4,5 tháng cho đợt 1 và 2,5 tháng cho đợt 2, năng suất dao động từ 1,75 - 1,85 kg/1 m².

Từ khóa: Nấm Linh chi đỏ, keo lai, Đồng Nai.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Nấm Linh chi phân bố rộng khắp trên toàn thế giới, từ vùng nhiệt đới đến ôn đới. Ở Việt Nam, nấm Linh chi được tìm thấy ở nhiều vùng khác nhau trên cả nước: Thái Nguyên, Lâm Đồng, Gia Lai, Lạng Sơn, Yên Bái, Đắk Lắk [1].

Có nhiều loài nấm Linh chi nhưng nấm Linh chi đỏ được xếp vào nhóm dược liệu quý, có giá trị cao trong y học cổ truyền cũng như trong sản xuất và chế biến dược phẩm, thực phẩm chức năng. Bên cạnh đó, nấm Linh chi đỏ chứa hàm lượng lớn polysaccharide có tác dụng trong việc hỗ trợ, hoàn thiện hệ miễn dịch của cơ thể, chống gốc tự do và nhiều thành phần có trong nấm Linh chi đỏ có tác dụng tăng cường sự sinh trưởng và phát triển của các tế bào lympho, các bạch cầu đơn nhân,... [1], [2], [3], [4], [5]. Nhờ có những giá trị về dược liệu của nấm Linh chi đỏ cũng như giá trị kinh tế mang lại, một số phương pháp trồng nấm Linh chi đỏ nhân tạo đã được tiến hành. Tuy nhiên, nguyên liệu trồng nấm Linh chi đỏ bằng mùn cưa cao su ngày càng khan hiếm và giá càng tăng, dẫn đến

chi phí đầu tư rất lớn.

Trong những năm gần đây, diện tích trồng cây keo lai và hoạt động chế biến gỗ keo lai càng tăng, tạo ra một nguồn nguyên liệu mới cho trồng nấm. Riêng tỉnh Đồng Nai có trên 45.000 ha (100%) rừng trồng sản xuất, trong đó có khoảng 29.500 ha (65,6%) là rừng trồng Keo lai. Doanh thu bình quân rừng Keo lai 5 - 7 tuổi trở lên khoảng 100 triệu/ha/4 năm. Nếu tận dụng gỗ nhỏ tĩa thừa hoặc khai thác để trồng nấm Linh chi đỏ cho doanh thu tăng hơn khi trồng rừng lấy gỗ thuần túy. Vì vậy, nghiên cứu hoàn thiện quy trình trồng nấm Linh chi đỏ trên gỗ khúc Keo lai dưới tán rừng ở Đồng Nai là rất cần thiết.

2. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Vật liệu nghiên cứu

Nguồn nấm Linh chi đỏ (giống cấp I): Viện Công nghệ Sinh học và Môi trường, Trường Đại học Tây Nguyên cung cấp. Mèo nấm Linh chi đỏ (giống cấp II): mùn cưa keo lai; gạo lức và lúa. Nguyên liệu tạo phôi nấm Linh chi đỏ là gỗ khúc cây Keo lai 5 - 6 năm tuổi, có đường kính $D_{1,3} = 10 - 16$ cm.

¹ Chi cục Kiểm lâm tỉnh Đồng Nai

² Viện Công nghệ Sinh học, Trường Đại học Tây Nguyên

³ Phân hiệu Trường Đại học Lâm nghiệp tại Đồng Nai

* Email: vinhbh@gmail.com

2.2. Phương pháp nghiên cứu

2.2.1. Nghiên cứu loại nguyên liệu để sản xuất giống cấp 2

Bố trí thí nghiệm: Theo thể thức hoàn toàn ngẫu nhiên, 5 nghiệm thức, 3 lần lặp lại. NT1: 100% mùn cưa; NT2: 50% gạo lức + 50% mùn cưa; NT3: 50% lúa + 50% mùn cưa; NT4: 100% gạo lức; NT5: 100% lúa.

Phương pháp thực hiện: Nguyên liệu sản xuất giống nấm được hấp khử trùng 1 giờ ở 1 atmosphere, nhiệt độ 121°C, để nguội hoàn toàn. Sau đó cấy giống cấp I, ủ tơ giống ở nhiệt độ phòng 30 - 32°C trong tối.

2.2.2. Nghiên cứu thời gian bảo quản gỗ sau khai thác gỗ và khử trùng gỗ khúc thích hợp

Phương pháp thực hiện: Sau khi hạ cây, để nguyên tại rừng trồng ở 5 mức thời gian là: 0 ngày (đối chứng), 10, 15, 20 và 30 ngày. Gỗ sau đó được cắt khúc 16 - 18 cm, đường kính 10 - 16 cm. Hấp khử trùng gỗ bằng lò đốt nhiệt hơi 100°C với 5 mức thời gian: 1 giờ, 2 giờ, 3 giờ, 4 giờ và 5 giờ. Để nguội, cấy giống cấp II và ủ tơ phôi gỗ ở nhiệt độ 28 - 32°C, trong tối. Theo dõi tỷ lệ nhiễm (%), tốc độ lan tơ 50% khúc gỗ, 100% khúc gỗ trong thời gian ủ tơ.

2.2.3. Nghiên cứu thời gian ủ phôi gỗ khúc

Phương pháp thực hiện: Gỗ cây keo lai sau khi được xử lý thì tiến hành cấy giống cấp II và ủ tơ với 5 mức thời gian: 25; 30; 35; 40; 45 ngày ở nhiệt độ 28 - 32°C, trong tối. Sau khi hoàn thành ủ phôi, gieo trồng phôi gỗ dưới tán rừng keo lai.

2.3. Phương pháp nghiên cứu kỹ thuật trồng và chăm sóc nấm Linh chi đỏ dưới tán rừng

2.3.1. Nghiên cứu ảnh hưởng của cường độ ánh sáng và kỹ thuật phủ đất đến sự sinh trưởng của nấm Linh chi đỏ khi trồng dưới tán rừng

Phương pháp thực hiện: Phôi nấm sẽ được chôn dưới đất theo từng luống (dài 1,6 m và rộng 0,5 m), đào đất sâu 16 - 18 cm. Phôi nấm được trồng ở 3 cấp độ tuổi rừng là 4, 5 và 6 tuổi. Điều chỉnh cường độ ánh sáng dưới tán rừng ở với 4 mức độ: 0%, 25%, 50% và 75%, kết hợp với độ dày đất phủ là 1 cm, 2 cm, 3 cm, 4 cm và 5 cm.

2.3.2. Nghiên cứu kỹ thuật tưới nước thích hợp cho việc trồng nấm dưới tán rừng trồng

Phương pháp thực hiện: Gỗ cây Keo lai được 5 năm tuổi, tiến hành khai thác và bảo quản ở điều kiện tự nhiên trong vòng 10 - 15 ngày. Sau đó, cưa gỗ dài 16 - 18 cm, đóng bịch và khử trùng bằng lò hơi nước ở 100°C trong vòng 4 - 5 giờ. Để nguội. Tiến hành cấy giống cấp II vào gỗ và ủ tơ trong vòng 40 - 45 ngày. Sau đó gieo trồng phôi gỗ dưới tán rừng.

Nguồn nước sử dụng để tưới nấm được xử lý qua máy lọc. Mùa khô nghiên cứu đối với các nghiệm thức tưới nước 1 lần/ngày và 2 lần/ngày. Mùa mưa tưới nước: 2, 3, 5, 7 ngày/lần.

2.4. Phương pháp nghiên cứu kỹ thuật thu hái, sơ chế và bảo quản nấm Linh chi đỏ

2.4.1. Xác định thời gian thu hoạch thích hợp

Phương pháp thực hiện: Tương tự mục 2.2.2 với 4 nghiệm thức: Thu hoạch quả thể ở thời điểm 3 tháng; 3,5 tháng; 4 tháng và 4,5 tháng kể từ khi gieo trồng.

2.4.2. Thời gian sấy, nhiệt độ sấy

Phương pháp thực hiện: Nấm sau thu hoạch được sấy với 5 mức thời gian (4, 5, 6, 7, 8 giờ) cho đến khi nấm đạt ẩm độ dưới 10%. Nhiệt độ sấy chia thành 2 giai đoạn: Giai đoạn 1 sấy ở 70°C trong 2 giờ; sau đó tăng dần lên 105°C bằng tủ sấy đối lưu không khí Memmert UF 110 (theo Quy trình sấy bằng giải pháp hữu ích của Nguyễn Anh Dũng (2021) [6]). Nấm được sấy khô, để nguội, sau đó cho vào túi ni lông hút chân không và bảo quản ở nhiệt độ phòng.

2.5. Phân tích, đánh giá hoạt chất chính trong nấm Linh chi đỏ

Các mẫu nấm Linh chi đỏ sau sấy được phân tích theo được điển gồm: Ẩm độ, protein, lipid, carbohydrate, tro tổng số (%); các hoạt chất chính: polysaccharides hoà tan, terpenoid tổng số, polyphenol tổng số (%); ganoderic axit, beta 1,3 glucan; kim loại nặng: Pb, Hg, Cd, As; chỉ tiêu vi sinh: Tổng số nấm mốc (CFU/g); *E. coli*,...

Chỉ tiêu và phương pháp phân tích

STT	Chỉ tiêu phân tích	Số lượng mẫu	Phương pháp phân tích
1	POLYSACCHARIDE HÒA TAN	3	UV-VIS
2	POLYPHENOL	3	UV-VIS (folin-ciocalteu)
3	Ganoderic Acid	3	Phương pháp HPLC
4	TERPENOID	3	UV-VIS
5	β 1-3 D-glucan	3	Phương pháp enzyme
6	Pb	3	AOAC 999.11 (2005), AAS
7	Hg	3	AOAC 974.14 (2011), AAS
8	Cd	3	AOAC 999.11 (2005), AAS

3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

3.1. Tuyển chọn và sản xuất meo giống nấm Linh chi đỏ trên gỗ khúc Keo lai

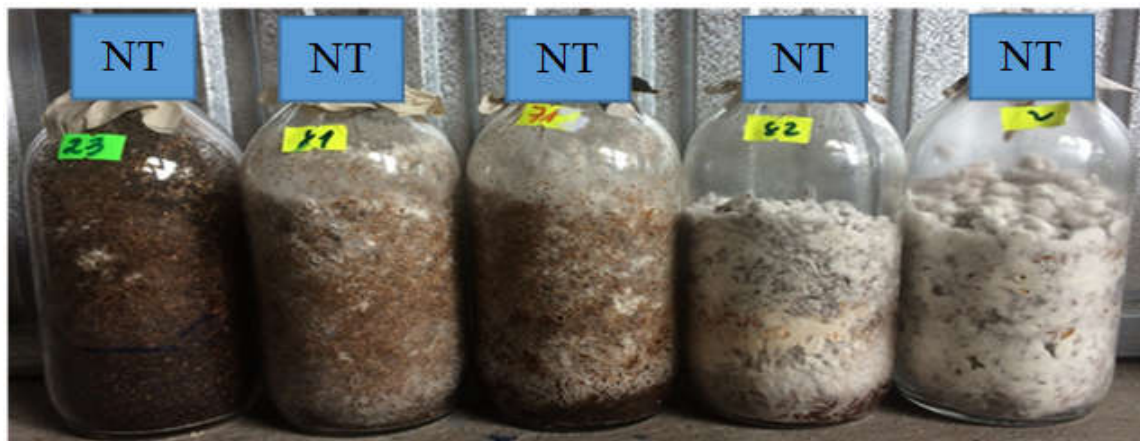
Bảng 1 cho thấy, nghiệm thức 1 nấm Linh chi đỏ thích nghi kém trên nguyên liệu là 100% mùn cưa keo lai và không ghi nhận được tốc độ lan tơ ở nghiệm thức này. Môi trường 50% mùn cưa Keo lai

+ 50% gạo lức và 100% lúa đều mang lại hiệu quả nhân giống nấm Linh chi đỏ cấp II là như nhau. Tuy vậy, mùn cưa Keo lai là vật liệu không sẵn có ở địa phương. Trái lại, lúa là vật liệu sẵn có ở các địa phương. Vì vậy, lúa là nguyên liệu thích hợp nhất để tạo phôi giống nấm Linh chi đỏ cấp II.

Bảng 1. Sự sinh trưởng hệ sợi nấm Linh chi đỏ trên các loại môi trường cấp II

Nghiệm thức	TLN (%)	LT (mm/ngày)	Sức sống	Giá thành (đồng/kg)
1	10	Không lan tơ	-	-
2	4,4	5,7 $\pm$ 1,82	Trung bình	735.894
3	5,6	6,6 $\pm$ 1,52	Trung bình	746.294
4	6,6	7,0 $\pm$ 1,90	Tốt	760.104
5	4,4	5,1 $\pm$ 1,82	Rất tốt	737.725

Ghi chú: TLN: tỷ lệ nhiễm; LT: tốc độ lan tơ



Hình 1. Sự phát triển của nấm Linh chi đỏ trên 5 loại môi trường nhân giống

3.2. Kỹ thuật sản xuất phôi nấm Linh chi đỏ trên gỗ khúc cây Keo lai

Tỷ lệ nhiễm vi sinh vật gây hại thay đổi rõ rệt theo số ngày bảo quản và số giờ khử trùng gỗ khúc Keo lai (Bảng 2 và 3).

3.2.1. Nghiên cứu thời gian bảo quản gỗ sau khai thác và khử trùng gỗ thích hợp

Bảng 2. Ảnh hưởng của thời gian bảo quản gỗ Keo lai đến tỷ lệ nhiễm vi sinh vật

Ngày bảo quản gỗ	N (mẫu)	TLN (%)	Nhỏ nhất	Lớn nhất	±SEE	CV%
0	30	3,6	0	10,4	4,7	129,1
10	30	4,0	0	12,4	5,4	135,3
15	30	3,8	0	9,7	4,1	108,9
20	30	4,8	0	11,1	4,8	100,3
30	30	24,2	1,1	42,2	16,3	67,4

Ghi chú: SEE: sai lệch chuẩn

Bảng 3. Ảnh hưởng của thời gian xử lý gỗ Keo lai đến tỷ lệ nhiễm vi sinh vật

Giờ xử lý gỗ	N (mẫu)	TLN (%)	Nhỏ nhất	Lớn nhất	±SEE	CV%
1	30	17,2	9,7	42,2	14,0	81,8
2	30	11,7	5,6	32,2	11,5	98,4
3	30	8,2	0	31,1	13,0	157,2
4	30	3,1	0	14,4	6,3	204,3
5	30	0,2	0	1,1	0,5	223,6

Thời gian bảo quản dài ngày đối với gỗ Keo lai sau khi khai thác dẫn đến tỷ lệ nhiễm vi sinh vật ở mức cao. Thời gian xử lý gỗ Keo lai dài làm giảm tỷ lệ nhiễm vi sinh vật và giúp cho nấm Linh chi đỏ lan tỏa nhanh hơn. Tuy vậy, thời gian bảo quản và xử lý gỗ Keo lai có liên quan đến giá thành trồng nấm Linh chi đỏ. Vì thế, để giảm thiểu vi sinh vật gây hại và giảm giá thành sản xuất, thời gian bảo

quản gỗ Keo lai sau khi khai thác không nên kéo dài quá 15 ngày và thời gian xử lý gỗ ở nhiệt độ 100°C không quá 5 giờ.

3.2.2. Ảnh hưởng của thời gian ủ phôi gỗ khúc Keo lai đến nấm Linh chi đỏ

Ảnh hưởng thời gian ủ phôi đến kích thước quả thể của nấm Linh chi đỏ được thể hiện ở bảng 4.

Bảng 4. Ảnh hưởng thời gian ủ phôi đến kích thước của quả thể nấm Linh chi đỏ

Ngày ủ	N (Mẫu)	Chiều dài quả thể nấm Linh chi đỏ					Chiều rộng quả thể nấm Linh chi đỏ					Độ dày quả thể nấm Linh chi đỏ				
		H _{QT} (cm)	Nhỏ nhất	Lớn nhất	±SEE	CV%	L _{QT} (cm)	Nhỏ nhất	Lớn nhất	±SEE	CV%	K _{QT} (cm)	Nhỏ nhất	Lớn nhất	±SEE	CV%
25	30	7,5a ^(*)	6,2	9,1	0,8	10,5	3,8a ^(*)	2,9	5	0,5	14,4	1,7a ^(*)	1,4	2,2	0,3	15
30	30	7,7a	6,6	9,3	0,7	8,7	3,9a	3	5,2	0,6	14,3	1,9b	1,5	2,3	0,2	10,6

35	30	8,0b	6,5	9,5	0,7	8,2	4,0abc	3,2	5,4	0,6	14,3	1,9b	1,5	2,4	0,2	11,2
40	30	8,2b	6,6	9,5	0,7	8,3	4,2bc	3,3	5,5	0,7	15,6	2,0b	1,6	2,5	0,2	11
45	30	8,3b	7,6	9,5	0,6	7,7	4,4bc	3,4	5,5	0,7	15,4	2,0b	1,6	2,5	0,2	11,4

Ghi chú: () Những nghiệm thức có cùng kí tự khác nhau không rõ rệt ở mức ý nghĩa $P = 0,05$; HQT: chiều dài quả thể, SEE: sai lệch chuẩn; KQT: chiều rộng quả thể.*

Bảng 5. Ảnh hưởng của tuổi rừng Keo lai đến kích thước của nấm Linh chi đỏ

A (năm)	N (Mẫu)	Kích thước quả thể (cm):		
		Chiều dài	Chiều rộng	Độ dày
4	240	7,8	3,9	1,9
5	240	7,9	4,0	1,9
6	240	8,0	4,2	1,9
Bình quân	720	7,9	4,0	1,9

Khi thời gian ủ phôi từ 25 - 30 ngày, thì chiều dài quả thể của nấm Linh chi đỏ khác nhau không rõ rệt ($P > 0,05$); trung bình 7,6 cm. Tương tự, khi thời gian ủ phôi từ 35 - 45 ngày, thì chiều dài quả thể của nấm Linh chi đỏ cũng khác nhau không rõ rệt ($P > 0,05$); trung bình 8,2 cm. Chiều rộng quả thể nhận giá trị thấp nhất ở thời gian ủ phôi từ 25 - 35 ngày (Trung bình 3,9 cm), cao nhất ở thời gian ủ phôi từ 40 - 45 ngày (trung bình 4,3 cm). Độ dày quả thể nhận giá trị thấp nhất ở thời gian ủ phôi trong 25 ngày là 1,7 cm, cao nhất ở thời gian ủ phôi trong 45 ngày là 2,0 cm.

Những phân tích thống kê cho thấy tuổi rừng Keo lai ảnh hưởng không rõ rệt ($P > 0,05$) đến kích thước của nấm Linh chi đỏ (Bảng 5).

3.2.3 Ảnh hưởng của cường độ ánh sáng và kỹ thuật phủ đất đến sự sinh trưởng của nấm Linh chi đỏ khi trồng dưới tán rừng

Bảng 6 và 7 cho thấy, cường độ tia thừa rừng Keo lai từ 0 - 75% ảnh hưởng không rõ rệt ($P = 0,504$) đến thời gian hình thành nụ, nhưng ảnh hưởng rất rõ rệt ($P < 0,01$) đến kích thước quả thể và bào tử. Cường độ tia thừa rừng Keo lai cũng ảnh hưởng rất rõ rệt ($P < 0,01$) đến tổng sản lượng thu hoạch của nấm Linh chi đỏ. Thời gian hình thành (nụ, quả thể và bào tử), kích thước và sinh khối của nấm Linh chi đỏ ở cường độ tia thừa từ 0 - 50% nhận giá trị cao hơn so với cường độ tia thừa 75%.

Bảng 6. Thời gian sinh trưởng và kích thước quả thể của nấm Linh chi đỏ dưới tán rừng Keo lai được tia thừa với cường độ khác nhau

Tia thừa (%)	N (Mẫu)	Thời gian hình thành (ngày)			Kích thước quả thể (cm)		
		Nụ	Quả thể	Bào tử	Chiều cao	Chiều rộng	Độ dày
0	60	12a ^(*)	33a	66a	8,3b ^(*)	4,4b	2,0b
25	60	13b	34a	68ab	8,2b	4,3b	2,0b
50	60	13b	35b	68b	7,8a	3,9a	1,9a
75	60	13b	38b	70c	7,5a	3,6a	1,8a

Ghi chú: () Những nghiệm thức có cùng kí tự khác nhau không rõ rệt ở mức ý nghĩa $P = 0,05$*

Bảng 7. Tổng sinh khối của nấm Linh chi đồ dưới tán rừng Keo lai được tia thưa với cường độ khác nhau

Tia thưa (%)	N (Mẫu)	Tổng sinh khối trong 2 lần thu hoạch					Tổng sinh khối thu hoạch lần 1					Tổng sinh khối thu hoạch lần 2				
		B (g/khúc gỗ)	Nhỏ nhất	Lớn nhất	±SEE	CV%	B (g/khúc gỗ)	Nhỏ nhất	Lớn nhất	±SEE	CV%	B (g/khúc gỗ)	Nhỏ nhất	Lớn nhất	±SEE	CV%
0	60	32,4a (*)	28	42	3,4	10,6	14,3a (*)	12	20	2,3	16,2	18,1b (*)	16	22	1,3	7,1
25	60	32,6a	29	41,8	3,4	10,5	14,5a	12	20,3	2,3	16,2	18,0b	16	21,8	1,2	6,6
50	60	32,2a	28	39,8	2,9	9,1	14,4a	12	20,3	2,2	15,6	17,8b	16	20	0,8	4,5
75	60	30,4b	26	36,6	2,6	8,6	13,6a	11	18,3	2	14,7	16,8a	15	18,7	0,7	4,3

Ghi chú: () Những nghiệm thức có cùng kí tự khác nhau không rõ rệt ở mức ý nghĩa $P = 0,05$; B: sinh khối hay sản lượng thu hoạch.*

Nói chung, nấm Linh chi đồ đòi hỏi nhiều bóng râm. Khi cường độ ánh sáng cao, nấm Linh chi đồ sinh trưởng và phát triển kém. Để tạo điều kiện cho nấm Linh chi đồ sinh trưởng và phát triển tốt, rừng Keo lai cần được tia thưa với cường độ

không quá 50% số cây/ha, tốt nhất là 25% số cây/ha.

3.2.4. Ảnh hưởng chu kỳ tưới nước đến nấm Linh chi đồ khi trồng dưới tán rừng

Bảng 8. Ảnh hưởng chu kỳ tưới nước đến kích thước quả thể và sinh khối của nấm Linh chi đồ

Chỉ tiêu (lần/ngày)	Kích thước quả thể (cm)			Sinh khối (g/khúc gỗ)		
	Chiều dài	Chiều rộng	Độ dày	Lần 1	Lần 2	Tổng số
Mùa khô						
1	8,9a	4,5a	1,5a	17	17	34a
2	9,5b	4,7a	1,5a	19	20	39b
Mùa mưa						
2	11,0b	5,5a	1,6a	19	20	39a
3	11,1b	5,5a	1,7a	20	22	42b
5	10,6b	5,3a	1,6a	20	20	40a
7	10,3a	5,3a	1,6a	19	20	39b

Ghi chú: () Những nghiệm thức có cùng kí tự khác nhau không rõ rệt ở mức ý nghĩa $P = 0,05$*

So với tưới nước 1 lần/ngày về mùa khô, tưới nước 2 lần/ngày giúp cho kích thước quả thể to hơn. Trái lại, sự thay đổi thời gian tưới nước về mùa mưa ảnh hưởng không rõ rệt đến kích thước quả của nấm Linh chi đỏ (Bảng 8).

Về mùa mưa, thời gian tưới nước ảnh hưởng không rõ rệt đến thời gian hình thành nụ, quả thể và bào tử của nấm Linh chi đỏ. Số ngày hình thành nụ, quả thể và bào tử của nấm Linh chi đỏ tương ứng là 7,28 và 60 ngày.

Sinh khối của nấm Linh chi đỏ thay đổi rõ rệt ($P < 0,01$) theo lượng nước tưới (Bảng 8). So với tưới nước 1 lần/ngày về mùa khô, tưới nước 2 lần/ngày giúp cho sinh khối nấm Linh chi đỏ gia tăng khoảng 15%. Về mùa mưa, so với thời gian tưới nước 2 ngày/lần, thời gian tưới nước 3 ngày/lần giúp cho nấm Linh chi đỏ gia tăng sinh khối khoảng 8%. Thời gian tưới nước 3 ngày/lần cũng giúp cho nấm Linh chi đỏ gia tăng sinh khối khoảng 6% và 8% tương ứng so với tưới 5 và 7 ngày/lần.

Kết quả nghiên cứu cho thấy, về mùa khô, do thời tiết khô và nóng, nên nấm Linh chi đỏ cần nhiều nước. Lượng nước tưới thích hợp là 10 lít/m²/ngày; trong đó tưới nước 2 lần/ngày vào 9 giờ sáng và 4 giờ chiều với mỗi lần 5 lít/m². Đối với những ngày không có mưa kéo dài về mùa mưa, nấm Linh chi đỏ cần được tưới nước theo chu kỳ 3 ngày/lần với hàm lượng 10 lít/lần/m².

3.3. Nghiên cứu quy trình thu hái, sơ chế và bảo quản

3.3.1 Thu hái

Kết quả nghiên cứu cho thấy, thời gian hình thành nụ, quả thể và bào tử của nấm Linh chi đỏ dưới tán rừng Keo lai được tỉa thưa từ 0 - 50% và độ dày phủ đất từ 3 - 4 cm tương ứng là 12, 35, 68 ngày sau khi trồng (Bảng 9). Nấm Linh chi đỏ chỉ được thu hoạch khi kích thước quả thể ngừng tăng trưởng và bào tử đã hình thành hoàn chỉnh (Hình 2).



Hình 2. Thu hoạch nấm Linh chi đỏ

Bảng 9. Đặc điểm sinh trưởng của nấm Linh chi đỏ dưới độ tàn che 25%, độ phủ đất 4 cm

TT	Chỉ tiêu	Trung bình	Nhỏ nhất	Lớn nhất
1	Nụ nấm (ngày)	12	9	17
2	Quả thể (ngày)	35	30	41
3	Bào tử (ngày)	68	60	78
4	Chiều dài quả thể (cm)	8,6	7,5	9,5
5	Chiều rộng quả thể (cm)	4,6	3,5	5,5
6	Chiều dày quả thể (cm)	2,1	1,6	2,5
7	Sinh khối (g/khúc)	34,1	29	42

Bảng 10. Sản lượng và năng suất thu hoạch của nấm Linh chi đỏ theo thời gian

Thời gian thu hoạch (ngày)	Sản lượng						Năng suất		
	Lần 1 (g/khúc)		Lần 2 (g/khúc)		Tổng số (g/khúc)		Tổng sinh khối khô thu hoạch (g/khúc/tháng)		
	Tươi	Khô	Tươi	Khô	Tươi	Khô	Lần 1	Lần 2	Tổng số
90 (3 tháng)	57	19	58	19	115	38	6,4	6,4	12,8
104 (3,5 tháng)	59	20	60	20	120	40	5,7	5,7	11,4
120 (4 tháng)	58	20	62	21	120	41	5,1	5,2	10,3
134 (4,5 tháng)	56	18	54	18	110	37	4,1	4	8,1

Sản lượng thu hoạch từ nấm Linh chi đỏ từ tháng thứ 3 (90 ngày) đến tháng thứ 4,5 (134 ngày) được thể hiện ở bảng 10.

Bảng 10 cho thấy, sản lượng thu hoạch tươi và khô gia tăng và đạt cao nhất vào tháng thứ 4 (tương ứng 119,7 và 41,0 g/khúc gỗ). Nếu thu hoạch nấm Linh chi đỏ sau 4 tháng kể từ khi trồng, thì sản lượng thu hoạch bị suy giảm. Vì thế, để nhận được sản lượng cao, thời gian thích hợp để thu hoạch nấm Linh chi đỏ là 4 tháng sau khi trồng.

3.3.2. Sơ chế và bảo quản sản phẩm

Bảng 11 cho thấy, khối lượng trước thí nghiệm là 5.000 g; khối lượng khô sau khi sấy dao động từ 1.545 - 1.740 g; trong đó thấp nhất ở NT5 (1.545 g), cao nhất ở NT1 (1.740 g). Nói chung, sấy 3 kg nấm tươi nhận được 1 kg khô. Độ ẩm cao nhất ở NT1 (9,3%), thấp nhất ở NT5 (6,5%).

Để bảo quản nấm Linh chi đỏ sau khi thu hái, nhiệt độ sấy chia thành 2 giai đoạn: Giai đoạn 1 sấy ở 70°C trong 2 giờ đầu; giai đoạn 2 (3 giờ) cứ 25 phút, điều chỉnh tăng thêm 5°C cho tới khi tổng thời gian sấy của 2 giai đoạn đủ 5 giờ và nhiệt độ đạt 105°C.

Bảng 11. Ảnh hưởng của thời gian sấy đến trọng lượng nấm Linh chi đỏ

Nghiệm thức	Khối lượng nấm thí nghiệm (g)			
	Tươi (M)	Khô (K)	Tỷ lệ (M/K)	Độ ẩm(%)
1	5.000	1.740	2,87	9,3
2	5.000	1.695	2,95	7,8
3	5.000	1.615	3,1	7,4
4	5.000	1.595	3,13	6,8
5	5.000	1.545	3,24	6,5

3.4. Hàm lượng dược chất có trong mẫu nấm Linh chi đỏ trồng dưới tán rừng

Hàm lượng dược chất trong nấm Linh chi đỏ được thể hiện ở bảng 12. Nói chung, hàm lượng dược chất của nấm Linh chi đỏ dưới tán rừng Keo

lai 4 tuổi cao hơn so với rừng Keo lai 5 và 6. Các kim loại nặng không xuất hiện trong các mẫu nấm Linh chi đỏ. Vì thế, nếu quan tâm đến dược tính, thì nấm Linh chi đỏ cần được trồng dưới tán rừng Keo lai 4 tuổi.

Bảng 12. Hàm lượng dược chất trong nấm Linh chi đỏ được trồng dưới tán rừng Keo lai

Thành phần dược chất	Tuổi rừng Keo lai (năm):		
	4	5	6
Polysaccharide hòa tan (%)	0,96	0,87	0,85
Polyphenol (mgGAE/g)	5,61	5,52	5,50
Terpenoid (%)	1,86	1,64	1,65
β 1-3 D-glucan (%)	23,17	21,59	21,17
Pb, Hg và Cd (ppm)	KPH, LOD=0,001ppm	KPH, LOD=0,001ppm	KPH, LOD=0,001ppm

Ghi chú: - KPH: Không phát hiện, -LOD: Giới hạn phát hiện của phương pháp phân tích

4. KẾT LUẬN

Kết quả nghiên cứu cho thấy: Thóc hạt là nguyên liệu thích hợp nhất để tạo phôi giống nấm Linh chi đỏ cấp II.

Nguyên liệu gỗ cây Keo lai sau khai thác được bảo quản ở điều kiện tự nhiên không quá 15 ngày. Sau bảo quản gỗ được cưa khúc và khử trùng ở nhiệt độ 100°C trong vòng 4 - 5 giờ. Cấy giống cấp II vào gỗ khúc, thời gian ủ phôi gỗ khúc thích hợp từ 40 - 45 ngày.

Nấm Linh chi đỏ sinh trưởng và phát triển tốt thì rừng Keo lai ở tuổi 4 - 6 cần được tỉa thưa ở mức độ 25% số cây và đất phủ bề mặt phôi với độ dày từ 3 - 4 cm.

Mùa khô, nấm Linh chi đỏ cần được tưới nước 2 lần/ngày, lượng nước: 5 lít/m²/lần. Mùa mưa, nấm Linh chi đỏ cần được tưới nước theo chu kỳ 3 ngày/lần, lượng nước 10 lít/m²/lần.

Nấm Linh chi đỏ được thu hoạch 2 đợt/năm; trong đó đợt 1 là 4 tháng (kể từ ngày gieo trồng), đợt 2 là 2,5 tháng (sau khi thu hoạch nấm đợt 1). Sản lượng thu hoạch lần 2 cao hơn lần 1. Để bảo

quản nấm Linh chi đỏ sau khi thu hái, nhiệt độ sấy chia thành 2 giai đoạn: Giai đoạn 1 sấy ở 70°C trong 2 giờ đầu; giai đoạn 2 (3 giờ) cứ 25 phút, điều chỉnh tăng thêm 5°C cho tới khi tổng thời gian sấy của 2 giai đoạn đủ 5 giờ và nhiệt độ đạt 105°C.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Nguyễn Lê Anh Đức (2016). Nghiên cứu nuôi trồng nấm Linh chi (*Ganoderma lucidum*) trên phụ phẩm cây ngô tại tỉnh Đắk Lắk. Luận văn thạc sĩ sinh học thực nghiệm. Trường Đại học Tây Nguyên.
2. Nguyễn Thượng Dong (2007). *Nấm Linh chi*. Nxb Khoa học và Kỹ thuật, Hà Nội.
3. Trần Thị Hưng (2016). Nghiên cứu thử nghiệm nuôi trồng nấm Linh chi (*Ganoderma lucidum*) trên mùn cưa cây keo lai. Luận văn thạc sĩ sinh học, Trường Đại học Tây Nguyên.
4. Võ Thị Tuyết Nga (2012). Nghiên cứu hoàn thiện quy trình trồng nấm Linh chi (*Ganoderma lucidum*) ở quy mô sản xuất tại Đắk Lắk. Luận văn thạc sĩ sinh học, Trường Đại học Tây Nguyên.

5. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK92757/>

6. Nguyễn Anh Dũng (2019). Quy trình trồng nấm Linh chi trên gỗ khúc cây Keo lai dưới tán rừng.

**EXPERIMENTAL PLANTING PROCESS RED LINGZHI MUSHROOM
ON (*Ganoderma lucidum* Leyss ex. Fr. Karst) ACACIA HYBRID WOOD UNDER THE CANOPY
OF THE FOREST PLANTED IN DONG NAI**

**Ngo Van Vinh, Nguyen Ngoc Phuong,
Nguyen Anh Dung, Nguyen Van Thanh**

Summary

The cultivation of red *Ganoderma lucidum* has been carried out by many localities in the country and in the world with many different planting methods. According to the research results, the second - level propagation formula of red *Ganoderma lucidum* is 100% rice. The raw materials for producing red reishi mushroom embryos are Acacia hybrid logs that are 5 - 6 years old, have a diameter of $D_{1,3} = 10 - 16$ cm and are preserved in natural conditions for 10 - 15 days after being harvested. Extraction, autoclaving for 4 - 5 hours, at a temperature of 100°C. Reishi mushroom embryos are incubated for 40 - 45 days and planted under the canopy of a 5 - year - old forest and the time to harvest mushrooms from planting is 4 - 4.5 months for the first phase and 2.5 months for the first phase. 2, productivity ranges from 1.75 to 1.85 kg/1 m².

Keywords: *Ganoderma lucidum*, *Acacia hybrid*, *Dong Nai*.

Người phản biện: TS. Nguyễn Xuân Nghiễn

Ngày nhận bài: 18/01/2023

Ngày thông qua phản biện: 24/02/2023

Ngày duyệt đăng: 28/02/2023

ẢNH HƯỞNG CỦA MẬT ĐỘ CÂY VÀ LIỀU LƯỢNG PHÂN ORGANIC TIỀN NÔNG ĐẾN SINH TRƯỞNG, PHÁT TRIỂN VÀ NĂNG SUẤT GIỐNG LÚA J02 THEO HƯỚNG CANH TÁC HỮU CƠ TẠI THANH HÓA

Tống Văn Giang¹*, Lê Thị Thanh Huyền¹

TÓM TẮT

Mục tiêu nghiên cứu là xác định mật độ cây và liều lượng phân Organic Tiến Nông phù hợp đến sinh trưởng, phát triển và năng suất giống lúa J02 theo hướng canh tác hữu cơ tại Thanh Hóa. Thí nghiệm được bố trí theo kiểu ô lớn ô nhỏ (Split - plot), gồm 12 công thức, 3 lần nhắc; trong đó yếu tố mật độ cây là ô nhỏ và yếu tố liều lượng phân Organic Tiến Nông là ô lớn với kí hiệu tương ứng là: M1: 40 khóm/m², M2: 45 khóm/m², M3: 50 khóm/m², P1: 2.000 kg/ha, P2: 2.200 kg/ha, P3: 2400 kg/ha, P4: 2.600 kg/ha. Kết quả nghiên cứu cho thấy, giống lúa J02 tại vụ xuân áp dụng công thức M2P3 ở mật độ cây 45 khóm/m² và mức bón phân Organic Tiến Nông 2.400 kg/ha có thời gian sinh trưởng 134 ngày và năng suất đạt 6,45 tấn/ha, lãi thuần 20,4 triệu đồng/ha/vụ và trong vụ mùa áp dụng công thức M1P3 ở mật độ cây 40 khóm/m², mức bón phân Organic Tiến Nông 2.400 kg/ha có thời gian sinh trưởng 115 ngày và năng suất đạt 5,76 tấn/ha, lãi thuần 15,6 triệu đồng/ha/vụ. Mật độ cây và liều lượng phân Organic Tiến Nông trên phù hợp để áp dụng tại địa phương và các vùng có điều kiện tương tự.

Từ khóa: Mật độ, liều lượng phân Organic Tiến Nông, sinh trưởng, phát triển, năng suất.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Trong những năm gần đây, nền nông nghiệp Việt Nam có bước phát triển mạnh mẽ và đạt được những thành tựu đáng kể về năng suất, sản lượng, chủng loại và quy mô sản xuất các sản phẩm nông nghiệp, trong đó sản xuất lúa gạo đã tạo ra một khối lượng sản phẩm lớn đảm bảo tiêu dùng trong nước và xuất khẩu. Năng suất lúa thuộc loài Japonica đạt 67,6 – 70,5 tạ/ha trong vụ xuân và 55,7 – 58,5 tạ/ha trong vụ mùa [1]. Tuy nhiên, nông nghiệp Việt Nam đang đứng trước những thách thức không nhỏ, đó là: đất đai bạc màu, suy giảm đa dạng sinh học, bùng phát sâu, bệnh... Để khắc phục những hạn chế trên, nền nông nghiệp Việt Nam đang từng bước chuyển dịch sang sản xuất nông nghiệp an toàn, nông nghiệp hữu cơ.

Nông nghiệp hữu cơ là một phương thức sản xuất nông nghiệp dựa trên cơ sở sử dụng các chu trình sinh học có trong tự nhiên [2]. Phương pháp

canh tác lúa theo hướng hữu cơ được áp dụng nhất quán từ vật tư đầu vào, giống, các biện pháp kỹ thuật canh tác phù hợp, không sử dụng thuốc trừ sâu, bệnh, phân bón là các hóa chất tổng hợp, không sử dụng các chất kích thích sinh trưởng... phù hợp với Nghị định số 109/2018/NĐ-CP ngày 29 tháng 8 năm 2018 của Chính phủ về nông nghiệp hữu cơ. Vì vậy "Nghiên cứu ảnh hưởng của mật độ cây và liều lượng phân Organic Tiến Nông đến sinh trưởng, phát triển và năng suất giống lúa J02 theo hướng canh tác hữu cơ trong vụ tại Thanh Hóa" góp phần hoàn thiện quy trình canh tác lúa theo hướng hữu cơ đối với các giống lúa chất lượng loài phụ Japonica, đồng thời xác định được mật độ cây và liều lượng phân Organic Tiến Nông thích hợp khi canh tác giống lúa J02 theo hướng hữu cơ để nâng cao hiệu quả kinh tế.

2. VẬT LIỆU, PHƯƠNG PHÁP VÀ THỜI GIAN NGHIÊN CỨU

2.1. Nguồn gốc vật liệu

- Giống lúa thuần J02 có nguồn gốc từ Nhật Bản được Viện Di truyền Nông nghiệp nhập nội và

¹ Khoa Nông Lâm Ngư nghiệp, Trường Đại học Hồng Đức
*Email: tongvangiang@hdu.edu.vn

chọn lọc.

- Phân bón hữu cơ sinh học Tiến Nông: Thành phần chất hữu cơ 23%, axit humic (C): 2,5%, đạm tổng số ($N_{t\text{ổng}}$): 2,5%.

- Phân Organic Tiến Nông có thành phần: Chất hữu cơ: 50%, đạm tổng số ($N_{t\text{ổng}}$): 3%, lân hữu hiệu ($P_2O_{5\text{hh}}$): 2%, kali hữu hiệu (K_2O_{hh}): 2%.

- Thí nghiệm được bố trí theo kiểu split - plot, 3 lần nhắc lại. Diện tích ô thí nghiệm (ô nhỏ) là 15 m² (3 m x 5 m), (ô lớn) là 45 m², giữa các ô lớn đắp bờ ngăn; công thức thí nghiệm là 12 CT x 15 m²/ô x 3 lần nhắc lại = 540 m² (không kể diện tích bảo vệ).

Các công thức thí nghiệm:

2.2. Phương pháp bố trí thí nghiệm

Công thức		Mật độ cấy (khóm/m ²)	Liều lượng Organic Tiến Nông (kg/ha)
Số	Ký hiệu		
1	M1P1	40	2.000
2	M1P2	40	2.200
3	M1P3	40	2.400
4	M1P4	40	2.600
5	M2P1	45	2.000
6	M2P2	45	2.200
7	M2P3	45	2.400
8	M2P4	45	2.600
9	M3P1	50	2.000
10	M3P2	50	2.200
11	M3P3	50	2.400
12	M3P4	50	2.600

Nền thí nghiệm:

- Phân hữu cơ sinh học Tiến Nông: 400 kg/ha.

Phân Organic Tiến Nông (lượng bón theo các công thức thí nghiệm): bón lót: 50% khi làm đất cấy; bón thúc lần 1 sau khi cây lúa bén rễ hồi xanh (9-10 ngày sau cấy): 35% và bón thúc đợt 2 trước khi trổ bông 12- 15 ngày: 15% lượng phân organic còn lại.

- Các biện pháp kỹ thuật canh tác khác thực hiện theo tiêu chuẩn quốc gia về nông nghiệp hữu cơ [3].

2.3. Địa điểm và thời gian nghiên cứu

Thí nghiệm thực hiện trong vụ xuân (từ tháng 1 đến tháng 5) và vụ mùa (tháng 6 đến tháng 10)

năm 2022 tại xã Đông Ninh, huyện Đông Sơn, tỉnh Thanh Hóa trên đất phù sa cổ không được bồi hằng năm có độ phì trung bình, pH_{KCl} = 5,4; chất hữu cơ OM= 5,2%; đạm tổng số (N) = 0,29%; lân tổng số (P_2O_5)= 0,11%; kali tổng số (K_2O) = 1,98%.

2.4. Theo dõi và xử lý số liệu

- Theo dõi các chỉ tiêu nông sinh học về khả năng sinh trưởng, phát triển và năng suất của cây lúa theo Tiêu chuẩn Quốc gia TCVN 13381-1: 2021 [4].

- Theo dõi sâu bệnh hại trên cây lúa theo QCVN 01-55: 2011/BNNT [5].

- Số liệu thu thập được xử lý bằng chương trình IRRISTAT 4.0 và phần mềm Excel.

3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

3.1. Ảnh hưởng của mật độ cấy và liều lượng phân Organic Tiến Nông đến các giai đoạn sinh trưởng, phát triển của giống lúa J02 tại Thanh Hóa

Kết quả nghiên cứu cho thấy, thời gian sinh trưởng: trong vụ xuân các công thức có tổng thời gian sinh trưởng dao động 131 – 136 ngày, trong đó công thức M1P3 và M1P4 có tổng thời gian sinh trưởng dài nhất 136 ngày, công thức M3P1 có tổng thời gian sinh trưởng ngắn nhất 130 ngày. Trong vụ mùa ở các công thức tổng thời gian sinh trưởng dao động 112 – 117 ngày, công thức M1P3 và M1P4 có tổng thời gian sinh trưởng dài nhất

117 ngày, ngắn nhất tại công thức M1P1 là 112 ngày.

Bảng 1 cho thấy, mật độ cấy và liều phân bón đã có ảnh hưởng tương tác đến thời gian sinh trưởng của giống lúa J02, cùng một mật độ cấy khi liều lượng phân bón hữu cơ tăng lên thì thời gian sinh trưởng kéo dài nhất, dài nhất ở công thức bón 2.600 kg/ha, tiếp đến là mức bón 2.400 kg/ha và ngắn nhất ở mức bón 2.000 kg/ha. Mật độ cấy càng cao thì thời gian sinh trưởng ngắn, ngắn nhất ở mật độ 50 khóm/m², dài nhất ở mật độ 40 khóm/m².

Bảng 1. Ảnh hưởng của mật độ cấy và liều lượng phân Organic Tiến Nông đến thời gian sinh trưởng, phát triển của giống lúa J02 tại Thanh Hóa

Công thức	Thời gian sinh trưởng (ngày)		Chiều cao cuối cùng (cm)		Số nhánh tối đa (nhánh)		Số nhánh hữu hiệu (nhánh)		Tỉ lệ đẻ nhánh hữu hiệu (%)	
	Vụ xuân	Vụ mùa	Vụ xuân	Vụ mùa	Vụ xuân	Vụ mùa	Vụ xuân	Vụ mùa	Vụ xuân	Vụ mùa
M1P1	131	112	110,3	106,5	10,3	8,8	6,8	6,6	66,0	75,4
M1P2	135	116	112,6	108,7	10,4	8,5	7,1	6,9	68,3	81,5
M1P3	136	117	119,5	115,4	12,3	10,7	7,5	7,3	61,0	68,4
M1P4	136	117	117,4	114,6	11,4	9,8	7,5	7,3	65,8	74,7
M2P1	131	113	107,7	103,8	8,7	7,9	6,7	6,5	77,0	82,8
M2P2	134	116	109,8	104,9	9,6	7,7	6,8	6,6	70,8	86,2
M2P3	134	115	115,3	112,9	11,2	9,4	7,3	7,1	65,2	75,8
M2P4	135	116	112,4	110,7	10,9	8,4	7,2	7,0	66,1	83,7
M3P1	130	113	102,6	100,6	8,6	7,6	6,5	6,3	75,6	83,5
M3P2	133	114	106,1	103,7	9,0	7,5	6,6	6,4	73,3	85,9
M3P3	134	116	111,2	108,3	10,2	8,3	6,8	6,6	66,7	80,0
M3P4	135	116	108,4	106,5	10,0	8,5	6,8	6,6	68,0	78,1
CV (%)	6,3	5,8	7,1	6,7	4,6	5,3	5,5	5,2		
LSD _{0,05} (M)	0,83	0,42	3,84	3,33	0,88	0,86	0,28	0,26		
LSD _{0,05} (P)	1,67	1,25	4,22	3,90	1,02	0,88	0,25	0,23		
LSD _{0,05} (M*P)	2,33	1,92	8,39	7,63	2,08	2,11	0,53	0,47		

Chiều cao cây cuối cùng: trong vụ xuân, các công thức dao động 102,6 - 119,5 cm. Trong đó mức bón phân P1 luôn cho chiều cao cây cuối cùng ngắn nhất, tại mật độ M1 là 110,3 cm, ở M2 chiều dài 107,7 cm, ở M3 102,6 cm, ở cùng mật độ thì mức bón phân P3 luôn đạt chiều cao cây cuối cùng cao nhất tại các công thức mật độ trồng khác nhau, mật độ trồng M1 và M3 có chiều cao cây cao nhất tại lượng bón phân mức P3 là 119,5 cm, M2 là 115,3 cm, M4 là 111,2 cm. Trong vụ mùa, ở các công thức chiều cao cây dao động 103,7 – 119,5 cm. Trong đó, ở công thức bón P3 chiều cao cây cao nhất, ở mật độ M1 đạt 115,4 cm, ở mật độ M2 đạt 112,9 cm và ở mật độ M3 đạt 108,3 cm.

Số nhánh tối đa: Trong vụ xuân công thức M1P3 có số nhánh tối đa cao nhất 12,30 nhánh/khóm, tiếp đến công thức M1P4 đạt 11,40 nhánh/khóm. Số nhánh tối đa đạt thấp nhất 8,60 nhánh/khóm ở công thức M3P1. Trong vụ mùa, công thức M1P3 đạt cao nhất 10,7 nhánh/khóm, và thấp nhất 7,5 nhánh/khóm tại công thức M3P2.

Số nhánh hữu hiệu và tỉ lệ đẻ nhánh: Trong vụ xuân số nhánh hữu hiệu ở các công thức dao động 6,5 – 7,5 nhánh/khóm. Trong đó, trong cùng mật độ cấy thì mức bón phân P1 luôn có số nhánh hữu hiệu thấp nhất, tại mật độ M1 là 6,8 nhánh/khóm

(đạt 66,0% tỷ lệ đẻ nhánh hữu hiệu), M2 đạt 6,5 nhánh/khóm, M3 là 6,5 nhánh/khóm. Mức bón phân P3 luôn cho số nhánh hữu hiệu cao nhất ở các mật độ trồng khác nhau, mật độ trồng M1, M2 và M3 có số nhánh hữu hiệu cao nhất với phân bón mức P3 lần lượt là 7,5 nhánh/khóm (đạt 61,0% tỷ lệ đẻ nhánh hữu hiệu), 7,3 nhánh/khóm (65,2% tỷ lệ đẻ nhánh hữu hiệu) và 6,8 nhánh/khóm (đạt 66,7% tỷ lệ đẻ nhánh hữu hiệu). Trong vụ mùa, mức bón phân P3 luôn có số nhánh hữu hiệu cao nhất, tại mật độ cấy M1 đạt 7,3 nhánh/khóm (đạt 68,4% tỷ lệ đẻ nhánh hữu hiệu), ở mật độ M2 đạt 7,1 nhánh/khóm (đạt 75,8% tỷ lệ đẻ nhánh hữu hiệu) tiếp đến ở mật độ M3 đạt 6,6 nhánh/khóm (đạt 80% tỷ lệ đẻ nhánh hữu hiệu).

3.2. Ảnh hưởng của mật độ cấy và liều lượng phân bón Organic Tiến Nông đến mức độ nhiễm sâu bệnh hại của giống lúa J02 tại Thanh Hóa

Sâu, bệnh là yếu tố ảnh hưởng lớn đến năng suất cây trồng; sâu, bệnh phát sinh, phát triển mạnh khi gặp điều kiện ngoại cảnh thuận lợi và sức đề kháng của cây lúa yếu. Mật khác, quần thể ruộng lúa rậm rạp sẽ tạo điều kiện cho sâu, bệnh phát sinh, phát triển. Qua quá trình quan sát, theo dõi đã thu thập được số liệu ở bảng 2.

Bảng 2. Ảnh hưởng của mật độ cấy và liều lượng phân bón Organic Tiến Nông đến mức độ nhiễm sâu, bệnh hại của giống lúa J02 tại Thanh Hóa

Ký hiệu	Loại sâu hại (điểm)						Loại bệnh hại (điểm)					
	Đục thân		Cuốn lá nhỏ		Rầy nâu		Đạo ôn lá		Bạc lá		Khô vằn	
	Vụ xuân	Vụ mùa	Vụ xuân	Vụ mùa	Vụ xuân	Vụ mùa	Vụ xuân	Vụ mùa	Vụ xuân	Vụ mùa	Vụ xuân	Vụ mùa
M1P1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0
M1P2	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
M1P3	1	1	0	0	0	0	1	1	1	0	1	1
M1P4	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1
M2P1	1	1	1	0	0	0	0	0	1	0	1	1
M2P2	1	0	1	1	0	0	1	0	1	1	3	1
M2P3	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
M2P4	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	3	1
M3P1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	3	1

M3P2	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	3	1
M3P3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	3	1
M3P4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	3	1

Kết quả cho thấy, mức độ nhiễm sâu, bệnh hại giống lúa J02 không đáng kể tại 2 vụ. Các loại sâu: đục thân, cuốn lá nhỏ, rầy nâu; các loại bệnh hại: đạo ôn lá, bạc lá nhiễm nhẹ (điểm 0 đến điểm 1). Riêng bệnh khô vằn xuất hiện ở tất cả các công thức thí nghiệm, thấp nhất là điểm 1: M1P1, M1P2, M1P3, M1P4, M2P1, M2P3. Các công thức có mức độ nhiễm nặng hơn (điểm 3): M2P2, M2P4, M3P1, M3P2, M3P3 và M3P4 trong vụ xuân và ở mức nhiễm nhẹ (0 – 1 điểm) trong vụ mùa.

3.3. Ảnh hưởng của mật độ cấy và liều lượng phân bón Organic Tiến Nông đến các yếu tố cấu thành năng suất và năng suất của giống lúa J02 tại Thanh Hóa

Qua kết quả theo dõi cho thấy, số bông/m² của các công thức dao động 272,0 - 328,5 bông/m² (vụ xuân) và 264,0 - 319,5 bông/m² (vụ mùa). Trong đó, cùng mật độ cấy nhưng lượng phân bón khác nhau có số bông/m² cũng khác nhau, số bông/m² thấp nhất ở mật độ cấy M1 (40 khóm/m²) dao động 272,0 – 300,0 bông/m² (vụ xuân), đạt 264,0 – 292,0 bông/m² (vụ mùa), thấp nhất tại công thức M1P1 đạt 272,0 bông/m² (vụ xuân), 264,0 bông/m² (vụ mùa), số bông/m² đạt cao nhất ở mật độ cấy M3 (50 cây/khóm) dao động 324,0 -340,0 bông/m² (vụ xuân) và 325,0 – 330,0 bông/m² (vụ mùa), cao nhất ở mật độ M3P3 và M3P4 đạt 340 bông/m² (vụ xuân) và 330

bông/m² (vụ mùa). Cùng mức bón phân nhưng mật độ cấy khác nhau thì bông/m² có sự khác nhau tại các công thức: trong vụ xuân, mức bón P1 luôn có số bông/m² thấp nhất tại mật độ M1 là 252,0 bông/m², M2 là 301,5 bông/m², M3 là 325,0 bông/m². Mức bón phân P3 và P4 luôn có số bông/m² cao nhất ở các mật độ khác nhau, mật độ trồng M1 là 300,0 bông/m², ở M2 là 328,5 bông/m² và ở M3 là 340,0 bông/m². Trong vụ mùa, mức bón P1 luôn có số bông/m² thấp nhất, ở mật độ M1 là 264,0 bông/m², M2 đạt 292,5 bông/m², M3 là 315,0 bông/m². Mức bón phân P3 và P4 luôn có số bông/m² cao nhất ở mật độ khác nhau, ở mật độ M1 là 292,0 bông/m², ở M2 là 319,5 bông/m² và ở M3 đạt: 340,0 bông/m².

Khối lượng 1.000 hạt của các công thức dao động 24,7 - 25,3 g (vụ xuân), đạt 23,6 – 24,2 g (vụ mùa). Công thức M2P3 có khối lượng 1.000 hạt lớn nhất 25,3 g (vụ xuân) và 24,2 g (vụ mùa). Trong đó mức bón phân P1 luôn có khối lượng 1.000 hạt thấp nhất, tại mật độ M1 đạt 24,9 g (vụ xuân), 23,8 g (vụ mùa), M2 đạt 25,1 g (vụ xuân), 24,1 g (vụ mùa), M3 đạt 24,7 g (vụ xuân), 23,6 g (vụ mùa). Mức bón phân P3 luôn cho khối lượng 1.000 hạt cao nhất ở các mật độ trồng khác nhau, trong vụ xuân ở mật độ M1, M2 và M3 là 25,3 g, 24,3 g và 25,2 g; trong vụ mùa ở mật độ M1, M2 và M3 là 24,2 g, 24,3 g và 24,1 g.

Bảng 3. Ảnh hưởng của mật độ cấy và liều lượng phân Organic Tiến Nông đến các yếu tố cấu thành năng suất và năng suất giống lúa J02

Công thức	Số bông/ khóm (bông)		Số bông/m ²		Tổng số hạt /bông (hạt)		Tỷ lệ hạt chắc (%)		Khối lượng 1.000 hạt (g)		Năng suất (tấn/ha)			
											Lý thuyết		Thực thu	
	Vụ xuân	Vụ mùa	Vụ xuân	Vụ mùa	Vụ xuân	Vụ mùa	Vụ xuân	Vụ mùa	Vụ xuân	Vụ mùa	Vụ xuân	Vụ mùa	Vụ xuân	Vụ mùa
M1P1	6,8	6,6	272,0	264,0	136,1	127,9	93,9	96,7	24,9	23,8	5,89	5,13	5,12	4,56
M1P2	7,1	6,9	284,0	276,0	140,9	132,4	89,3	92,0	24,9	23,8	6,32	5,52	5,18	4,97

M1P3	7,5	7,3	300,0	292,0	144,7	136,0	88,7	91,4	25,3	24,2	7,31	6,40	6,16	5,76
M1P4	7,5	7,3	300,0	292,0	140,2	131,8	87,8	90,4	25,1	24,0	6,95	6,09	6,37	5,58
M2P1	6,7	6,5	301,5	292,5	132,7	124,7	92,4	95,2	25,1	24,1	6,24	5,43	5,48	5,05
M2P2	6,8	6,6	306,0	297,0	134,7	126,6	89,8	92,5	25,2	24,0	6,32	5,50	5,68	5,12
M2P3	7,3	7,1	328,5	319,5	141,2	132,7	87,9	90,5	25,3	24,2	7,53	6,59	6,45	5,65
M2P4	7,2	7,0	324,0	315,0	135,1	127,0	87,4	90,0	25,1	24,0	6,91	6,04	5,83	5,10
M3P1	6,5	6,3	325,0	315,0	132,5	124,6	91,8	94,6	24,7	23,6	6,35	5,51	5,69	4,94
M3P2	6,6	6,4	330,0	320,0	135,5	127,4	86,9	89,5	24,8	23,7	6,36	5,53	5,16	4,49
M3P3	6,8	6,6	340,0	330,0	138,5	130,2	88,7	91,4	25,2	24,1	7,16	6,23	5,81	5,06
M3P4	6,8	6,6	340,0	330,0	133,6	125,6	88,7	91,4	25,1	24,0	6,88	5,99	5,47	4,76
<i>CV (%)</i>			7,2	6,5	5,3	5,9			4,3	5,1	6,1	6,4	5,7	5,2
<i>LSD_{0,05} (M)</i>			6,32	5,74	3,81	3,28			0,15	0,13	0,09	0,07	0,27	0,32
<i>LSD_{0,05} (P)</i>			0,23	0,23	10,33	10,25			3,26	3,37	0,21	0,21	0,65	0,57
<i>LSD_{0,05} (M*P)</i>			7,33	6,92	7,56	3,49			0,24	0,24	0,85	0,74	0,95	0,84

Số hạt/bông ở các công thức dao động 132,5 – 144,7 hạt/bông (vụ xuân) và 124,6 – 136,0 hạt/bông (vụ mùa). Trong cùng mật độ cấy nhưng lượng phân bón khác nhau đã ảnh hưởng đến số hạt/bông; số hạt/bông thấp nhất ở mật độ cấy M3 (50 cây/khóm) dao động 132,5 – 138,5 hạt/bông (vụ xuân), 124,6 – 130,2 hạt/bông (vụ mùa), thấp nhất tại công thức M3P1 đạt 132,5 hạt/bông (vụ xuân), 124,6 hạt/bông (vụ mùa); số bông/m² đạt nhiều nhất ở công thức cấy M1 (40 cây/khóm), dao động 136,1 – 144,7 hạt/bông (vụ xuân) và 127,9 – 130,6 hạt/bông (vụ mùa), nhiều nhất 144,7 hạt/bông ở mật độ M1P3 (vụ xuân) và 136,0 hạt/bông (vụ mùa). Ở cùng mức bón phân nhưng mật độ cấy khác nhau thì số hạt/bông có sự khác nhau. Trong vụ xuân, mức bón P1 luôn có tổng số hạt trên bông thấp nhất, mật độ M1 đạt 136,1 hạt/bông, M2 đạt 132,7 hạt/bông, M3 đạt 132,5 hạt/bông. Mức bón phân P3 luôn có tổng số hạt trên bông cao nhất ở các mật độ khác nhau; mật độ M1 đạt 144,7 hạt/bông, M2 đạt 141,2 hạt/bông và M3 đạt 138,5 hạt/bông. Trong vụ mùa, mức bón P1 luôn có tổng số hạt trên bông thấp nhất, mật độ M1 đạt 127,9 hạt/bông, M2 đạt 124,7 hạt/bông, M3 đạt 124,6 hạt/bông. Mức bón phân P3 luôn có tổng số hạt trên bông cao nhất ở các mật độ; mật

độ M1 đạt 136,0 hạt/bông, M2 đạt 132,7 hạt/bông và M3 đạt 130,2 hạt/bông.

Tỷ lệ hạt chắc tại các công thức dao động 86,9 – 93,9% (vụ xuân) và 89,5 – 96,7% (vụ mùa). Tỷ lệ hạt chắc đạt cao nhất 93,9% ở công thức M1P1 (vụ xuân) và 96,7% (vụ mùa), thấp nhất 86,9% ở công thức M3P2 (vụ xuân) và 89,5% (vụ mùa).

Năng suất lý thuyết của các công thức dao động 5,89 tấn/ha – 7,53 tấn/ha (vụ xuân) và 5,13 – 6,59 tấn/ha (vụ mùa). Trong đó, công thức M1P1 đạt thấp nhất 5,89 tấn/ha (vụ xuân) và 5,13 tấn/ha (vụ mùa). Công thức M2P3 đạt cao nhất 7,53 tấn/ha (vụ xuân) và 6,59 tấn/ha (vụ mùa).

Năng suất thực thu của các công thức dao động 5,12 tấn/ha – 6,45 tấn/ha (vụ xuân) và 4,56 – 5,76 tấn/ha (vụ mùa). Ở vụ xuân công thức M1P1 đạt năng suất thấp nhất 5,12 tấn/ha, cao nhất 6,45 tấn/ha ở công thức M2P3. Ở vụ mùa công thức M3P1 cho năng suất thấp nhất 4,49 tấn/ha và cao nhất 5,76 tấn/ha tại công thức M1P3.

Như vậy, khi canh tác J02 vụ xuân nên cấy ở mật độ 45 khóm/m² và vụ mùa cấy ở mật độ 40 khóm/m², trong cả 2 vụ đều sử dụng liều lượng phân bón Organic Tiến Nông 2.400 kg/ha giúp cây lúa đạt năng suất thực thu cao nhất 6,45 tấn/ha (vụ

xuân) và 5,76 tấn/ha (vụ mùa).

3.4. Ảnh hưởng của mật độ cấy và liều lượng phân Organic Tiến Nông đến hiệu quả kinh tế của giống lúa J02 tại Thanh Hóa

So sánh hiệu quả kinh tế của các công thức giúp có cơ sở khoa học để khuyến cáo cho người sản xuất. Kết quả tính toán tại bảng 4 cho thấy, ở vụ xuân công thức M2P3 (cấy ở mật độ 45

khóm/m² và lượng bón 2.400 kg phân Organic Tiến Nông) cho tổng thu 51,60 triệu đồng/ha (vụ xuân) và lãi thuần cao nhất 20,4 triệu đồng/ha. Ở vụ mùa công thức M1P3 (cấy ở mật độ 45 khóm/m² và lượng bón 2.400 kg phân Organic Tiến Nông) cho tổng thu 46,80 triệu đồng/ha, lãi thuần cao nhất 15,6 triệu đồng/ha.

Bảng 4. Ảnh hưởng của mật độ cấy và liều lượng phân Organic Tiến Nông đến hiệu quả kinh tế của giống lúa J02 tại Thanh Hóa

Công thức	Phản thu				Tổng chi	Trong đó các khoản chi phí							Lãi thuần	
	NSTT (tấn/ha)		Tổng thu			Giống lúa	Thuê máy làm đất	Công cấy	Công thu hoạch	Phân bón lót	Phân Organic Tiến Nông	Làm cỏ		
	Vụ xuân	Vụ mùa	Vụ xuân	Vụ mùa									Vụ xuân	Vụ mùa
M1P1	5,12	4,56	40,96	36,48	30,12	3,6	6,3	2,9	1,5	14,76	0,52	0,54	10,8	6,4
M1P2	5,18	4,97	41,44	39,76	30,32	3,6	6,3	2,9	1,5	14,76	0,72	0,54	11,1	9,4
M1P3	6,16	5,76	49,28	46,08	30,5	3,6	6,3	2,9	1,5	14,76	0,9	0,54	18,8	15,6
M1P4	6,22	5,58	49,76	44,64	30,68	3,6	6,3	2,9	1,5	14,76	1,08	0,54	19,1	14,0
M2P1	5,48	5,05	43,84	40,40	30,84	4,32	6,3	2,9	1,5	14,76	0,52	0,54	13,0	9,6
M2P2	5,68	5,12	45,44	40,96	31,04	4,32	6,3	2,9	1,5	14,76	0,72	0,54	14,4	9,9
M2P3	6,45	5,65	51,6	45,20	31,22	4,32	6,3	2,9	1,5	14,76	0,9	0,54	20,4	14,0
M2P4	5,83	5,10	46,64	40,76	31,4	4,32	6,3	2,9	1,5	14,76	1,08	0,54	15,2	9,4
M3P1	5,69	4,94	45,52	39,54	31,32	4,8	6,3	2,9	1,5	14,76	0,52	0,54	14,2	8,2
M3P2	5,16	4,49	41,28	35,89	31,52	4,8	6,3	2,9	1,5	14,76	0,72	0,54	9,8	4,4
M3P3	5,81	5,06	46,48	40,49	31,7	4,8	6,3	2,9	1,5	14,76	0,9	0,54	14,8	8,8
M3P4	5,47	4,76	43,76	38,12	31,88	4,8	6,3	2,9	1,5	14,76	1,08	0,54	11,9	6,2

Ghi chú: Giá bán thóc J02 là 8.000 đồng/kg, giá mua giống lúa J02 là 35.000 đồng/kg, phân hữu cơ: 200 đồng/kg; công lao động 120.000 đ/công, NSTT: Năng suất thực thu.

Như vậy, sản xuất giống lúa J02 cấy mật độ 45 khóm/m² trong vụ xuân và cấy ở mật độ 40 khóm/m² trong vụ mùa với liều lượng phân bón Organic Tiến Nông 2.400 kg cho 1 ha đạt năng suất và lãi thuần cao nhất. Kết quả nghiên cứu đáp ứng điều kiện sản xuất tại địa phương và phù hợp với nghiên cứu của Phạm Văn Cường (2021) [1].

4. KẾT LUẬN

Canh tác giống lúa J02 ở vụ xuân nên cấy ở mật độ 45 khóm/m² và vụ mùa ở mật độ 40 khóm/m², cả 2 mùa vụ đều sử dụng liều lượng Organic Tiến Nông 2.400 kg/1 ha giúp cây lúa đạt năng suất thực thu cao nhất 6,45 tấn/ha (vụ xuân) và 5,76 tấn/ha (vụ mùa) và cao hơn các công thức khác ở mức xác suất có ý nghĩa với LSD_{0,05}. Vì vậy

tại Thanh Hóa và những vùng có điều kiện khí hậu, tự nhiên tương tự nên áp dụng mật độ cấy 45 khóm/m² ở vụ xuân và 40 khóm/m² vụ mùa với mức bón phân Organic Tiến Nông P3 (2.400 kg/ha) để đạt năng suất thực thu và hiệu quả kinh tế cao nhất.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Phạm Văn Cường, Nguyễn Quốc Trung, Đinh Mai Thùy Linh, Bùi Hồng Nhung, Trần Thị Hiên, Tăng Thị Hạnh, Nguyễn Văn Hoan (2021). Kết quả chọn tạo dòng lúa triển vọng DCG93 có năng suất cao, phôi to và vỏ lụa dày phục vụ chế biến dầu cám ở Việt Nam. *Tạp chí Nông nghiệp và*

Phát triển nông thôn. Kỳ 1 tháng 6/2021, tr. 10 – 19.

2. Bộ Nông nghiệp và PTNN (2018). Báo cáo tại Hội nghị “*Phát triển phân bón hữu cơ*”. Ngày 9/3/2018.

3. Tiêu chuẩn Quốc gia. TCVN 11041-2: 2017. Nông nghiệp hữu cơ - phần 2: Trồng trọt hữu cơ.

4. Tiêu chuẩn Quốc gia. TCVN 13381-1: 2021. Giống cây trồng nông nghiệp - Khảo nghiệm giá trị canh tác và giá trị sử dụng - phần 1: Giống lúa.

5. Quy chuẩn kỹ thuật Quốc gia. QCVN 01-55 : 2011/BNNT về khảo nghiệm giá trị canh tác và sử dụng của giống lúa.

EFFECT OF TRANSPLANTING DENSITY AND DOSE OF TIEN NONG ORGANIC FERTILIZER ON GROWTH, DEVELOPMENT AND YIELD OF RICE VARIETY J02 APPLYING ORGANIC FARMING TECHNIQUES IN THANH HOA PROVINCE

Tong Van Giang, Le Thi Thanh Huyen

Summary

The results of study to determine the appropriate transplanting density and Tien Nong Organic fertilizer dosage to the growth, development and yield for the J02 rice variety in the direction of organic farming in Thanh Hoa province. The experiment was arranged in the style of dividing large cells into small plots (Split - plot), including 12 treatments, 3 replicates; in which the inoculation density factor is the small plot and the organic fertilizer dosage factor is the large plot with the corresponding symbols: density M1: 40 plant/m², M2: 45 plant/m², M3: 50 plant/m², P1: 2,000 kg/ha, P2: 2,200 kg/ha, P3: 2,400 kg/ha, P4: 2,600 kg/ha. The results of research show that the J02 rice variety in spring season applied treatment M2P3 at planting density of 45 plant/m² and Tien Nong Organic fertilizer application rate of 2,400 kg/ha with for growth time of 134 days and yield of 6.45 tons/ha, net profit reached 20.4 million VND/ha/season and in summer-autumn season applied the treatment M1P3 at a transplanting density of 40 plant/m² with Tien Nong Organic fertilizer application rate of 2,400 kg/ha with for growth time 115 days and a yield of 5.76 tons/ha, net profit of 15.6 million VND/ha/season. These transplanting density and Tien Nong Organic fertilizer dosage are suitable for application in localities and regions with similar conditions.

Keywords: *Density, dosage of Tien Nong Organic fertilizer, growth, development, yield.*

Người phản biện: TS. Bùi Huy Hiền

Ngày nhận bài: 02/02/2023

Ngày thông qua phản biện: 21/02/2023

Ngày duyệt đăng: 28/02/2023

ĐIỀU CHỈNH CÔNG THỨC PHÂN CHO CÂY KHÓM (*Ananas comosus* L.) VỤ GỐC TRỒNG TRÊN ĐẤT PHÈN TẠI HUYỆN LONG MỸ, TỈNH HẬU GIANG BẰNG PHƯƠNG PHÁP QUẢN LÝ DƯỠNG CHẤT THEO ĐỊA ĐIỂM CHUYÊN BIỆT

Nguyễn Quốc Khương¹, Phan Chấn Hiệp², Nguyễn Huỳnh Minh Anh²

Nguyễn Thanh Ngân², Lê Thị Ngọc Thơ², Nguyễn Đức Trọng²,

Trần Ngọc Hữu³, Lê Vĩnh Thúc³, Lý Ngọc Thanh Xuân^{3,*}

TÓM TẮT

Nghiên cứu được thực hiện nhằm (i) Đánh giá ảnh hưởng của bón phân đạm (N), lân (P), kali (K), canxi (Ca) và magie (Mg) đến sinh trưởng, năng suất và chất lượng của cây khóm vụ gốc, (ii) Điều chỉnh công thức phân cho cây khóm vụ gốc trồng trên đất phèn tại huyện Long Mỹ, tỉnh Hậu Giang bởi phương pháp quản lý dưỡng chất theo địa điểm chuyên biệt (SSNM). Thí nghiệm được bố trí khối hoàn toàn ngẫu nhiên gồm 8 nghiệm thức (i) KBP: Không bón phân, (ii) NPKCaMg: Bón phân N, P, K, Ca và Mg, (iii) PKCaMg: Bón khuyết N, (iv) NKCaMg: Bón khuyết P, (v) NPCaMg: Bón khuyết K, (vi) NPKMg: Bón khuyết Ca, (vii) NPKCa: Bón khuyết Mg, (viii) FFP: Thực tế bón phân của nông dân. Kết quả cho thấy, bón khuyết một trong các dưỡng chất N, P, K và Mg giảm chiều cao cây. Bón khuyết N cũng dẫn đến giảm chiều dài lá, chiều rộng lá, chiều dài cuống trái, đường kính cuống trái và chiều rộng chồi ngọn. Bên cạnh đó, bón khuyết các dưỡng chất dẫn đến giảm năng suất và chất lượng trái so với bón đầy đủ dưỡng chất N, P, K, Ca và Mg. Công thức phân N, P, K, Ca, Mg khuyến cáo bón cho cây khóm vụ gốc được điều chỉnh dựa trên công thức phân đã thành lập theo phương pháp SSNM là 462 N, 341 P₂O₅, 510 K₂O, 1207 CaO và 618 MgO kg ha⁻¹.

Từ khóa: Đất phèn, khóm, quản lý dưỡng chất theo địa điểm chuyên biệt.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Cây khóm (*Ananas comosus* L.) được trồng phổ biến ở các vùng nhiệt đới và cận nhiệt đới [1]. Tại Hậu Giang, diện tích trồng cây khóm hiện có 3.087,15 ha, sản lượng 9 tháng năm 2022 ước tính 24.015,43 tấn [2]. Đối với cây khóm, dưỡng chất đạm (N) rất cần cho sự phát triển thân, lá, trái và

góp phần tăng năng suất trái khóm [3]. Nhu cầu lân (P) của cây khóm tương đối thấp, nên hàm lượng P phân tích được trong giống khóm Queen khoảng 1,0 - 1,6 g kg⁻¹. Cây khóm cần kali (K) cao hơn các chất dinh dưỡng khác vì thiếu K ảnh hưởng đến năng suất và chất lượng trái khóm [4]. Canxi (Ca) đóng vai trò quan trọng trong điều hòa chức năng sinh lý đối với trái và hoa trong thời gian sau thu hoạch [5]. Magie (Mg) là một thành phần của diệp lục, thiếu Mg gây giảm hàm lượng diệp lục, quang hợp và sinh trưởng của cây trồng [4]. Tuy nhiên, độ chua của đất cao (pH < 4,0) là yếu tố giới hạn tính hữu dụng của dinh dưỡng trong canh tác cây khóm trên đất phèn [5]. Ngoài

¹ Khoa Khoa học cây trồng, Trường Nông nghiệp, Trường Đại học Cần Thơ

² Sinh viên ngành Khoa học cây trồng, Khóa 45, Trường Nông nghiệp, Trường Đại học Cần Thơ

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

* Email: lntxuan@agu.edu.vn

ra, tuổi liếp trồng khóm cao và sử dụng phân bón hóa học gây ra bất lợi như giảm chất lượng đất [6], [7]. Tại thị trấn Vĩnh Viễn, huyện Long Mỹ, độ phì nhiêu đất ở tầng mặt canh tác cây khóm vụ gốc được đánh giá ở mức thấp [8]. Chính vì vậy, áp dụng phương pháp quản lý dưỡng chất theo địa điểm chuyên biệt (SSNM) để cung cấp dinh dưỡng tối ưu nhất theo nhu cầu của cây trồng [9]. Phương pháp SSNM đã được nghiên cứu trên cây ăn trái như cây cam Mosambi [10] và cây có múi [11]. Trên cây khóm, SSNM đã được nghiên cứu trên thế giới như Ấn Độ [12]. Tại Việt Nam, một số nghiên cứu trên cây khóm tơ và gốc trong điều kiện giảm mật độ nhằm xác định đáp ứng, ảnh hưởng của phân bón N, P, K, Ca, Mg đến sinh trưởng, năng suất, chất lượng cây khóm [13], [14]. Phương pháp SSNM đã được ứng dụng để xác định chênh lệch năng suất giữa các nông hộ với độ biến động là 53,1% [15]. Tuy nhiên, điều chỉnh công thức phân bón cho cây khóm sau khi thành lập bằng phương pháp SSNM vẫn chưa được thực hiện. Do đó, nghiên cứu nhằm mục tiêu điều chỉnh công thức phân bón phù hợp bằng phương pháp quản lý dưỡng chất theo địa điểm chuyên biệt cho cây khóm vụ gốc tại huyện Long Mỹ, tỉnh Hậu Giang.

2. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP

2.1. Vật liệu

Giống: Cây khóm Queen lưu gốc tại địa phương.

Đất thí nghiệm: Đất phèn canh tác cây khóm tại thị trấn Vĩnh Viễn, huyện Long Mỹ, tỉnh Hậu Giang.

Phân bón: Phân được sử dụng trong thí nghiệm gồm urê (46% N), DAP (18% N, 46% P_2O_5) và kali clorua (60% K_2O), vôi (60% CaO) và phân magie oxit (92% MgO).

Thời gian thực hiện: Từ tháng 5 năm 2021 đến tháng 02 năm 2022.

2.2. Phương pháp

2.2.1. Bố trí thí nghiệm

Thí nghiệm bố trí theo khối hoàn toàn ngẫu nhiên gồm 8 nghiệm thức, 4 lần lặp lại với mỗi lô đất có diện tích 25 m². Các nghiệm thức của thí nghiệm (i) KBP: Không bón phân, (ii) NPKCaMg: Bón phân đạm, lân, kali, canxi và magie, (iii) PKCaMg: Không bón phân đạm, bón phân lân, kali, canxi và magie, (iv) NKCaMg: Không bón phân lân, bón phân đạm, kali, canxi và magie, (v) NPCaMg: Không bón phân kali, bón phân đạm, lân, canxi và magie, (vi) NPKMg: Không bón phân canxi, bón phân đạm, lân, kali và magie, (vii) NPKCa: Không bón phân magie, bón phân đạm, lân, kali và canxi, (viii) FFP: Thực tế bón phân của nông dân.

Bón phân dựa trên công thức khuyến cáo bởi phương pháp SSNM 434 N - 314 P_2O_5 - 362 K_2O kg ha⁻¹, CaO (1.108 kg ha⁻¹) và MgO (568 kg ha⁻¹) [22].

2.2.2. Chỉ tiêu nông học

Đối với các chỉ tiêu nông học, các dữ liệu được thu thập trên 20 cây khóm gốc.

Chiều cao cây (cm): Đo từ gốc đến chóp lá trên cùng của cây khóm.

Số lá: Đếm tổng số lá trên cây khóm.

Chiều dài lá (cm): Đo chiều dài từ cuối lá đến chóp lá khóm.

Chiều dài cuống trái (cm): Đo từ phần tiếp giáp giữa thân chính và trái khóm.

Đường kính cuống trái (cm): Đo đường kính cuống trái tại 3 vị trí gồm trên, dưới và giữa cuống để tính giá trị trung bình.

Chiều dài chồi ngọn (cm): Đo từ phần đỉnh trái đến phần chóp lá cao nhất.

Chiều rộng chồi ngọn (cm): Đo tại vị trí đường kính lớn nhất của chồi ngọn.

2.2.3. Chỉ tiêu thành phần năng suất và năng suất

Đối với các chỉ tiêu thành phần năng suất, các dữ liệu được thu thập trên 20 trái khóm gốc.

Chiều dài trái (cm): Đo chiều dài từ đáy trái tới đỉnh trái.

Đường kính trái (cm): Đo đường kính tại 3 vị trí đỉnh, giữa, đáy trái và tính giá trị trung bình.

Năng suất trái: Cân khối lượng trái trong 5 m² để quy đổi năng suất ra đơn vị tấn/ha.

2.2.4. Chỉ tiêu chất lượng trái

Đối với các chỉ tiêu chất lượng trái, các dữ liệu được thu thập trên 20 trái khóm gốc để tính giá trị trung bình.

Hàm lượng nước trong trái (mL): Ép toàn bộ nước có trong trái, sau đó dùng ống đong để xác định thể tích.

pH nước trong trái: Dùng nước ép từ trái để đo giá trị pH bằng máy đo pH.

Độ brix (%): Đo từ nước ép trái khóm bằng khúc xạ kế.

Hàm lượng axit tổng (g/100 mL): Phân tích theo phương pháp trung hòa [23]. Dùng nước ép từ thịt khóm định lượng với phenolphthalein 1%. Sau đó, chuẩn độ bằng NaOH (0,1 N) cho đến khi có màu hồng bền vững.

Hàm lượng vitamin C trong trái (mg/kg) [24]: Dùng dịch nước từ thịt trái nghiền với dung dịch HCl 1%. Dùng axit oxalic 1% để định mức dung dịch trích lên 100 mL. Lọc dung dịch qua giấy lọc. Sau đó, tiến hành chuẩn độ với DIP (0,001 N) đến khi xuất hiện màu hồng bền sau 30 giây.

Màu sắc trái: Đo ở 3 vị trí trên trái gồm phần đầu, giữa và cuối bằng máy đo màu sắc trái (CR-20, Konica Minolta). Sau đó, tính giá trị trung bình.

2.2.5. Hiệu quả nông học

Hiệu quả nông học được xác định theo phương pháp Majumdar và cs (2013) [25]

$$AE = (Y - Y_0) / F$$

Trong đó: AE là hiệu quả nông học, là mức tăng năng suất trên một đơn vị phân được bón; Y là năng suất của lô có bón phân; Y₀ là năng suất của lô không bón phân; F là lượng phân đã bón.

2.2.6. Công thức tính lượng phân bón

Công thức phân bón được xác định theo phương pháp Pasuquin và cs (2014) [26]

$$FX \text{ (kg ha}^{-1}\text{)} = (GY - GY_{0X}) / AE_X$$

Trong đó: X là các dưỡng chất bón vào như N, P, K, Ca và Mg; FX là lượng dưỡng chất để đạt được năng suất mục tiêu; GY_{0X} là năng suất đạt được ở lô bón khuyết một trong các dưỡng chất tương ứng; GY là năng suất mục tiêu (kg ha⁻¹); AE_X là hiệu quả nông học ở lô bón khuyết một trong các dưỡng chất tương ứng (kg khóm/kg phân). Năng suất mục tiêu là 40,4 tấn/ha, là năng suất cao nhất của vùng này.

2.3. Phương pháp phân tích mẫu đất

Theo Sparks và cs (1996) [16] mẫu đất được phân tích như sau:

+ pH_{H2O}: Tỷ lệ 1: 5 (đất: nước cất), đo bằng pH kế;

+ pH_{KCl}: Tỷ lệ 1: 2,5 (đất: dd KCl 1N), đo bằng pH kế;

+ Chất hữu cơ (%OC): Phương pháp Walkley – Black;

+ Đạm tổng số (N%): Phương pháp chưng cất micro Kjeldahl;

+ NH₄⁺: Trích bằng KCL 2M, hiện màu bằng sodium nitroprusside, sodium salicylate, sodium citrate, sodium tartrate, sodium hydroxide và sodium hypochlorite. So màu ở bước sóng 650 nm;

+ NO_3^- : Trích bằng KCL 2M, hiện màu bằng HCl 0,5 M, vanadi (III) clorit, sulfanilamide, N-(1-naphthyl) ethylenediamine dihydrochloride. So màu ở bước sóng 540 nm trên máy quang phổ;

+ Lân tổng số ($\text{P}_2\text{O}_5\%$): Vô cơ hóa mẫu bằng H_2SO_4 đậm đặc và HClO_4 . So màu axit ascorbic trên máy quang phổ;

+ Lân dễ tiêu ($\text{P}_2\text{O}_5\text{dt}$): Phương pháp Bray II (0,1 N HCl + 0,03N NH_4F), tỉ lệ đất: nước, 1: 7, đo ở bước sóng 880 nm trên máy quang phổ;

+ Al-P: Trích bằng NH_4F 0,5 M (pH = 8,2) và so màu sử dụng axit ascorbic và molibdate amôn ở bước sóng 880 nm trên máy quang phổ;

+ Fe-P: Trích bằng NaOH 0,1M và so màu sử dụng axit ascorbic và molibdate amôn ở bước sóng 880 nm trên máy quang phổ;

+ Ca-P: Trích bằng H_2SO_4 2,5 M và so màu sử dụng axit ascorbic và molibdate amôn ở bước sóng 880 nm trên máy quang phổ;

+ Al^{3+} trao đổi: Trích bằng KCl 1N, chuẩn độ với NaOH 0,01 N;

+ Fe tổng số: Vô cơ hóa mẫu bằng H_2SO_4 đậm đặc và HClO_4 để đo trên máy hấp thụ nguyên tử ở bước sóng 248,3 nm;

+ Fe hòa tan: Trích bằng KCl 1N, chuẩn độ với NaOH 0,01N, tạo phức với NaF, chuẩn độ với H_2SO_4 0,01N;

+ Fe_2O_3 : Tỉ lệ 1: 20 (đất: dd oxalate oxalic axit ở pH = 3), đo trên máy hấp thụ nguyên tử;

+ Fe^{2+} : Tạo phức với 1 10 – phenantrolin và đo độ hấp thụ của phức chất màu da cam – đỏ ở bước sóng 520 nm;

+ Mn^{2+} : Trích bằng HNO_3 , HClO_4 + H_2SO_4 , HClO_4 , đo trên máy hấp thụ nguyên tử ở bước sóng 279,5 nm.

2.4. Phương pháp xử lý số liệu

Sử dụng phần mềm Microsoft Excel 2016 để xử lý số liệu và vẽ đồ thị, phần mềm SPSS 13.0 để

phân tích phương sai và so sánh khác biệt trung bình giữa các nghiệm thức.

3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

3.1. Đặc điểm đất đai vùng nghiên cứu

Thí nghiệm được triển khai trên đất phèn tại thị trấn Vĩnh Viễn, huyện Mỹ Long, Hậu Giang. Kết quả phân tích đất thí nghiệm được thể hiện ở bảng 1.

Bảng 1. Một số tính chất đất vùng nghiên cứu

Chỉ tiêu phân tích	Đơn vị tính	Giá trị
$\text{pH}_{\text{H}_2\text{O}}$	-	3,06
pH_{KCl}	-	2,56
Chất hữu cơ (OC)	%	3,10
N ts	%	0,042
NH_4^+	mg kg^{-1}	50,2
NO_3^-	mg kg^{-1}	42,9
P_2O_5 tổng số	%	0,684
$\text{P}_2\text{O}_5\text{dt}$	mg/kg	34,6
Dung tích hấp thu (CEC)	meq 100 g	18,2
EC	mS cm^{-1}	0,650
Ca^{2+}	meq 100 g^{-1}	0,335
Mg^{2+}	meq 100 g^{-1}	0,595
Na^+	meq 100 g^{-1}	0,476
K^+	meq 100 g^{-1}	0,287
Al-P	mg kg^{-1}	19,3
Fe-P	mg kg^{-1}	190,8
Ca-P	mg kg^{-1}	8,06
Axit tổng số	meq 100 g^{-1}	16,1
Fe tổng số	%	1,28
Fe hòa tan	mg kg^{-1}	24,6
Fe_2O_3	%	1,28
Fe^{2+}	mg kg^{-1}	9,21
Mn tổng số	%	0,591

Bảng 1 cho thấy, đặc tính đất trồng cây khóm vụ gốc tại thị trấn Vĩnh Viễn được đánh giá ở ngưỡng rất chua, với $\text{pH}_{\text{H}_2\text{O}}$ 3,06 và pH_{KCl} 2,56 [17]. EC không ảnh hưởng đến sinh trưởng và năng suất cây trồng ($0,650 \text{ mS cm}^{-1}$) [18]. Tiếp đến, hàm lượng chất hữu cơ đạt mức thấp (3,10%) [19]. Các cation trong đất bao gồm Na^+ , K^+ , Ca^{2+} và Mg^{2+} có hàm lượng tương ứng 0,476, 0,287, 0,335 và 0,595 meq 100 g^{-1} . Trong đó, hàm lượng ion K^+ được đánh giá ở mức thấp, Mg^{2+} nằm ở mức trung bình [16]. Ngoài ra, hàm lượng đạm tổng số đạt mức rất

thấp (0,042%) [19]. Hàm lượng lân tổng số, lân dễ tiêu ở mức trung bình với lần lượt là 0,684% và 34,6 mg kg^{-1} [20], [17]. Lân khó tan ở các dạng Al-P, Fe-P và Ca-P được ghi nhận các giá trị 19,3, 190,8 và 8,06 mg kg^{-1} , theo thứ tự. CEC trong đất đạt giá trị 18,2 meq 100 g^{-1} , được đánh giá ở mức trung bình [21].

3.2. Ảnh hưởng bón phân N, P, K, Ca, Mg đến sinh trưởng của cây khóm vụ gốc trồng trên đất phèn

Bảng 2. Ảnh hưởng bón phân N, P, K, Ca, Mg đến sinh trưởng của cây khóm vụ gốc trồng trên đất phèn

Nghiem thức	Chiều cao cây (cm)	Số lá (lá)	Chiều dài lá (cm)	Chiều rộng lá (cm)	Chiều dài cuống trái (cm)	Đường kính cuống (cm)	Chiều dài chồi ngọn (cm)	Chiều rộng chồi ngọn (cm)
KBP	78,0 ^c	66,3 ^c	51,5 ^d	4,03 ^c	20,5 ^b	1,69 ^d	11,5 ^c	3,05 ^d
NPKCaMg	88,1 ^a	83,3 ^{ab}	56,6 ^{ab}	4,90 ^a	23,5 ^a	2,68 ^a	13,8 ^{ab}	3,87 ^a
PKCaMg	79,3 ^c	77,8 ^{bc}	51,8 ^d	4,08 ^{bc}	20,3 ^b	1,69 ^d	12,6 ^{bc}	3,45 ^{bc}
NKCaMg	81,1 ^{bc}	80,3 ^{bc}	53,7 ^{cd}	4,63 ^a	23,3 ^a	2,52 ^a	12,3 ^c	3,35 ^{cd}
NPCaMg	81,2 ^{bc}	84,5 ^{ab}	55,4 ^{abc}	4,60 ^a	23,3 ^a	2,46 ^{ab}	14,2 ^a	3,55 ^{abc}
NPKMg	85,9 ^{ab}	95,5 ^a	54,8 ^{bc}	4,83 ^a	23,1 ^a	2,02 ^c	12,9 ^{abc}	3,85 ^{ab}
NPKCa	77,8 ^c	91,8 ^{ab}	55,8 ^{abc}	4,63 ^a	22,6 ^a	2,18 ^{bc}	12,0 ^c	3,55 ^{abc}
FFP	81,1 ^{bc}	89,8 ^{ab}	57,5 ^a	4,50 ^{ab}	23,5 ^a	2,37 ^{ab}	12,0 ^c	3,63 ^{abc}
Mức ý nghĩa	*	*	*	*	*	*	*	*
CV (%)	3,80	11,1	3,08	6,75	6,45	9,60	7,22	7,07

*Ghi chú: Trong cùng một cột, các số có cùng mẫu tự theo sau thì khác biệt không có ý nghĩa thống kê qua phép thử Duncan, *: khác biệt thống kê ở mức ý nghĩa 5% ($p < 0,05$). KBP: Không bón phân; NPKCaMg: Bón đầy đủ; PKCaMg: Bón khuyết N; NKCaMg: Bón khuyết P; NPCaMg: Bón khuyết K; NPKMg: Bón khuyết Ca; NPKCa: Bón khuyết Mg; FFP: thực tế bón phân của nông dân.*

Bảng 2 cho thấy, nghiệm thức bón đầy đủ NPKCaMg có chiều cao cây (88,1 cm) cao hơn các nghiệm thức bón khuyết N, P, K và Mg (77,8 - 81,2 cm). Tuy nhiên, chiều cao cây của nghiệm thức bón đầy đủ NPKCaMg tương đương với nghiệm thức bón khuyết Ca, lần lượt là 88,1 và 85,9 cm. Các nghiệm thức bón khuyết N, P, K, Ca, Mg và

KBP có chiều cao cây tương đương so với FFP, với 77,8 - 81,2 cm.

Số lá trên cây của nghiệm thức bón đầy đủ NPKCaMg tương đương với các nghiệm thức bón khuyết N, P, K, Ca, Mg và FFP, với 83,3 lá so với 77,8 - 95,5 lá, theo thứ tự. Trong đó, nghiệm thức

khuyết Ca có số lá (95,5 lá) cao hơn các nghiệm thức bón khuyết N (77,8 lá) và P (80,3 lá) (Bảng 2).

Chiều dài lá ở nghiệm thức bón đầy đủ NPKCaMg tương đương với nghiệm thức bón khuyết K, Ca, Mg và FFP, với 56,6 cm so với 54,8 - 55,8 cm, theo thứ tự. Bên cạnh đó, nghiệm thức bón khuyết N, P và KBP có chiều dài lá (51,5 - 53,7 cm) thấp hơn nghiệm thức bón đầy đủ NPKCaMg (56,6 cm). Chiều rộng lá các nghiệm thức bón khuyết P, K, Ca và Mg tương đương với nghiệm thức bón đầy đủ NPKCaMg, tương ứng 4,60 - 4,83 cm so với 4,90 cm. Bên cạnh đó, nghiệm thức bón khuyết N có chiều rộng lá thấp hơn nghiệm thức bón đầy đủ NPKCaMg, với 4,08 cm so với 4,90 cm, theo thứ tự (Bảng 2).

Chiều dài cuống trái của nghiệm thức bón đầy đủ NPKCaMg tương đương với các nghiệm thức bón khuyết P, K, Ca và Mg, với 23,1 - 23,5 cm. Tiếp đến, các nghiệm thức KBP và bón khuyết N có chiều dài cuống trái thấp hơn, lần lượt là 20,5 và 20,3 cm. Bên cạnh đó, đường kính cuống trái của các nghiệm thức bón khuyết N, Ca, Mg đạt thấp hơn nghiệm thức bón đầy đủ NPKCaMg, với 1,69 - 2,18 cm so với 2,68 cm. Trong đó, nghiệm thức bón khuyết P (2,52 cm) và bón khuyết K (2,46 cm) có đường kính cuống trái tương đương với nghiệm thức bón đầy đủ NPKCaMg (2,68 cm). Nghiệm thức bón khuyết N có đường kính cuống trái tương đương so với KBP (1,69 cm) (Bảng 2).

Chiều dài chồi ngọn của nghiệm thức bón đầy đủ NPKCaMg cao hơn nghiệm thức bón khuyết P, Mg, với giá trị lần lượt là 13,8 cm so với 12,3 cm và 12,0 cm. Các nghiệm thức bón khuyết N, K và Ca có chiều dài chồi ngọn khác biệt không có ý nghĩa thống kê so với bón đầy đủ NPKCaMg, với 12,6 - 14,2 cm. Chiều rộng chồi ngọn của nghiệm thức bón đầy đủ NPKCaMg (3,87 cm) tương đương so với các nghiệm thức bón khuyết K, Ca và Mg (3,55 - 3,85 cm). Nghiệm thức bón khuyết N và bón khuyết P có chiều rộng chồi ngọn thấp hơn nghiệm thức bón đầy đủ NPKCaMg, với 3,45 cm và 3,35 cm so với 3,87 cm, theo thứ tự (Bảng 2).

3.3. Ảnh hưởng bón phân N, P, K, Ca, Mg đến các yếu tố cấu thành năng suất và năng suất của cây khóm vụ gốc trồng trên đất phèn

Bảng 3. Ảnh hưởng bón phân N, P, K, Ca, Mg đến các yếu tố cấu thành năng suất của cây khóm vụ gốc trồng trên đất phèn

Nghiệm thức	Chiều dài trái khóm (cm)	Đường kính trái khóm (cm)	Khối lượng 1 trái (kg)
KBP	13,9 ^c	8,08 ^c	0,86 ^c
NPKCaMg	17,7 ^a	9,67 ^a	1,31 ^a
PKCaMg	11,5 ^d	8,37 ^c	0,94 ^c
NKCaMg	16,2 ^{ab}	9,20 ^{ab}	1,04 ^b
NPCaMg	17,8 ^a	9,32 ^{ab}	1,29 ^a
NPKMg	15,9 ^b	9,25 ^{ab}	1,04 ^b
NPKCa	15,8 ^b	8,80 ^{bc}	1,04 ^b
FFP	16,6 ^{ab}	9,46 ^{ab}	1,04 ^b
Mức ý nghĩa	*	*	*
CV (%)	6,21	5,49	5,33

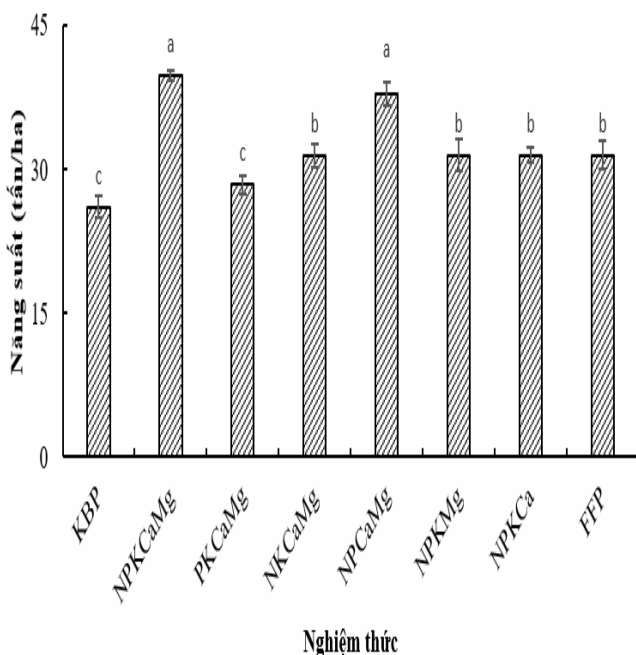
*Ghi chú: Trong cùng một cột, các số có cùng mẫu tự theo sau thì khác biệt không có ý nghĩa thống kê qua phép thử Duncan, *: khác biệt thống kê ở mức ý nghĩa 5% ($p < 0,05$). KBP: Không bón phân; NPKCaMg: Bón đầy đủ; PKCaMg: Bón khuyết N; NKCaMg: Bón khuyết P; NPCaMg: Bón khuyết K; NPKMg: Bón khuyết Ca; NPKCa: Bón khuyết Mg; FFP: thực tế bón phân của nông dân.*

Nghiệm thức bón đầy đủ NPKCaMg có chiều dài trái cao hơn các nghiệm thức bón khuyết N, Ca, Mg và KBP, tương ứng với chiều dài trái 17,7 cm so với 11,5, 15,9, 15,8 và 13,9 cm, theo thứ tự. Chiều dài trái giảm dần ở các nghiệm thức bón khuyết K, P, Ca, Mg và N lần lượt với 17,8, 16,2, 15,9, 15,8 và 11,5 cm. Nghiệm thức FFP (16,6 cm) có chiều dài trái tương đương với nghiệm thức bón đầy đủ NPKCaMg (17,7 cm). Ngoài ra, nghiệm

thức bón khuyết N đạt chiều dài trái thấp nhất (11,5 cm) (Bảng 3).

Tương tự, nghiệm thức bón đầy đủ NPKCaMg có đường kính trái cao hơn nghiệm thức bón khuyết N, Mg và KBP, với 9,67 cm so với 8,37, 8,80 và 8,08 cm, theo thứ tự. Ngoài ra, đường kính trái của các nghiệm thức bón đầy đủ NPKCaMg và các nghiệm thức bón khuyết P, K, Ca và FFP tương đương nhau, với đường kính trái dao động 9,20 - 9,67 cm (Bảng 3).

Nghiệm thức bón đầy đủ NPKCaMg có khối lượng 1 trái (1,31 kg) lớn hơn các nghiệm thức bón khuyết N, P, Ca, Mg và FFP (0,94 - 1,04 kg). Bên cạnh đó, khối lượng 1 trái của các nghiệm thức bón khuyết P, Ca, Mg và FFP tương đương nhau, với 1,04 kg. Hơn nữa, khối lượng 1 trái của nghiệm thức bón đầy đủ NPKCaMg và bón khuyết K khác biệt không có ý nghĩa thống kê, lần lượt là 1,31 kg và 1,29 kg (Bảng 3).

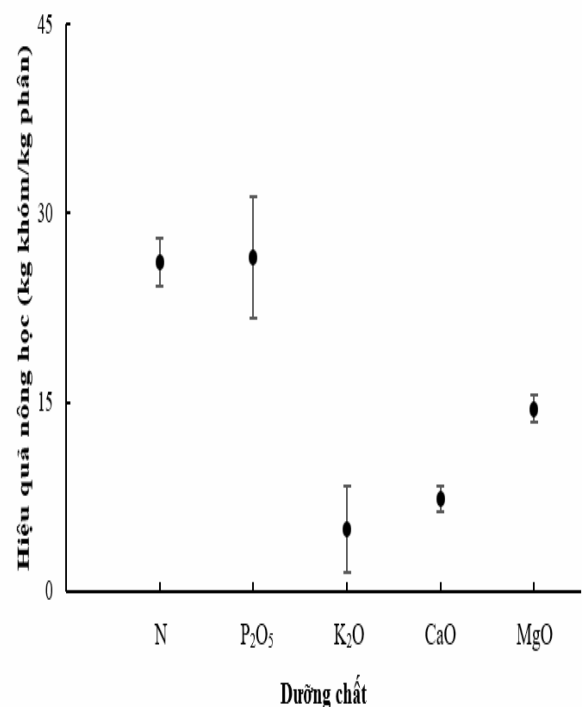


Hình 1. Ảnh hưởng bón phân N, P, K, Ca, Mg đến năng suất của cây khóm vù gốc

Ghi chú: Ký hiệu a, b, c thể hiện sự khác biệt có ý nghĩa thống kê 5% giữa các nghiệm thức bón phân qua phép thử Duncan. KBP: Không bón phân; NPKCaMg: Bón đầy đủ; PKCaMg: Bón khuyết N;

NKCaMg: Bón khuyết P; NPCaMg: Bón khuyết K; NPKMg: Bón khuyết Ca; NPKCa: Bón khuyết Mg; FFP: Thực tế bón phân của nông dân. Thanh bar thể hiện độ lệch chuẩn.

Kết quả nghiên cứu cho thấy, các nghiệm thức bón khuyết N, P, K, Ca và Mg đều cho năng suất giảm so với công thức bón đầy đủ NPKCaMg, năng suất dao động 28,4 - 37,9 tấn/ha. Năng suất của các nghiệm thức bón khuyết P, Ca và Mg đạt tương đương với FFP, với dao động 31,4 - 31,5 tấn/ha. Bên cạnh đó, nghiệm thức bón khuyết N đạt năng suất thấp hơn nghiệm thức FFP, với 28,4 tấn/ha so với 31,5 tấn/ha.



Hình 2. Ảnh hưởng N, P, K, Ca, Mg dựa trên phương pháp quản lý dưỡng chất theo địa điểm chuyên biệt đến hiệu quả nông học của phân NPKCaMg

Hình 2 cho thấy, hiệu quả nông học của phân N, P, K, Ca và Mg lần lượt là 26,1, 26,5, 4,9, 7,4 và 14,5 kg khóm/kg phân.

Với năng suất cây khóm mục tiêu 40,4 tấn/ha. Dựa trên công thức của Pasuquin và cs (2014) [26], công thức bón được điều chỉnh như sau: 462 N, 341 P₂O₅, 510 K₂O, 1207 CaO, 618 MgO kg ha⁻¹ (Bảng 4).

Bảng 4. Điều chỉnh công thức phân bón N, P, K, Ca và Mg cho cây khóm trên đất phèn tại Long Mỹ, Hậu Giang

Nguyên tố	GY	GY _(0N, 0P, 0K, 0Ca, 0Mg)	AE	F
	tấn/ha	tấn/ha	kg/ha	kg/ha
N	40,4	28,4	26,1	462
P		31,4	26,5	341
K		37,9	4,90	510
Ca		31,5	7,36	1207
Mg		31,5	14,5	618

Ghi chú: GY: năng suất khóm của lô NPKCaMg; GY_{0N}: Năng suất của lô khuyết đạm; GY_{0P}: Năng suất của lô khuyết lân; GY_{0K}: Năng suất của lô khuyết kali; GY_{0Ca}: Năng suất của lô khuyết canxi; GY_{0Mg}: Năng suất của lô khuyết magie. F: Lượng phân bón vào. AE: Hiệu quả nông học.

3.4. Ảnh hưởng bón phân N, P, K, Ca, Mg đến chất lượng trái khóm vụ gốc trồng trên đất phèn

Bảng 5. Ảnh hưởng bón phân N, P, K, Ca, Mg đến chất lượng trái khóm trồng trên đất phèn

Nghiệm thức	Hàm lượng nước (mL/trái)	pH	Axit tổng số (mg/L)	Brix (%)	Vitamin C (mg/ 100g)	Màu sắc trái		
						L	a*	b*
KBP	314,0 ^c	3,72	8,67 ^c	8,85 ^c	12,1 ^c	114,2 ^b	68,6 ^d	153,2 ^a
NPKCaMg	582,5 ^a	3,77	12,7 ^{ab}	10,1 ^a	17,5 ^b	356,7 ^a	123,1 ^{ab}	135,6 ^b
PKCaMg	360,0 ^d	3,79	8,94 ^c	9,48 ^{abc}	16,5 ^{bc}	110,1 ^b	68,8 ^d	156,4 ^a
NKCaMg	487,0 ^c	3,83	13,5 ^a	8,85 ^c	15,3 ^{cd}	349,5 ^a	111,4 ^{bc}	123,9 ^{bc}
NPCaMg	536,0 ^b	3,82	8,80 ^c	8,73 ^c	14,7 ^d	331,3 ^a	97,7 ^c	114,6 ^c
NPKMg	459,0 ^c	3,76	12,3 ^{ab}	9,88 ^{ab}	21,7 ^a	336,8 ^a	134,3 ^a	163,3 ^a
NPKCa	466,0 ^c	3,81	12,3 ^{ab}	9,10 ^{bc}	14,7 ^d	350,7 ^a	105,7 ^{bc}	132,3 ^{bc}
FFP	467,0 ^c	3,81	10,0 ^{bc}	9,50 ^{abc}	17,7 ^b	333,6 ^a	110,3 ^{bc}	128,2 ^{bc}
Mức ý nghĩa	*	ns	*	*	*	*	*	*
CV (%)	5,26	2,00	15,7	6,34	6,07	5,68	12,2	8,18

Ghi chú: Trong cùng một cột, các số có cùng mẫu tự theo sau thì khác biệt không có ý nghĩa thống kê qua phép thử Duncan, *: khác biệt thống kê ở mức ý nghĩa 5% ($p < 0,05$). KBP: Không bón phân; NPKCaMg: Bón đầy đủ; PKCaMg: Bón khuyết N; NKCaMg: Bón khuyết P; NPCaMg: Bón khuyết K; NPKMg: Bón khuyết Ca; NPKCa: Bón khuyết Mg; FFP: Thực tế bón phân của nông dân.

Bảng 5 cho thấy, hàm lượng nước trong trái ở nghiệm thức bón đầy đủ NPKCaMg đạt cao nhất, với 582,5 mL/trái. Tiếp đến là nghiệm thức khuyết K với hàm lượng nước là 536,0 mL/trái. Thấp hơn là hàm lượng nước của các nghiệm thức khuyết P, Ca, Mg và FFP với dao động 459,0 - 487,0 mL/trái. Thấp hơn nữa là nghiệm thức bón khuyết N với 360,0 mL/trái. Thấp nhất là hàm lượng nước của nghiệm thức KBP (314,0 mL/trái). Tuy nhiên, giá trị pH giữa các nghiệm thức khác biệt không có ý nghĩa thống kê, giá trị pH dao động 3,72 - 3,83.

Hàm lượng axit tổng số của nghiệm thức bón đầy đủ NPKCaMg cao hơn các nghiệm thức khuyết N, K và KBP, với 12,7 mg/L so với 8,94 mg/L và 8,80 mg/L, theo thứ tự. Bên cạnh đó, các nghiệm thức khuyết P, Ca và Mg có hàm lượng axit tổng số khác biệt không có ý nghĩa thống kê so với bón đầy đủ NPKCaMg, dao động 12,3 - 13,5 mg/L. Nghiệm thức FFP (10,0 mg/L) và bón đầy đủ NPKCaMg (12,7 mg/L) có hàm lượng axit tổng tương đương nhau. Nghiệm thức khuyết P (13,5 mg/L) có hàm lượng axit tổng số cao hơn so với FFP (10,0 mg/L) (Bảng 5).

Độ brix của nghiệm thức bón đầy đủ NPKCaMg cao hơn các nghiệm thức khuyết P, K, Mg với giá trị lần lượt là 10,1% so với 8,73 - 9,10%. Các nghiệm thức bón đầy đủ NPKCaMg, khuyết N, Ca và FFP có độ brix tương đương nhau, dao động 9,48 - 10,1% (Bảng 5).

Hàm lượng vitamin C của nghiệm thức khuyết Ca đạt cao nhất, với 21,7 mg/100 g. Nghiệm thức KBP có hàm lượng vitamin C thấp nhất, với 12,1 mg/100g. Bên cạnh đó, hàm lượng vitamin C của nghiệm thức bón đầy đủ NPKCaMg khuyết N tương tự so với FFP, với dao động 16,5 - 17,7 mg/100g. Ngoài ra, khuyết P, K và Mg có hàm lượng vitamin C tương đương nhau, lần lượt là 15,3, 14,7 và 14,7 mg/100g (Bảng 5).

Chỉ số L^* của các nghiệm thức bón đầy đủ NPKCaMg, khuyết P, K, Ca, Mg và FFP tương đương nhau, dao động 331,3 - 356,7. Thấp hơn là các nghiệm thức KBP (114,2) và khuyết N (110,1). Chỉ số a^* của nghiệm thức bón đầy đủ NPKCaMg cao hơn các nghiệm thức bón khuyết N, K và KBP, với giá trị 123,1 so với 68,8, 97,7 và 68,6, theo thứ tự. Ngoài ra, các nghiệm thức bón đầy đủ NPKCaMg, khuyết P, Ca, Mg và FFP có chỉ số a^* tương đương nhau, dao động 105,7 - 134,3. Mặt khác, chỉ số b^* của nghiệm thức bón khuyết P, Mg so với bón đầy đủ NPKCaMg khác biệt không có ý nghĩa thống kê, với 123,9 - 135,6. Nghiệm thức bón đầy đủ NPKCaMg có chỉ số b^* thấp hơn các nghiệm thức khuyết N, Ca và KBP, với giá trị lần lượt là 135,6 so với 153,2 - 163,3 (Bảng 5).

3.5. Thảo luận

Chiều cao cây khóm ở các nghiệm thức bón khuyết N, P, K và Mg (77,8 - 81,2 cm) thấp hơn nghiệm thức bón đầy đủ NPKCaMg (88,1 cm) (Bảng 2). Điều này cho thấy N, P, K và Mg có tác động tích cực đến chiều cao cây khóm. Nguyễn Minh Phụng và Nguyễn Quốc Khương (2022) [15] cũng cho rằng bón khuyết một dưỡng chất N, P, K, Ca hoặc Mg làm giảm chiều cao cây so với bón đầy đủ NPKCaMg, với dao động 76,0 - 80,7 cm so với 85,0 cm. Bên cạnh đó, nghiên cứu của Tewodros và cs (2018) [3], tăng lượng phân bón N và P có xu hướng tăng chiều cao cây so với không bón phân.

Chiều dài cuống trái giảm ở nghiệm thức bón khuyết phân N (20,3 cm) so với bón đầy đủ NPKCaMg (23,5 cm). Bên cạnh đó, đường kính cuống trái giảm ở nghiệm thức bón khuyết N, Ca và Mg so với bón đầy đủ NPKCaMg, với 1,69 - 2,18 cm so với 2,68 cm, theo thứ tự (Bảng 2). Tuy nhiên, Nguyễn Minh Phụng và Nguyễn Quốc Khương (2022) [15] cho rằng, chiều dài cuống trái

và đường kính cuống trái khác biệt không có ý nghĩa thống kê giữa các nghiệm thức bón khuyết N, P, K, Ca và Mg so với bón đầy đủ NPKCaMg, với dao động lần lượt là 24,0 - 24,6 cm và 2,31 - 3,01 cm. Mặt khác, Đoàn Nguyễn Thiên Thư và Nguyễn Quốc Khương (2021a), Mạch Khánh Nhi và Nguyễn Quốc Khương (2022) [13], [14] cho rằng, bón khuyết một trong các dưỡng chất N, P, K, Ca và Mg làm giảm chiều dài cuống trái và đường kính cuống trái.

Khối lượng 1 trái ở nghiệm thức khuyết N giảm 28,2%, khuyết P, Ca và Mg giảm 20,6% so với nghiệm thức bón đầy đủ NPKCaMg. Nghiệm thức bón khuyết K khác biệt không có ý nghĩa thống kê về khối lượng 1 trái so với bón đầy đủ NPKCaMg. Mặt khác, chiều dài trái ở nghiệm thức khuyết N giảm 35,0%, khuyết Ca giảm 10,2% và khuyết Mg giảm 7,60% so với nghiệm thức bón đầy đủ NPKCaMg. Nghiệm thức khuyết P và khuyết K cho chiều dài trái tương đương với bón đầy đủ NPKCaMg, với dao động 16,2 - 17,7 cm. Đường kính trái ở nghiệm thức bón khuyết N giảm 13,8%, khuyết Mg giảm 9,00% so với bón đầy đủ NPKCaMg, nghiệm thức. Các nghiệm thức bón khuyết P, K và Ca có đường kính trái tương đương so với bón đầy đủ NPKCaMg, với dao động 9,20 - 9,67 cm (Bảng 3). Nghiên cứu của Ramos và Pinho (2014) [27] cũng cho rằng, bón khuyết N giảm 57,6%, khuyết P giảm 26,8% khối lượng trái so với có bón N và P. Tuy nhiên, bón khuyết K cũng giảm 22,8% khối lượng trái. Bón khuyết N cũng dẫn đến giảm chiều dài trái 38,7% so với có bón N. Ngoài ra, bón khuyết P cũng giảm chiều dài trái so với có bón P với 33,7%. Bên cạnh đó, đường kính trái giảm do bón khuyết N là 22,0%.

Theo nghiên cứu của Mạch Khánh Nhi và Nguyễn Quốc Khương (2022) [14], bón khuyết các dưỡng chất N, P, K, Ca và Mg đều có hàm lượng

nước thấp hơn bón đầy đủ NPKCaMg, với 398,3 - 487,6 mL so với 888,2 mL, theo thứ tự.

Độ pH nước ép trái khác biệt không có ý nghĩa thống kê, dao động 3,72 - 3,83 (Bảng 5). Điều này cho thấy bón phân N, P, K, Ca và Mg chưa tác động đến pH trong trái. Nghiên cứu của Mạch Khánh Nhi và Nguyễn Quốc Khương (2022) [14] cũng cho thấy phân bón N, P, K, Ca và Mg không ảnh hưởng đến pH trái, với giá trị 3,58 - 3,82. Theo Cunha và cs (2021) [28], tăng lượng bón phân K giúp cải thiện chất lượng và năng suất trái khóm “Pérola”. Bón phân K giúp tăng lượng axit tổng số trong trái, độ brix và hàm lượng vitamin C trong trái với mức 222 - 888 kg K₂O ha⁻¹. Trong nghiên cứu này, nghiệm thức bón khuyết K có hàm lượng axit tổng số trong trái, độ brix và hàm lượng vitamin C thấp hơn so với nghiệm thức bón đầy đủ NPKCaMg, với 8,80 mg/L, 8,73% và 14,7 mg/100 g so với 12,7 mg/L, 10,1% và 17,5 mg/100 g, theo thứ tự (Bảng 5).

4. KẾT LUẬN VÀ ĐỀ NGHỊ

4.1. Kết luận

Bón khuyết một trong các dưỡng chất N, P, K, và Mg giảm chiều cao cây. Bón khuyết N cũng dẫn đến giảm chiều dài lá, chiều rộng lá, chiều dài cuống trái, đường kính cuống trái và chiều rộng chồi ngọn. Bên cạnh đó, bón khuyết các dưỡng chất dẫn đến giảm năng suất và chất lượng trái so với bón đầy đủ dưỡng chất N, P, K, Ca và Mg.

Công thức phân N, P, K, Ca, Mg khuyến cáo bón cho cây khóm vụ gốc được điều chỉnh dựa trên công thức phân đã thành lập theo phương pháp SSNM là 462 N, 341 P₂O₅, 510 K₂O, 1207 CaO và 618 MgO kg ha⁻¹.

4.2. Đề nghị

Sử dụng công thức phân đã điều chỉnh là 462 N, 341 P₂O₅, 510 K₂O, 1207 CaO và 618 MgO kg

ha⁻¹ cho canh tác cây khóm vụ gốc trên vùng đất phèn tại thị trấn Vĩnh Viễn, huyện Long Mỹ, tỉnh Hậu Giang để đạt năng suất và tối ưu lượng phân bón.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Joy, P. P., & Anjana, R. (2015). Evolution of pineapple. KV Peter. *Evolution Of Horticultural Crops*, (1-39). New Delhi: Astral International.
2. Tổng cục Thống kê tỉnh Hậu Giang (2022). Báo cáo tình hình kinh tế xã hội tỉnh Hậu Giang tháng 9, quý III và 9 tháng năm 2022. Truy cập ngày 10/10/2022, từ <https://cucthongke.haugiang.gov.vn/t%C3%ACnh-h%C3%ACnh-kinh-t%E1%BA%BF-x%C3%A3-h%E1%BB%99i/n%C4%83m-2022/th%C3%A1ng-4/>
3. Tewodros, M., Mesfin, S., Getachew, W., Ashenafi, A., & Neim, S. (2018). Effect of inorganic N and P fertilizers on fruit yield and yield components of pineapple (*Ananas comosus* MERR L. Var. Smooth cayenne) at Jimma, Southwest Ethiopia. *Agrotechnology*, 7(178), 2.
4. Sanewski, G. M., Bartholomew, D. P., & Paull, R. E. (Eds.). (2018). *The pineapple: botany, production and uses*. MA: CABI.
5. Nguyễn Quốc Khương, Nguyễn Tuấn Anh, Trần Ngọc Hữu (2022a). Xác định các yếu tố hạn chế dinh dưỡng trong canh tác dứa vụ gốc trên đất phèn tỉnh Hậu Giang. *Tạp chí Khoa học và Công nghệ Nông nghiệp Việt Nam*, 3 (136), 66 - 71.
6. Phạm Duy Tiến, Lê Vĩnh Thúc, Trần Ngọc Hữu, Lý Ngọc Thanh Xuân, Trần Kim Anh, Tăng Phúc Khánh, Trần Thị Kiều Thi và Nguyễn Quốc Khương (2020). Khảo sát hiện trạng canh tác cây khóm (*Ananas comosus* L.) trên đất phèn tại huyện Long Mỹ, tỉnh Hậu Giang. *Tạp chí Khoa học và Công nghệ Nông nghiệp Việt Nam*, 08 (117), 109 - 115.
7. Phan Ngọc Ngân, Phạm Duy Tiến, Lê Vĩnh Thúc, Trần Ngọc Hữu, Lý Ngọc Thanh Xuân, Trương Thị Kim Chung, Đoàn Nguyễn Thiên Thư, Châu Ra, Nguyễn Quốc Khương (2021). Phân tích hiện trạng canh tác khóm (*Ananas comosus* L.) tại thành phố Vị Thanh, tỉnh Hậu Giang. *Tạp chí Nông nghiệp và Phát triển nông thôn*, 2 (10), 135 - 140.
8. Nguyễn Quốc Khương, Lê Võ Bảo Hân, Trần Ngọc Hữu, Lê Vĩnh Thúc, Lý Ngọc Thanh Xuân (2022b). Đặc điểm của đất phèn trồng khóm vụ gốc tại thị trấn Vĩnh Viễn, huyện Long Mỹ, tỉnh Hậu Giang. *Tạp chí Nông nghiệp và Phát triển nông thôn*, 2 (2), 72 - 77.
9. Buresh, R. J., & Witt, C. (2007). Site-specific nutrient management. *Fertilizer Best Management Practices*, 47.
10. Srivastava, A. K., Singh, S., Diware, V. S., & Singh, H. (2009). Site-specific nutrient management in 'Mosambi'sweet orange. *Better Crops-India*, 3 (1), 10 - 11.
11. Srivastava, A. K., & Singh, S. (2016). Site-Specific nutrient management in Nagpur mandarin (*Citrus reticulata* Blanco) raised on contrasting soil types. *Communications in Soil Science and Plant Analysis*, 47 (4), 447 - 456.
12. Srivastava, A. K., & Malhotra, S. K. (2014). Nutrient Management in Fruit Crops. *Indian Journal of Fertilisers*, 72.
13. Đoàn Nguyễn Thiên Thư, Lý Ngọc Thanh Xuân, Trần Trọng Khôi Nguyên, Lê Vĩnh Thúc, Võ Thị Bích Thủy, Trần Ngọc Hữu, Nguyễn Quốc Khương (2021a). Ảnh hưởng của bón N, P, K, Ca, Mg đến sinh trưởng và năng suất khóm tơ trồng ở điều kiện giảm mật độ trên đất phèn tại Vị Thanh - Hậu Giang. *Tạp chí Nông nghiệp và Phát triển nông thôn*, 2 (12), 43 - 52.

14. Mạch Khánh Nhi, Nguyễn Quốc Khương (2022). Đánh giá sinh trưởng và năng suất khóm (*Ananas comosus* L.) vụ gốc trên đất phèn tại thị trấn Vĩnh Viễn, huyện Long Mỹ, tỉnh Hậu Giang bằng quản lý dưỡng chất theo địa điểm chuyên biệt. *Tạp chí Nông nghiệp và Phát triển nông thôn*, 11, 19 - 27.
15. Nguyễn Minh Phụng, Nguyễn Quốc Khương (2022). Sử dụng phương pháp quản lý dưỡng chất theo vùng chuyên biệt để giảm chênh lệch năng suất dưa trồng tại Hậu Giang. *Tạp chí Nông nghiệp và Phát triển nông thôn*, 13, 33 - 41.
16. Sparks, D. L., Page, A. L., Helmke, P. A., Loeppert, R. H., Soltanpour, P. N., Tabatabai, M.A., Johnston, C. T., Sumner, M. E., (Eds.). (1996). Methods of soil analysis. Part 3-Chemical methods. SSSA Book Ser. 5.3. Soil Science Society of America, Madison, Wisconsin.
17. Horneck, D. A., Sullivan, D. M., Owen, J. S. & Hart, J. M. (2011). Soil test interpretation guide, EC 1478, Corvallis, OR: Oregon State University Extension Service, 1-12.
18. Western Agriculture Laboratories. (2002). Inc. Reference Guides: Soil sampling and soil analysis. A & L Agricultural Laboratories. Modesto, CA: California Laboratory.
19. Metson A. L. (1961). Methods of chemical analysis for soil survey samples. New Zealand Dept. Sci. Ind. Res. Soil Bur. Bull 12. Govt. printer, wellington, New Zealand.
20. Nguyễn Xuân Cự, Bùi Thị Ngọc Dung, Lê Đức, Trần Khắc Hiệp và Cái Văn Tranh. (2000). Phân tích thành phần khoáng của đất (chương 6). *Phương pháp phân tích đất nước phân bón cây trồng*: Lê Văn Khoa chủ biên. Nhà xuất bản Giáo dục. Trang 78-99.
21. Landon J. R. (Ed.). (1984). Booker Agricultural Soil manual. A handbook for soil survey and agricultural land evaluation in the tropics and subtropics. Booker Agricultural International Limited.
22. Đoàn Nguyễn Thiên Thư (2021b). Ứng dụng quản lý dưỡng chất theo địa điểm chuyên biệt (SSNM) để đánh giá sinh trưởng và năng suất khóm (*Ananas comosus* L.) vụ tơ trên đất phèn. Luận văn thạc sĩ, Trường Đại học Cần Thơ, Cần Thơ.
23. TCVN 4589: 1988. *Phương pháp xác định hàm lượng axit tổng số và axit bay hơi*. Truy cập ngày 11/10/2022 từ <https://vanbanphapluat.co/tieu-chuan-viet-nam-tcvn-4589-1988-do-hop-phuong-phap-xac-dinh-ham-luong>.
24. TCVN 4715: 1989. *Phương pháp xác định hàm lượng vitamin C (Axit ascorbic)*. Truy cập ngày 11/10/2022 từ <https://thuvienphapluat.vn/TCVN/Cong-nghe-Thuc-pham/TCVN-4715-1989-do-hop-rau-qua-xac-dinh-ham-luong-vitamin-C-901278.aspx>
25. Majumdar, K., Johnston, A. M., Dutt, S., Satyanarayana, T., & Roberts, T. L. (2013). Fertiliser best management practices. *Indian Journal of Fertilisers*, 14.
26. Pasuquin, J. M., Pampolino, M. F., Witt, C., Dobermann, A., Oberthür, T., Fisher, M. J., & Inubushi, K. (2014). Closing yield gaps in maize production in Southeast Asia through site-specific nutrient management. *Field Crops Research*, 156, 219-230.
27. Ramos, M. J. M., & Pinho, L. G. da R. (2014). Physical and quality characteristics of jupi pineapple fruits on macronutrient and boron deficiency. *Natural Resources*, 5 (8), 359-366.

28. Cunha, J. M., Freitas, M. S. M., De Carvalho, A. J. C., Caetano, L. C. S., Vieira, M. E., Peçanha, D. A., Lima, T. C., De Jesus, A. C., & Pinto, L. P. (2021). Pineapple yield and fruit quality in response to potassium fertilization. *Journal of Plant Nutrition*, 44(6), 865-874.

**ADJUSTMENT OF FERTILIZERS FORMULA FOR RATOON PINEAPPLE
(*Ananas comosus* L.) IN ACID SULFATE SOIL IN LONG MY DISTRICT, HAU GIANG
PROVINCE BY SITE-SPECIFIC NUTRIENT MANAGEMENT**

Nguyen Quoc Khuong, Phan Chan Hiep, Nguyen Huynh Minh Anh

Nguyen Thanh Ngan, Le Thi Ngoc Tho, Nguyen Duc Trong,

Tran Ngoc Huu, Le Vinh Thuc, Ly Ngoc Thanh Xuan

Summary

Objectives of this study were aimed (i) evaluation of effects of fertilizing nitrogen (N), phosphorus (P), potassium (K), calcium (Ca) and magnesium (Mg) on growth, yield and fruit quality of ratoon pineapple and (ii) adjustment of fertilizers for ratoon pineapple in acid sulfate soil in Long My district, Hau Giang province, whose formula was established by the site-specific nutrient management (SSNM). The experiment was performed a completely randomized block design, with eight treatments: (i) the control: no fertilization, (ii) NPKCaMg: fertilization of N, P, K, Ca and Mg, (iii) PKCaMg: omitting fertilization of N, (iv) NKCaMg: omitting fertilization of P, (v) NPCaMg: omitting fertilization of K, (vi) NPKMg: omitting fertilization of Ca, (vii) NPKCa: omitting fertilization of Mg, (viii) FFP: farmers' fertilizing practice. In the result, omitting fertilizations of each of N, P, K or Mg shortened plant height. Omitting fertilizations of each of N, Ca or Mg decreased length and weight of fruit, while P omitting fertilization reduced only fruit weight, and N or Ca omitting fertilizations brought down fruit diameter. Omitting fertilization of each of N, P, K, Ca or Mg led to lowered quality of pineapple fruit. As against the full fertilization of NPKCaMg, omitting fertilizations of each of N, P, Ca and Mg resulted in lower pineapple yield, with a fluctuation of 28.4 - 31.5 t/ha compared to 39.7 t/ha. The established fertilizer formula of N, P, K, Ca and Mg for ratoon pineapple was 462 N, 341 P₂O₅, 510 K₂O, 1207 CaO, 618 MgO kg ha⁻¹.

Keywords: *Acid sulfate soil, ratoon pineapple, site-specific nutrient management.*

Người phản biện: TS. Nguyễn Duy Phương

Ngày nhận bài: 9/01/2023

Ngày thông qua phản biện: 8/02/2023

Ngày duyệt đăng: 24/02/2023

NGHIÊN CỨU BỆNH VIÊM TAI TRÊN CHÓ VÀ THEO DÕI HIỆU QUẢ ĐIỀU TRỊ BỆNH TẠI DỊCH VỤ THÚ Y 586, THÀNH PHỐ CẦN THƠ

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

TÓM TẮT

Nghiên cứu được tiến hành để khảo sát tình hình bệnh viêm tai trên chó và hiệu quả điều trị bệnh viêm tai trên chó tại Dịch vụ Thú y 586, thành phố Cần Thơ được thực hiện từ tháng 8/2022 đến tháng 11/2022. Tổng số chó được khảo sát là 671 con, bằng phương pháp lâm sàng kiểm tra tai trên chó, kết quả có 24 chó bị bệnh viêm tai đến khám và điều trị, chiếm tỷ lệ 3,58%. Triệu chứng lâm sàng của bệnh viêm tai: vành tai ứng đỏ chiếm tỷ lệ 95,83%, ngứa ngáy, khó chịu chiếm tỷ lệ 91,67%, chó lắc đầu và cào gãi chiếm tỷ lệ 75%, chó bệnh viêm tai kèm chảy dịch tai chiếm tỷ lệ 62,5%. Những con chó có tai xù bệnh viêm tai chiếm 6,69%, trong khi đó kiểu hình tai đứng là 1,68%. Dựa vào độ tuổi của chó: tỷ lệ bệnh viêm tai cao nhất ở chó trên 24 tháng tuổi chiếm 6,60% và thấp nhất ở chó dưới 6 tháng tuổi là 1,78%. Những chó bị bệnh viêm tai có số lần tắm ≥ 2 lần/tuần, chiếm 62,50%, chó có số lần tắm < 2 lần/tuần thấp hơn, chỉ 37,50%. Bệnh viêm tai ở các giống chó nội, chiếm 2,13% và ở các giống chó ngoại là 4,63%. Kết quả điều trị ở ngày thứ năm tỷ lệ khỏi bệnh của phác đồ 2 đạt 100% và ở phác đồ 1 đạt 80%.

Từ khóa: Chó, viêm tai, điều trị.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Chó là một loài động vật được con người thuần hóa và được nuôi nhiều trên thế giới.

Chó không những là loài vật thông minh, biết nghe lời mà còn có sự nhạy bén cao về khứu giác, thị giác và cả thính giác. Tuy nhiên, cơ quan thính giác của chó rất dễ bị tổn thương do điều kiện chăm sóc hoặc do một số bệnh. Khi mắc các bệnh về tai, đặc biệt là bệnh viêm tai do dịch viêm ứ đọng trong tai, sưng tai, thính giác của chó sẽ bị giảm đi. Bệnh ảnh hưởng nghiêm trọng đến khả năng thu nhận âm thanh, sự thăng bằng của cơ thể và chức năng xử lý thông tin của não bộ chó. Bên cạnh đó, tai chó bị viêm thường rất hôi, chúng cảm thấy khó chịu, dễ nổi cáu nếu bị chạm đến tai và làm ảnh hưởng đến quan hệ giữa chủ và vật nuôi. Bệnh viêm tai ngoài nếu không được phát hiện sớm thường diễn biến nặng, dẫn đến viêm tai

giữa hoặc viêm tai trong rất nguy hiểm. Do đánh giá sai lầm của chủ nuôi về bệnh viêm tai nên chó thường không được điều trị sớm, ảnh hưởng không tốt đến hiệu quả điều trị.

Từ thực trạng trên, nhằm phát hiện sớm và nâng cao hiệu quả trong việc điều trị bệnh, “Nghiên cứu bệnh viêm tai trên chó và theo dõi hiệu quả điều trị bệnh tại Dịch vụ Thú y 586, 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 bệnh viêm tai trên chó.

Theo dõi hiệu quả điều trị bệnh viêm tai trên chó tại Dịch vụ Thú y 586.

2.2. Đối tượng và địa điểm nghiên cứu

Tất cả chó bị viêm tai được mang đến điều trị tại phòng khám Dịch vụ Thú y 586. Đối tượng nghiên cứu với các đặc điểm sau:

- Giống: Chó ngoại và chó nội.

- Nhóm tuổi: < 6 tháng, 6 -24 tháng và > 24 tháng.

¹ Trường Cao đẳng Nông nghiệp Nam bộ

² Trường Đại học Cần Thơ

*Email: tvthanh@nbac.edu.vn

- Giới tính: Đực và cái.
- Hình thái tai: Chó có tai xụ và tai đứng.
- Số lần tắm trên tuần: Chó tắm dưới 2 lần trên tuần và chó tắm từ 2 lần trên tuần trở lên.

2.3. Thời gian và địa điểm

Nghiên cứu được thực hiện tháng 8 năm 2022 đến tháng 11 năm 2022 tại Dịch vụ Thú y 586, số H2-26 đường Bùi Quang Trinh, phường Phú Thứ, quận Cái Răng, thành phố Cần Thơ.

2.4. Phương pháp tiến hành

Tất cả chó đến khám được đăng ký hỏi bệnh và phân loại theo nhóm tuổi, giới tính, ghi nhận các thông tin cần thiết theo mẫu bệnh án như phương thức nuôi, chế độ dinh dưỡng, số lần tắm chó/tuần; bệnh sử, các triệu chứng đã thấy; các

loại thuốc đã dùng, một số tình trạng của chó khi mang đến, sau đó tiến hành khám lâm sàng. Các dấu hiệu lâm sàng để xác định chó bị viêm tai (tai có mùi hôi, có nhiều ráy tai và dịch tiết; loa tai viêm ửng đỏ và sưng trong ống tai; con vật thường cào-gãi tai và nghiêng, lắc đầu; khi sờ vào vùng xung quanh tai chó có cảm giác đau, có thể bỏ ăn, buồn bã và có khi cáu gắt). Lập hồ sơ bệnh án theo dõi.

Tiến hành chẩn đoán cận lâm sàng (lấy 5 mẫu có triệu chứng viêm tai được nghi ngờ là viêm tai do ngoại ký sinh trùng *Otodectes cynotis* gây nên để khảo sát. Lấy dịch cạo da hoặc ráy tai phết lên lame. Nhỏ thêm vài giọt glycerol để làm trong mẫu, đập lamele lại, quan sát dưới kính hiển vi ở độ phóng đại 40 lần hoặc 100 lần. Lập phác đồ điều trị.

Bảng 1. Phác đồ điều trị bệnh viêm tai trên chó

Phác đồ	Thuốc sử dụng	Liều lượng	Đường cấp	Liệu trình
1	Gentamicin	1 ml/10 kg	Tiêm dưới da	1 lần/ngày, liên tục 5 ngày
	Dexamethasone	1 ml/20 kg	Tiêm dưới da	1 lần /ngày, liên tục 3 ngày
2	Gentamicin	1 ml/10 kg	Tiêm dưới da	1 lần/ngày, liên tục 5 ngày
	Dexamethasone	1 ml/20 kg	Tiêm dưới da	1 lần/ngày, liên tục 3 ngày
	Dexoryl	3-4 giọt/tai	Nhỏ tai	1 lần/ngày, liên tục 5 ngày

**Lưu ý: Sử dụng phác đồ 2 khi tai chó có dịch tiết màu xám đen, dịch tiết đặc có màu vàng, dịch tiết có mủ xanh liên quan đến nhiễm cầu khuẩn và trực khuẩn.*

Đánh giá khỏi bệnh (khỏi bệnh: là sau khi được điều trị không còn có biểu hiện lâm sàng của bệnh và quá trình theo dõi bệnh không có tái phát; không khỏi bệnh: biểu hiện lâm sàng của bệnh không thuyên giảm hoặc có giảm nhưng không hết hẳn).

2.5. Xử lý số liệu

- Xử lý số liệu bằng phần mềm Microsoft Excel 2013.

- Win Epi (Working in Epidemiology): Xử lý thống kê và xác định cỡ mẫu.

3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

3.1. Tỷ lệ bệnh về tai so với các bệnh khác của chó

Bảng 2. Tỷ lệ các bệnh của chó được mang đến khám

Các dạng viêm, bệnh	Số ca bệnh (con)	Tỷ lệ (%)
Tiêu hoá	406	69,50
Bệnh về da	97	14,46
Hô hấp	58	8,64
Viêm tai	24	3,58
Bệnh về mắt	12	1,79
Khác*	74	11,03
Tổng	671	100

*Ghi chú: *Khác: bệnh thần kinh, ngoại khoa, tuần hoàn, tiết niệu, tiêm phòng.*

Kết quả ở bảng 2 cho thấy, tỷ lệ bệnh viêm tai trên chó (3,58%), tương đối thấp so với các bệnh khác được đem đến phòng khám. Mặc dù chiếm tỷ

lệ thấp nhưng không nên xem nhẹ bệnh viêm tai. Chủ nuôi cần quan tâm, kiểm tra con vật khi chúng có những biểu hiện cào-gãi tai, lắc đầu vì đó có thể là dấu hiệu ban đầu của bệnh. Bệnh viêm tai được báo cáo trước đây trên thế giới xuất hiện với tỷ lệ từ 3-16% trong tất cả các chó đến khám bệnh [1]. Kết quả nghiên cứu của Nguyễn Văn Khanh và cs (2009) [2] là 1,83%, Trần Hải Yến (2017) [3] là 3,17%, Trần Quốc Bảo (2019) [4] là 2,30%. Từ kết quả khảo sát trên, ghi nhận thấy bệnh viêm tai chiếm một tỷ lệ khá nhỏ trên tổng số ca bệnh, tuy nhiên bệnh ảnh hưởng rất lớn đến đời sống của chó.

3.2. Tỷ lệ chó bị viêm tai theo nhóm giống

Bảng 3. Tỷ lệ viêm tai theo giống chó

Giống chó	Số ca khảo sát (con)	Tỷ lệ (%)	Số ca bệnh (con)	Tỷ lệ (%)
Chó ngoại	389	57,97	18	4,63
Chó nội	282	42,03	6	2,13
<i>(P=0,085)</i>				
Tổng	671	100	24	3,58

Kết quả ở bảng 3 cho thấy số lượng giống chó ngoại được đưa đến khám và điều trị là 389 ca, trong đó có 18 ca bệnh viêm tai (4,63%). Giống chó nội là 282 ca, có 6 ca bệnh viêm tai (2,13%). Sự khác nhau này không có ý nghĩa về mặt thống kê ($P=0,085$). Theo August (1986) [5] giống chó không ảnh hưởng đến tỷ lệ bệnh viêm tai của chó.

3.3. Tỷ lệ chó bị viêm tai theo nhóm tuổi

Bảng 4. Tỷ lệ chó viêm tai theo nhóm tuổi

Nhóm tuổi	Số ca khảo sát (con)	Tỷ lệ (%)	Số ca viêm tai (con)	Tỷ lệ (%)
<6 tháng tuổi	225	33,53	4	1,78
6 - 24 tháng tuổi	234	34,87	6	2,56
>24 tháng tuổi	212	31,60	14	6,60
<i>(P=0,05)</i>				
Tổng	671	100	23	3,58

Kết quả ở bảng 4 cho thấy, tỷ lệ bệnh có triệu chứng viêm tai như sau: nhóm chó <6 tháng tuổi chiếm tỷ lệ 1,78%; nhóm chó 6 - 24 tháng tuổi chiếm tỷ lệ 2,56%; nhóm chó >24 tháng tuổi chiếm tỷ lệ 6,60%, điều này cho thấy tần suất chó viêm tai tăng dần theo độ tuổi. Kết quả này phù hợp với nghiên cứu của Trần Quốc Bảo (2019) [4], Phan Tấn Phong (2006) [6], Phạm Thị Bích Liễu (2011) [7] và Trương Thị Thùy Dung (2020) [8], theo đó bệnh viêm tai xảy ra trên mọi lứa tuổi của chó. Chó càng lớn thì tỷ lệ viêm tai càng cao.

3.4. Tỷ lệ chó viêm tai theo giới tính

Kết quả ở bảng 5 cho thấy, tỷ lệ bị viêm tai ở chó đực (4,38%) cao hơn chó cái (2,85%) và không có sự khác nhau về mặt thống kê ($P=0,288$). Mặc dù giới tính không được xem là một yếu tố nguy cơ của viêm tai trên chó, nhưng đặc điểm yếu tố sinh lý và hoạt động thường ngày của chó có thể là yếu tố mở đường của bệnh viêm tai [3].

Bảng 5. Tỷ lệ chó viêm tai theo giới tính

Tuổi	Số ca khảo sát (con)	Tỷ lệ (%)	Số ca viêm tai (con)	Tỷ lệ (%)
Đực	320	47,69	14	4,38
Cái	351	52,31	10	2,85
<i>(P=0,288)</i>				
Tổng	671	100	27	3,58

3.5. Tỷ lệ chó bị viêm tai theo hình thái chó

Kết quả ở bảng 6 cho thấy, nhóm chó tai xù có tỷ lệ bệnh viêm tai là 6,69%, cao hơn so với nhóm chó tai đứng có tỷ lệ bệnh viêm tai là 1,68%, với $P=0,001$. Sở dĩ có sự cách biệt như vậy là do ở chó tai xù có vành tai xù xuống và lông tai dài, nên ráy tai bị giữ lại trong ống tai. Đồng thời ống tai luôn luôn tối, ẩm ướt và kém thông thoáng đã tạo điều kiện thuận lợi cho vi khuẩn, nấm và nhiều loại ngoại ký trùng như ve trứ ẩn, phát triển và gây bệnh.

Chó có loại hình tai xụ bị viêm tai hơn những chó có loại hình tai đứng [4].

Bảng 6. Tỷ lệ viêm tai theo hình thái tai chó

Hình thái tai	Số ca khảo sát (con)	Số ca viêm tai (con)	Tỷ lệ (%)
Tai xụ	254	17	6,69
Tai đứng	417	7	1,68
<i>(P=0,001)</i>			
Tổng	671	24	3,58

3.6. Tỷ lệ chó bị viêm tai theo số lần tắm trên tuần

Bảng 7. Tỷ lệ chó bị bệnh viêm tai theo số lần tắm/tuần

Số lần tắm/tuần	Số ca bệnh (con)	Tỷ lệ (%)
<2 lần/tuần	9	37,50
≥2 lần/tuần	15	62,50
Tổng	24	100,00

Kết quả ở bảng 7 cho thấy, nhóm chó có số lần tắm <2 lần/tuần có tỷ lệ bệnh thấp hơn (37,50%) nhóm chó có số lần tắm ≥2 lần/tuần (62,50%). Sự ẩm ướt do khi chủ nuôi tắm chó thường không chú ý đến việc làm vệ sinh tai để nước còn đọng lại trong tai là một nguyên nhân mở đường quan trọng của viêm tai ngoài. Nếu thường xuyên ẩm sẽ tạo điều kiện thuận lợi cho sự phát triển của vi khuẩn, nấm và hậu quả là gây viêm tai [5].

3.7. Khảo sát các triệu chứng lâm sàng của bệnh viêm tai ngoài

Kết quả ở bảng 8 cho thấy, có 33,33% chó bệnh viêm trên một tai, dấu hiệu đầu tiên là do khi tai bị ngứa chó có phản ứng cào cấu và làm cho bên tai đó bị viêm. Chó bệnh viêm cả hai tai chiếm tỷ lệ 66,67%. điều này có thể do cấu trúc và hình dạng cả hai tai là giống nhau do vậy khi chó bệnh ở một tai chủ nuôi phát hiện trễ, điều trị không kịp thời là một trong những điều kiện mở đường dẫn đến chó bệnh viêm cả hai tai. Các trường hợp chó bệnh viêm tai có dấu hiệu lâm sàng: vành tai ứng đỏ chiếm tỷ lệ 95,83%, ngứa ngáy, khó chịu chiếm tỷ lệ 91,67%, chó lắc đầu và cào gãi chiếm tỷ lệ 75%, chó bệnh viêm tai kèm chảy dịch tai chiếm tỷ lệ 62,5%. Có sự khác nhau giữa các biểu hiện lâm sàng

là do tùy vào tình trạng của bệnh, mức độ nặng nhẹ và nguyên nhân gây ra bệnh. Kết quả nghiên cứu tương đồng với kết quả nghiên cứu của Earl J.Catcott (1968) [1], cho thấy dấu hiệu đỏ tai thể hiện trên 95,20 - 100,00% trường hợp; đau biểu hiện trên 76,20 - 89,20% trường hợp; ngứa trên 85,70- 96,80% trường hợp và chảy dịch trên 70,00 - 100,00% trường hợp.

Bảng 8. Dấu hiệu lâm sàng của chó bị viêm tai (n=24)

Dấu hiệu lâm sàng		Số ca (con)	Tỷ lệ (%)
Bên tai bị ảnh hưởng	Một bên	8	33,33
	Hai bên	16	66,67
Thể viêm	Lần đầu	21	87,5
	Tái lại	3	12,5
Dấu hiệu	Vành tai ứng đỏ	23	95,83
	Ngứa tai	22	91,67
	Lắc đầu	18	75,00
	Đau	23	95,83
	Chảy dịch tai	15	62,50

3.8. Khảo sát các triệu chứng lâm sàng của bệnh viêm tai ngoài

Bảng 9. Một số bệnh đi kèm với viêm tai được ghi nhận

Một số bệnh đi kèm với viêm tai	Số ca (con)	Tỷ lệ (%)
Viêm da	5	20,83
Chướng bụng	4	16,67
Ve trong tai	4	16,67
Nấm da	4	16,67
Nhiễm <i>Demodex</i>	3	12,50
Sốt, bỏ ăn	3	12,50
Viêm phổi, suy nhược	1	4,16
Tổng số chó viêm tai	24	100,00

Kết quả ở bảng 9 cho thấy có nhiều tình trạng bệnh trên chó có thể ảnh hưởng đến tai và gây viêm tai, hoặc làm cho viêm tai trở nên trầm trọng hơn, trong đó phải kể đến ký sinh trùng (ve, ghẻ);

đị ứng (do thức ăn, do cơ địa); các ngoại vật; nấm da; viêm da. Ngoài ra, việc vệ sinh, tắm gội cho thú trong thời gian bệnh bị hạn chế, môi trường trong tai trở nên thuận lợi cho sự phát triển của vi trùng và nấm gây bệnh. Kết quả khảo sát cho thấy, viêm da

là bệnh phổ biến và hay đi kèm với bệnh viêm tai nhất (20,83%). Kết quả này thấp hơn nghiên cứu của Phạm Ngọc Bích (2008) [9] là 34,15%.

3.9. Kết quả điều trị

Bảng 10. Kết quả điều trị bệnh viêm tai ở chó bằng hai phác đồ

Phác đồ	Số ca điều trị	Thời gian khỏi bệnh					
		3 ngày		4 ngày		5 ngày	
		Số ca khỏi bệnh (con)	Tỷ lệ (%)	Số ca khỏi bệnh(con)	Tỷ lệ (%)	Số ca khỏi bệnh (con)	Tỷ lệ (%)
1	10	0	0,00	5	50,00	8	80,00
2	14	10	71,43	12	85,71	14	100,00

*Ghi chú: *Phác đồ: 1: Gentamycin + Dexamethasone; 2: Gentamycin + Dexamethasone + thuốc nhỏ tai Dexoryl.*

Phác đồ 1 sử dụng kháng sinh kết hợp với kháng viêm tiêm dưới da. Ở ngày thứ 3 chưa ghi nhận được ca khỏi bệnh nào và đến ngày thứ 5 kết thúc khảo sát tỷ lệ khỏi bệnh đạt 80%. Trong kết quả khảo sát của Trần Quốc Bảo (2019) [4] và Trương Thị Thùy Dung (2020) [8], điều trị kháng sinh kết hợp kháng viêm cũng đạt hiệu quả 80% trong ngày thứ 5. Phác đồ 2 ngoài việc sử dụng kháng sinh và kháng viêm tiêm dưới da có tác động toàn thân, đồng thời sử dụng thuốc nhỏ tai Dexoryl để điều trị viêm tai tại chỗ.

Kết quả thu được tỷ lệ khỏi bệnh ở phác đồ 2 đạt 100% khi kết thúc 5 ngày điều trị. Tương tự với kết quả khảo sát của Trương Thị Thùy Dung (2020) [8] sử dụng kháng sinh kết hợp kháng viêm và sử dụng thuốc nhỏ tai Dexoryl cho kết quả đạt 100% ngày thứ năm. Như vậy, đối với điều trị bệnh viêm tai trên chó nên kết hợp sử dụng kháng sinh, kháng viêm điều trị cục bộ và toàn thân để đạt được hiệu quả cao nhất. Có thể sử dụng cả 2 phác đồ để điều trị nhưng xét về thời gian khỏi bệnh ngắn và hiệu quả kinh tế cao thì phác đồ 2 là hiệu quả nhất vì thời gian điều trị càng dài thì chi phí điều trị càng cao.

4. KẾT LUẬN

Tỷ lệ bệnh viêm tai ở chó (3,58%). Tỷ lệ bệnh viêm tai trên chó không phụ thuộc vào giống và giới tính. Tuy nhiên phụ thuộc vào nhóm tuổi: Những chó >24 tháng tuổi có tỷ lệ bệnh cao nhất

và phụ thuộc vào loại hình tai: những chó tai xù bệnh viêm tai nhiều hơn chó có loại hình tai đứng.

Những chó có số lần tắm ≥ 2 lần/tuần bệnh viêm tai nhiều hơn những chó có số lần tắm <2 lần/tuần.

Chó bị bệnh viêm hai bên tai nhiều hơn viêm một bên tai; các triệu chứng lâm sàng điển hình của bệnh viêm tai: Vành tai ửng đỏ, ngứa ngáy, khó chịu, chó thường lắc đầu và cào gãi, viêm tai kèm chảy dịch tai.

Các bệnh khác đi kèm trên chó bị viêm tai bao gồm viêm da, chướng bụng, ve trong tai, nấm da.

Hiệu quả điều trị: phác đồ 2 cho hiệu quả cao hơn phác đồ 1 ở thời điểm sau 5 ngày điều trị với tỷ lệ khỏi bệnh là 100%.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Earl J. Catcott (1968). Cannin Medicine, American veterinary Publication, Inc. pp 734- 735, 741-749.
2. Nguyễn Văn Khanh, Nguyễn Văn Phát, Phạm Ngọc Bích, Nguyễn Lê Phương Khanh (2009). Khảo sát tình trạng viêm tai ngoài tên chó. *Tạp chí Khoa học Kỹ thuật Thú y*, tập XVI, số 6- 2009. Trang 66-70.
3. Trần Hải Yến (2017). Khảo sát bệnh về tai trên chó và hiệu quả điều trị tại Bệnh xá Thú y.

Luận văn tốt nghiệp ngành Dược thú y. Trường Đại học Cần Thơ.

4. Trần Quốc Bảo (2019). Khảo sát tình hình bệnh viêm tai và theo dõi hiệu quả điều trị. Luận văn tốt nghiệp ngành Thú y. Trường Đại học Cần Thơ.

5. August J. R. (1986). Disease of the ear canal. The Complete Manual of Ear Care. Yardley, PA, Veterinary Learning systems, pp 37- 51.

6. Phan Tấn Phong (2006). Khảo sát tình hình bệnh tai, da và mắt trên chó tại Trại thú y quận 1, thành phố Hồ Chí Minh. Luận văn tốt nghiệp Khoa Chăn nuôi - Thú y, trường Đại học Nông Lâm thành phố Hồ Chí Minh.

7. Phạm Thị Bích Liễu (2011). Khảo bệnh viêm tai và hiệu quả điều trị bệnh viêm tai trên chó tại Bệnh xá Thú y Đại học Cần Thơ. Luận văn tốt nghiệp ngành Thú y, Trường Đại học Cần Thơ.

8. Trương Thị Thủy Dung (2020). Khảo sát tình hình bệnh viêm tai trên chó và theo dõi hiệu quả điều trị. Luận văn tốt nghiệp ngành Thú y. Trường Đại học Cần Thơ.

9. Phạm Ngọc Bích (2008). Khảo sát tình trạng viêm tai ngoài trên chó tại TP. Hồ Chí Minh và đánh giá hiệu quả điều trị của hai loại thuốc nhỏ tai Epi-otic và Otifar. Luận văn thạc sĩ Khoa học nông nghiệp, Trường Đại học Nông Lâm thành phố Hồ Chí Minh.

STUDY OF THE SITUATION OF EAR INFECTION IN DOGS AND MONITORING OF EFFECTIONS TREATMENT OF EAR INFECTION IN DOGS AT VET SERVICES 586

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

Summary

The study was conducted to investigate the situation of otitis in dogs and the effectiveness of treatment of otitis in dogs at 586" Veterinary Service was carried out from August 2022 to November 2022. The total number of dogs surveyed was 671, by clinical method of examining the ears on dogs, the results showed that 24 dogs with ear infections came for examination and treatment, accounting for 3.58%. Clinical symptoms of otitis media: The red ear lobe was 95.83%, itching, discomfort accounted for 91.67%, the reaction of shaking head and scratching were 75%, dogs with inflammation with ear discharge accounted for 62.5%. Dogs with otitis externa accounted for 6.69% while standing ear phenotype was 1.68%. Based on the dog's age: the highest rate of otitis in dogs over 24 months old accounts for 6.60% and the lowest in dogs under 6 months old is 1.78%. Dogs with otitis media have baths ≥ 2 times/week accounted for 62.50%, dogs with fewer baths < 2 times/week were only 37.50%. Ear infections in domestic dogs accounted for 2.13% and in foreign breeds 4.63%. Treatment results on the fifth day, the cure rate of regimen 2 reached 100% and in regimen 1 reached 80%.

Keywords: *Dogs, ear infection, treatment.*

Người phản biện: TS. Ngô Phú Cường

Ngày nhận bài: 13/01/2023

Ngày thông qua phản biện: 15/02/2023

Ngày duyệt đăng: 23/02/2023

NGHIÊN CỨU QUÁ TRÌNH DỊCH CHUYỂN DỌC TRỤC CỦA CỤM CÂY LẠC TRONG BUỒNG ĐẬP CỦA BỘ PHẬN BÚT QUẢ TƯƠI

Lê Quyết Tiến¹, Đỗ Hữu Quyết², Lê Sỹ Hùng¹

TÓM TẮT

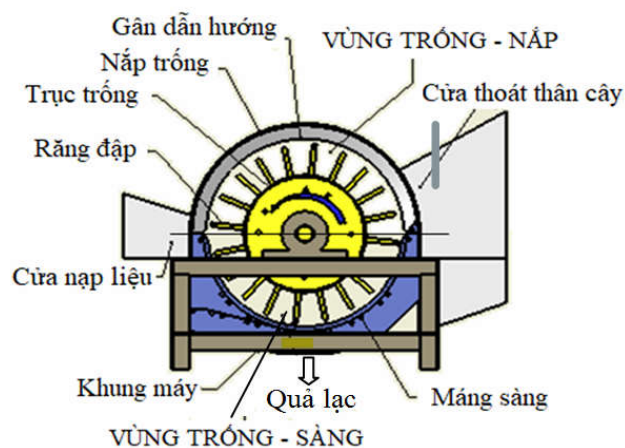
Bài báo giới thiệu kết quả nghiên cứu quá trình vận chuyển dọc trục khối cây lạc trong buồng đập của bộ phận bút quả trên máy thu hoạch lạc. Đã xây dựng phương trình mô tả quá trình khối cây lạc trượt trên răng đập, bay ra khỏi răng đập và trượt theo gân dẫn hướng trên nắp trống. Trên cơ sở đó đã khảo sát chuyển động của khối cây trong các giai đoạn này, đánh giá ảnh hưởng của các thông số của bộ phận đập đến quá trình dịch chuyển của khối cây trong buồng đập của bộ phận bút quả lạc. Các kết quả thu được cho phép lựa chọn các thông số của bộ phận đập sao cho việc dịch chuyển khối cây trong buồng đập thuận lợi nhất.

Từ khóa: Bộ phận bút quả lạc, vận chuyển dọc trục, dịch chuyển khối cây lạc.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Bộ phận bút quả lạc có nhiệm vụ bút quả khỏi khối gốc thân cây lạc. Bộ phận bút quả có thể làm việc như một máy độc lập trong phương pháp thu hoạch nhiều giai đoạn hoặc như một bộ phận chính trên máy liên hợp thu hoạch lạc [1]. Có nhiều bộ phận bút quả lạc với các kết cấu và nguyên lý làm việc khác nhau đã được nghiên cứu và ứng dụng trong sản xuất ở Việt Nam. Một trong số đó là bộ phận đập kiểu trống xoắn dọc trục. Ưu điểm nổi trội của bộ phận bút kiểu này là năng suất cao, không yêu cầu chuẩn bị cây nghiêm ngặt khi nạp liệu tại cửa vào. Bộ phận bút quả lạc kiểu trống xoắn dọc trục tuy đã được ứng dụng trong sản xuất nhưng chủ yếu vẫn theo dạng chép mẫu hoặc theo kinh nghiệm, các quá trình xảy ra trong bộ phận bút quả vẫn chưa được nghiên cứu nhiều [2]. Để có cơ sở tính toán thiết kế bộ phận bút quả, cần nghiên cứu sâu hơn về quá trình diễn ra trong buồng công tác, bao gồm quá trình dịch chuyển dọc trục của khối thân quả và quá trình bút quả lạc cũng như phân ly quả.

Với cấu tạo và nguyên lý làm việc của bộ phận bút quả lạc kiểu trống xoắn dọc trục (Hình 1) quá trình bút quả chủ yếu xảy ra tại vùng nửa dưới của trống (vùng trống - sàng), còn quá trình dịch chuyển khối cây theo phương dọc trục chủ yếu xảy ra tại vùng nửa trên của trống (vùng trống-nắp).



Hình 1. Cấu tạo của máy bút quả lạc

Nghiên cứu quá trình dịch chuyển dọc trục của khối thân quả trong buồng đập của bộ phận bút quả lạc kiểu trống xoắn dọc trục, nhằm đánh giá ảnh hưởng của một số thông số của nắp trống, gân trống, răng đập tới khả năng dịch chuyển khối cây lạc, làm cơ sở cho việc thiết kế mô hình nghiên cứu thực nghiệm.

¹ Nghiên cứu sinh, Viện Cơ điện Nông nghiệp và Công nghệ sau thu hoạch.

² Học viện Nông nghiệp Việt Nam

2. ĐỐI TƯỢNG VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Đối tượng nghiên cứu

Là quá trình chuyển động của khối cây lạc sau khi thoát khỏi đáy sàng và ở phần nắp trống trong buồng đập của bộ phận bứt quả lạc tươi.

2.2. Phương pháp nghiên cứu

- Phương pháp nghiên cứu lý thuyết: Dựa trên nguyên tắc của các phương pháp lập và giải các bài toán trong cơ học như tĩnh học, động lực học trên cơ sở các định luật, nguyên lý, ... Từ đó lập được các phương trình cân bằng của hệ và các phương trình vi phân chuyển động tương đối của cây lạc trong hệ tọa độ đề các, hệ tọa độ cực từ đó giải bài toán bằng phương pháp giải tích và phương pháp số.

- Phương pháp thiết kế máy nông nghiệp (sử dụng phần mềm thiết kế 3 chiều Inventor, AutoCad và được chạy thử mô phỏng trên máy tính bằng phần mềm Dynamic designer.

- Phương pháp phân tử hữu hạn để tính bền cho các chi tiết, kết cấu máy.

3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

Quá trình dịch chuyển khối cây lạc theo phương dọc trục: Cụm cây lạc được kéo bởi các răng đập sau khi thoát khỏi đáy sàng do lực ly tâm bắt đầu quá trình thoát ra khỏi răng đập. Quá trình chuyển động sau khi thoát ra khỏi vùng trống-sàng chuyển sang vùng trống - nắp được chia thành 3 giai đoạn:

- Giai đoạn 1. Cụm thân cây lạc trượt theo răng đập để thoát ra khỏi răng đập;

- Giai đoạn 2. Cụm thân cây lạc bay tự do trong không gian giữa trống đập và nắp trên của máy;

- Giai đoạn 3. Cụm thân cây lạc trượt trên nắp của máy, theo đường xoắn ốc tịnh tiến theo phương dọc trục máy.

Giai đoạn 1 và 2 có tác dụng chủ yếu là giữ, phân ly củ lạc, còn giai đoạn 3 là giai đoạn vận chuyển cây lạc theo chiều dọc trục. Giai đoạn này

có ảnh hưởng rất quan trọng tới năng suất, độ sót của máy.

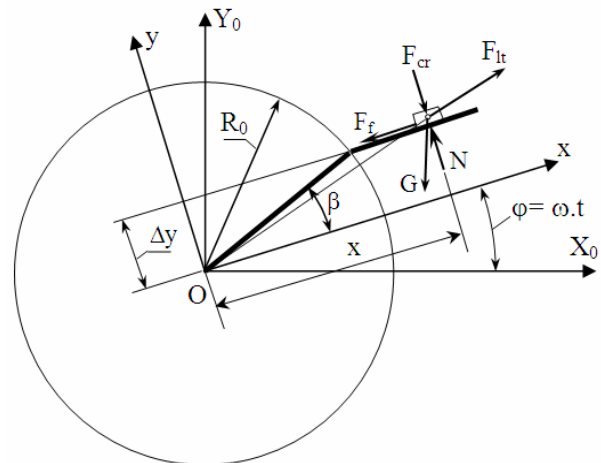
3.1. Mô phỏng quá trình chuyển động của cây lạc ở giai đoạn 1

Trong các giai đoạn chuyển động của thân cây lạc, thân cây được xem là chất điểm [3]. Mô hình chuyển động của thân cây trên răng đập được thể hiện trên hình 2.

Xây dựng hệ trục tọa độ bao gồm:

- Hệ tọa độ đứng yên so với thân máy X_0OY_0 có gốc O trùng với tâm trống đập; Trục OX_0 nằm ngang; trục OY_0 hướng lên trên, ngược với gia tốc trọng trường.

- Hệ tọa độ gắn với trống đập xOy , có trục Ox song song với răng đập, trục Oy quay ngược kim đồng hồ (Hình 2).



Hình 2. Các lực tác dụng lên khối cây lạc

Hệ tọa độ xOy sẽ quay so với hệ tọa độ X_0OY_0 một góc $\varphi = \omega.t$

Xét chuyển động của khối cây lạc trong hệ trục tọa độ quay

Các lực tác dụng lên khối cây lạc bao gồm:

- Lực trọng trường :

$$\vec{G} = -m.g(\sin \varphi.\vec{i} - \cos \varphi.\vec{j}) \quad (1)$$

Trong đó: g là gia tốc trọng trường; m – khối lượng khối cây lạc;

$\vec{i}, \vec{j}, \vec{k}$ – véc tơ đơn vị của 3 trục Ox và Oy và Oz.

- Lực quán tính li tâm (Xem gần đúng lực quán tính đặt tại điểm M(x, Δy):

$$\vec{F}_l = m.\omega^2.\vec{R} = m.\omega^2.(x.\vec{i} + \Delta y.\vec{j}) \quad (2)$$

Khi khối lặc trượt trên răng, phản lực pháp tuyến của răng lên khối cây lặc có phương vuông góc với răng đập (song song với trục Oy):

$$\vec{N} = N.\vec{j} \quad (3)$$

Lực ma sát có phương ngược chiều với phương dịch chuyển của khối cây:

$$\vec{F}_f = -N.f.\vec{i} \quad (4)$$

Giả sử khi hệ tọa độ xOy quay với vận tốc góc ω nào đó, khối cây lặc vẫn đứng yên so với răng đập, phương trình cân bằng của khối cây viết trong hệ tọa độ quay có dạng:

$$\Sigma X = m.\omega^2.x - m.g.\sin\varphi - N.f = 0;$$

$$\Sigma Y = -m.g.\cos\varphi + m.\omega^2.\Delta y + N = 0; \quad (5)$$

Rút N từ phương trình $\Sigma Y = 0$, thế vào phương trình ΣX của (5) và biến đổi, được phương trình sau:

$$g(\sin\varphi + f_t.\cos\varphi) = \omega^2.(x + \Delta y); \quad (6)$$

Từ phương trình (6), cho thấy:

Khi hai vế của phương trình bằng nhau, khối cây không thể dịch chuyển ra phía ngoài mà đứng yên so với răng đập. Gọi vận tốc góc của trống trong trạng thái cân bằng này là vận tốc góc giới hạn ω_{gh} . Khi này:

$$\omega_{gh} = \text{Sqrt}(g(\sin\varphi + f_t.\cos\varphi)/(x + \Delta y)). \quad (7)$$

Khối cây sẽ dịch chuyển ra phía ngoài khi

$$\omega^2.(x + \Delta y) > g(\sin\varphi + f_t.\cos\varphi); \text{ hay } \omega_{gh} > \text{Sqrt}(g(\sin\varphi + f_t.\cos\varphi)/(x + \Delta y)); \quad (8)$$

Ở đây, f_t là hệ số ma sát tĩnh của khối cây lặc trên vật liệu răng đập ($f_t=0,6$).

Trong quá trình trượt trên răng đập, khối cây sẽ trượt từ chân răng ra phía ngoài. Xét trường hợp khi khối cây lặc nằm tại chân răng đập, khi này điểm tiếp xúc giữa khối cây với răng đập có tọa độ $(x_0, \Delta y)$.

Hình 2 cho thấy: $\text{tg } \beta = \Delta y/x_0$;

$$x_0 = R_0.\cos\beta; \Delta y = R_0.\sin\beta;$$

$$x_0 + \Delta y = R_0(\cos\beta + \sin\beta)$$

Điều kiện (8) có dạng: $\omega_{gh} = \text{Sqrt}(g(\sin\varphi + f_t.\cos\varphi)/R_0(\cos\beta + \sin\beta))$. (9)

Theo (9), trong trường hợp đang xét, giá trị của vận tốc góc giới hạn ω_{gh} chỉ phụ thuộc kích thước hình học của trống (R_0, β), hệ số ma sát tĩnh của khối cây lặc trên vật liệu răng (f_t) và góc quay (φ) của trống.

Với $R_0 = 200 \text{ mm} = 0,2 \text{ m}$; $f_t = 0,6$; $\beta = 0^\circ$; $g = 9,81 \text{ m/s}^2$, trong toàn miền khảo sát của góc $\beta [-30^\circ, 30^\circ]$ và $\varphi [0^\circ, 45^\circ]$, giá trị lớn nhất của ω_{gh} là $12,4 \text{ rad/s}$.

Như vậy, để khối cây có thể dịch chuyển ra phía ngoài ngay khi chuyển từ vùng trống - sàng sang vùng trống - nắp, ứng với vị trí khi $\varphi = 0^\circ$, trống cần quay với vận tốc tối thiểu là $12,4 \text{ rad/s}$ hay $118,5$ vòng/phút. Kết quả nghiên cứu cho thấy: Trên đàn thí nghiệm với vận tốc quay của trống trong khoảng 300-500 vòng/phút, điều kiện để khối cây có thể trượt ra phía ngoài theo công thức (8) luôn được thỏa mãn.

Khi khối cây dịch chuyển trên răng đập, ngoài các lực như khi đứng yên khối cây còn chịu tác dụng của lực Coriolit [4]. Phương trình tổng quát chuyển động của khối cây lặc trong hệ tọa độ tương đối theo 2 phương Ox và Oy có dạng:

$$m.\ddot{x} = -m.g.\sin\varphi + m.\omega^2.x - N.f \quad (10)$$

$$m.\ddot{y} = -2m.\omega.\dot{x} + m.\omega^2.\Delta y - m.g.\cos\varphi + N = 0$$

Ở đây f là hệ số ma sát động ($f=0,5$); F_{cr} là lực quán tính Coriolit:

$$\vec{F}_{cr} = 2m.\vec{v}_r \times \vec{\omega}$$

Trong đó: $\vec{v}_r$ là vận tốc của khối cây lặc trong hệ tọa độ tương đối xOy; $\vec{\omega} = \omega.\vec{k}$ là vận tốc góc của trống quay.

Vận tốc của khối cây lặc trong hệ tọa độ tương đối xOy được tính theo công thức

$$\vec{v}_r = \dot{x}.\vec{i}$$

Trong đó: x là tọa độ theo phương x của khối lặc.

Như vậy:

$$\vec{F}_{cr} = 2m.\vec{v}_r \times \vec{\omega} = 2m.\dot{x}.\omega.\vec{i} \times \vec{k} = -2m.\omega.\dot{x}.\vec{j} \quad (11)$$

Theo quy tắc, với chiều quay của trống ngược chiều kim đồng hồ và chiều dịch chuyển của khối cây ra xa tâm quay, xác định được lực Coriolit có gốc đặt tại trọng tâm khối cây và hướng về phía răng đập như thể hiện trên hình 2.

Biến đổi phương trình (10) bằng cách thay giá trị của N từ vế thứ 2 được phương trình sau:

$$\ddot{x} = -g \cdot \sin \varphi + \omega^2 \cdot x + (-2 \cdot \omega \cdot \dot{x} + \omega^2 \cdot \Delta y - g \cos \varphi) \cdot f$$

Hay

$$\ddot{x} = -g \cdot \sin \varphi + \omega^2 \cdot x + (-2 \cdot \omega \cdot \dot{x} + \omega^2 \cdot \Delta y - g \cos \varphi) \cdot f$$

$$\ddot{x} + 2 \cdot \omega \cdot f \cdot \dot{x} - \omega^2 \cdot x = -g \cdot \sin \varphi + \omega^2 \cdot \Delta y \cdot f - g \cdot f \cdot \cos \varphi \quad (12)$$

Điều kiện biên:

Tại thời điểm $t=0$, khối lặc nằm ở chân của răng đập, giá trị của tọa độ và vận tốc khối thân lặc được tính bằng công thức:

$$x_0 = \sqrt{R_0^2 - (\Delta y)^2} \quad (13)$$

$$\dot{x}_0 = 0$$

Quá trình trượt trên răng kết thúc khi khối lặc đi hết chiều dài răng l_r vào thời điểm t_l

$$x_k = \sqrt{R_0^2 + (\Delta y)^2} + l_r \quad (14)$$

Góc nghiêng của răng so với phương hướng kính:

$$\sin \beta = \frac{\Delta y}{R_0}$$

Trong thực tế với vận tốc quay của trống đập lớn khoảng 500 vòng/phút; đường kính trống khoảng 0,5 m, gia tốc ly tâm lớn hơn rất nhiều so với gia tốc trọng trường nên có thể bỏ qua thành phần gia tốc trọng trường trong phương trình (10). Lúc đó phương trình (12) sẽ trở thành:

$$\ddot{x} + 2 \cdot \omega \cdot f \cdot \dot{x} - \omega^2 \cdot x = \omega^2 \cdot \Delta y \cdot f \quad (15)$$

Phương trình này có thể giải bằng phương pháp giải tích.

Đặt $x_r = x + \Delta y \cdot f$

Phương trình (10) có dạng:

$$\ddot{x}_r + 2 \cdot \omega \cdot f \cdot \dot{x}_r - \omega^2 \cdot x_r = 0 \quad (16)$$

Các nghiệm riêng của phương trình có dạng:

$$x_r = b \cdot e^{c \cdot t}$$

Thế vào phương trình (10) được phương trình sau:

$$c^2 + 2 \cdot \omega \cdot f \cdot c - \omega^2 = 0 \quad (17)$$

Như vậy C là ẩn của phương trình bậc 2.

$$c^2 + 2 \cdot \omega \cdot f \cdot c - \omega^2 = 0$$

$$c_{1,2} = -\omega \cdot f \pm \sqrt{(\omega \cdot f)^2 + \omega^2} \quad (18)$$

Nghiệm chung của phương trình (13) có dạng:

$$x_r = b_1 \cdot e^{c_1 \cdot t} + b_2 \cdot e^{c_2 \cdot t} \quad (19)$$

Hay $x = b_1 \cdot e^{c_1 \cdot t} + b_2 \cdot e^{c_2 \cdot t} - \Delta y \cdot f \quad (19-a)$

Hệ số b_1 và b_2 được xác định theo điều kiện biên,

tại $t=0$

$$x(0) = b_1 + b_2 - \Delta y \cdot f = \sqrt{R_0^2 - (\Delta y)^2}$$

$$\dot{x}(0) = b_1 \cdot c_1 + b_2 \cdot c_2 = 0 \quad (20)$$

$$b_2 = \frac{c_1 \cdot [\sqrt{R_0^2 - (\Delta y)^2} + \Delta y \cdot f]}{c_1 - c_2}$$

$$b_1 = \frac{c_2 \cdot [\sqrt{R_0^2 - (\Delta y)^2} + \Delta y \cdot f]}{c_2 - c_1} \quad (21)$$

Thay vào phương trình (13) được phương trình sau:

$$c_{1,2} \cdot t = \omega \left(-f \pm \sqrt{f^2 + 1} \right) t = \left(-f \pm \sqrt{f^2 + 1} \right) \varphi \quad (22)$$

Thay vào (16) ta có:

$$b_2 = \frac{\left(-f + \sqrt{f^2 + 1} \right) [\sqrt{R_0^2 - (\Delta y)^2} + \Delta y \cdot f]}{2 \sqrt{f^2 + 1}}$$

$$b_1 = \frac{\left(f \sqrt{f^2 + 1} \right) [\sqrt{R_0^2 - (\Delta y)^2} + \Delta y \cdot f]}{2 \sqrt{f^2 + 1}} \quad (23)$$

Qua các công thức trên, có thể thấy cùng với các thông số kết cấu và trạng thái ma sát, tọa độ của khối cây còn phụ thuộc đồng thời cả vận tốc góc và thời gian trong mối quan hệ $\omega.t = \varphi$. Vì vậy khi nghiên cứu tọa độ của khối cây, thay vì nghiên cứu đồng thời ảnh hưởng của cả ω và t , sẽ chỉ quan tâm đến góc quay φ của trống (với điều kiện khối lạt có thể trượt ra ngoài nhờ lực li tâm lớn hơn lực ma sát khi thỏa mãn điều kiện (8)).

Tọa độ và vận tốc của khối cây được tính như sau:

$$\begin{aligned} X_0 &= x \cdot \cos \varphi - \Delta y \cdot \sin \varphi \\ Y_0 &= x \sin \varphi + \Delta y \cdot \cos \varphi \\ \dot{X}_0 &= \dot{x} \cdot \cos \varphi - x \cdot \omega \cdot \sin \varphi - \Delta y \cdot \omega \cdot \cos \varphi \\ \dot{Y}_0 &= \dot{x} \sin \varphi + x \omega \cos \varphi - \Delta y \cdot \omega \cdot \sin \varphi \end{aligned} \quad (24)$$

Trong công thức (24), x được tính theo công thức (19-a) cũng phụ thuộc góc φ nên X_0 , Y_0 chỉ phụ thuộc góc φ và tham số Δy . Do công thức viết cho quá trình khối cây trượt từ chân răng tới đỉnh răng đập nên x cần thỏa mãn điều kiện: $x_0 \leq x \leq x_k$; với x_0 và x_k được xác định theo công thức (13) và (14).

3.2. Mô phỏng quá trình chuyển động của cây lạt ở giai đoạn 2

Ở giai đoạn 2 khối cây lạt chuyển động bay tự do với tọa độ và vận tốc ban đầu được tính theo công thức (20) ở thời điểm rời khỏi răng đập tương ứng với vị trí khối cây tại vị trí đỉnh răng.

Quỹ đạo của khối cây được mô tả bằng phương trình

$$\begin{aligned} X &= X_0(t_1) + \dot{X}_0(t_1) \cdot t \\ Y &= Y_0(t_1) + \dot{Y}_0(t_1) \cdot t - \frac{g \cdot t^2}{2} \end{aligned} \quad (25)$$

Và vận tốc được tính theo công thức:

$$\begin{aligned} \dot{X} &= \dot{X}_0(t_1) \\ \dot{Y} &= \dot{Y}_0(t_1) - g \cdot t \end{aligned} \quad (26)$$

Trong đó: t là thời gian được tính từ thời điểm khối cây rời khỏi răng.

Quá trình bay của khối thân cây kết thúc ở thời điểm t_2 khi nó chạm vào nắp trống hay:

$$X^2(t_2) + Y^2(t_2) = R_t^2 \quad (27)$$

Trong đó: R_t – Bán kính nắp trống (Hình 1).

3.3. Mô phỏng quá trình chuyển động của cây lạt ở giai đoạn 3

Ở giai đoạn này khối thân cây chuyển động theo đường xoắn ốc.

Để mô tả chuyển động của khối thân cây đã xây dựng hệ tọa độ $O_t X_t Y_t Z_t$ với:

- Trục Z_t trùng với trục nắp trống; Y_t theo hướng thẳng đứng, ngược với gia tốc trọng trường; X_t song song với trục X_0 .

Trong quá trình chuyển động của khối lạt trên nắp, chịu tác động của các lực:

- Lực trọng trường; phản lực của nắp, lực ma sát.

Bước dịch chuyển của khối thân cây trong một vòng đập là

$$\Delta l = \frac{\alpha}{2\pi} \cdot \Delta h \quad (28)$$

Trong đó: α là góc quay của khối thân cây trong mặt phẳng vuông góc với trục trống (Hình 3).

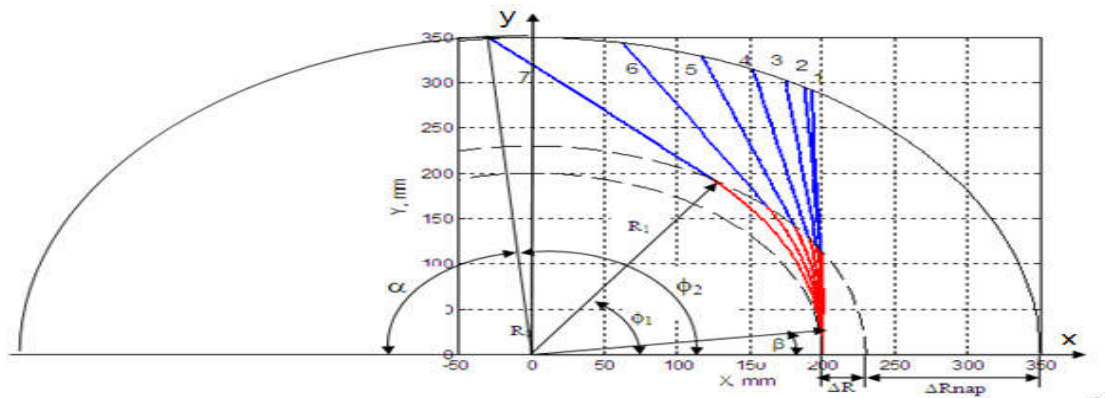
Δh – bước đường vít của gân nắp trống.

Góc α được xác định theo công thức:

$$\alpha = \pi - \arctan \frac{Y(t_2) - Y_t}{X(t_2)} \quad (24)$$

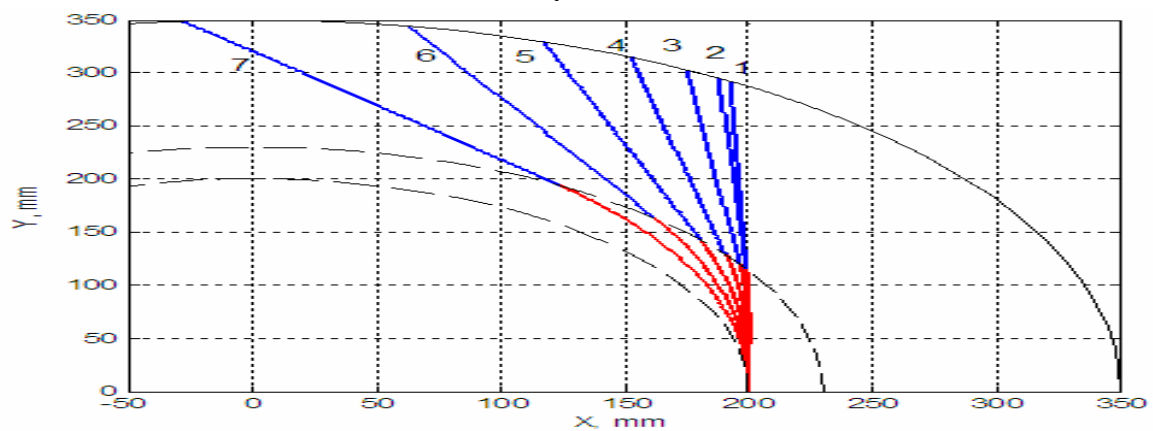
3.4. Khảo sát quá trình dịch chuyển của khối lạt và nhận xét

Sử dụng phần mềm Matlab [5] khảo sát và xác định quỹ đạo khối cây, thời điểm khối cây đi ra khỏi răng, thời điểm khối cây chạm nắp trống với các thông số ở mức cơ sở, thu được các kết quả như sau:



Hình 3. Quỹ đạo khối lạc xét trong hệ quay xOy

Ghi chú: α - Góc quay của khối cây trên nắp trống; β - Góc nghiêng răng; ϕ_1 - Góc ra khỏi răng; ϕ_2 - Góc tiếp xúc với nắp trống; ΔR : Chiều cao răng; ΔR_{nap} - Khe hở nắp trống.

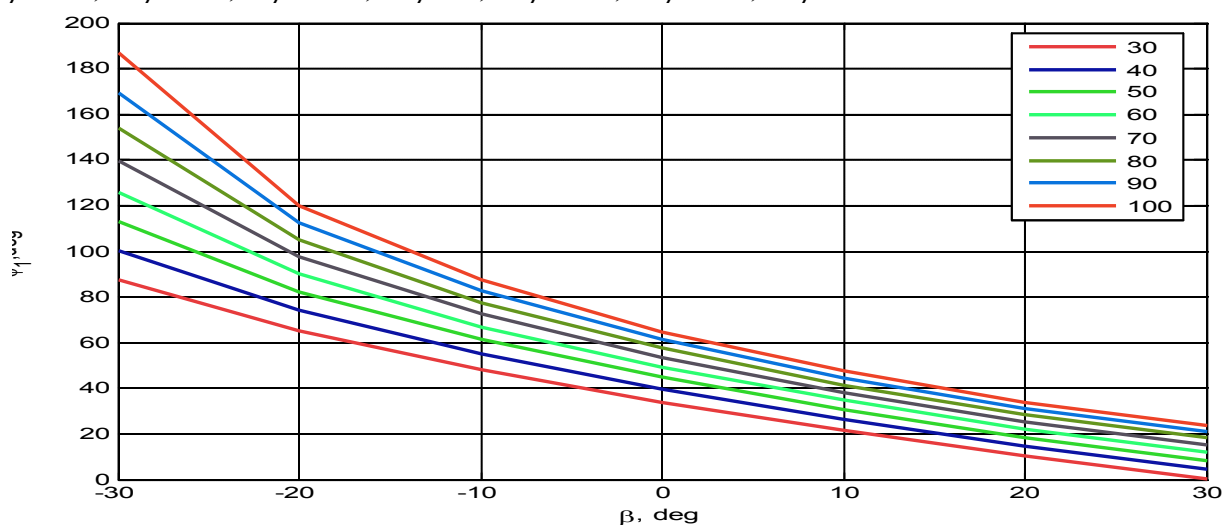


Hình 4. Quỹ đạo chuyển động của khối lạc với các góc nghiêng β khác nhau

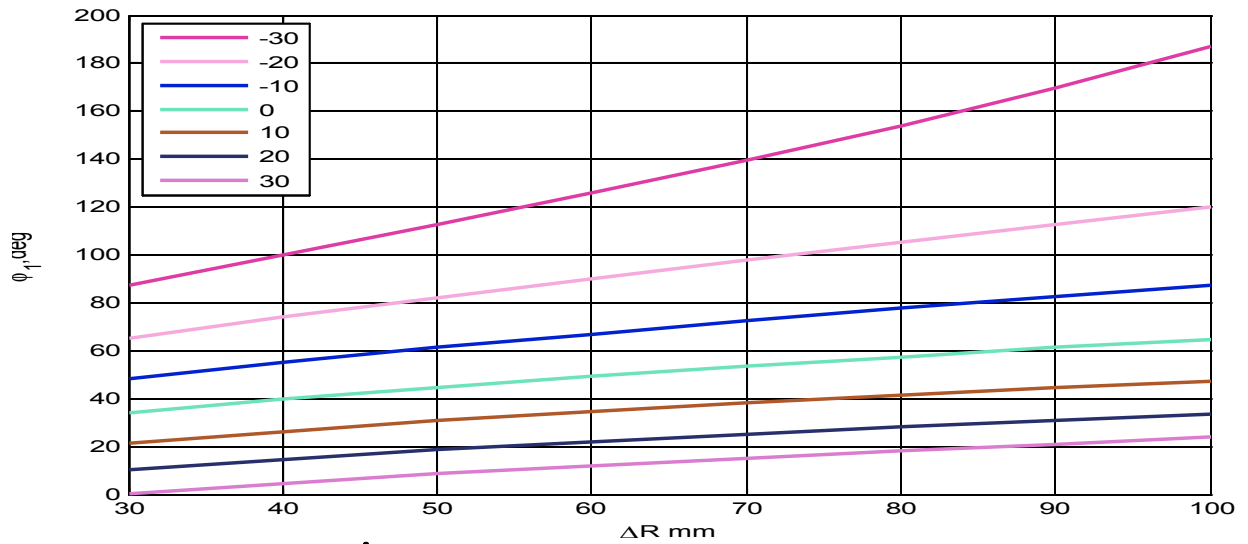
(Chiều cao răng $\Delta R=30$ mm; khe hở nắp trống $\Delta R_{nap}=100$ mm)

— Quá trình trượt trên răng đập; — Quá trình bay trong khe hở nắp trống.

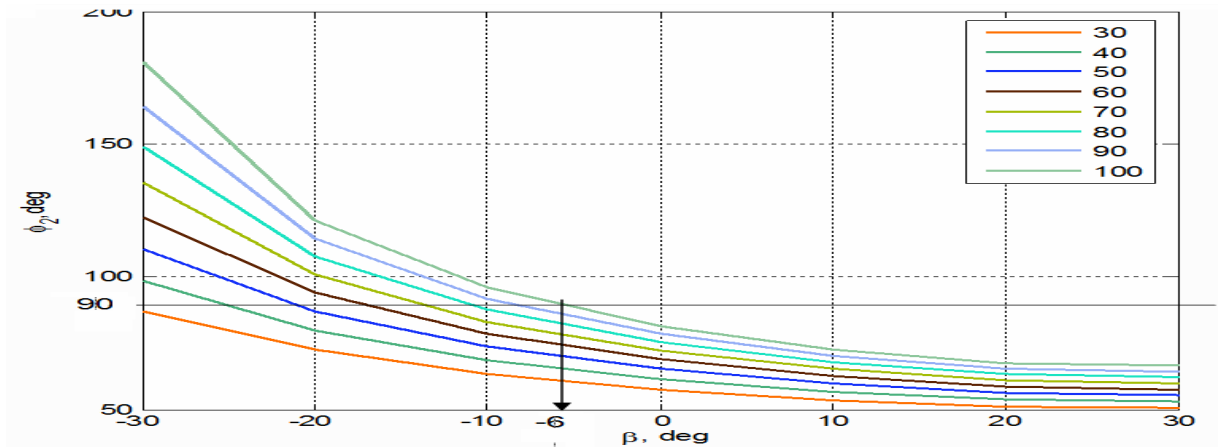
1. $\beta = -30^\circ$; 2. $\beta = -20^\circ$; 3. $\beta = -10^\circ$; 4. $\beta = 0^\circ$; 5. $\beta = 10^\circ$; 6. $\beta = 20^\circ$; 7. $\beta = 30^\circ$



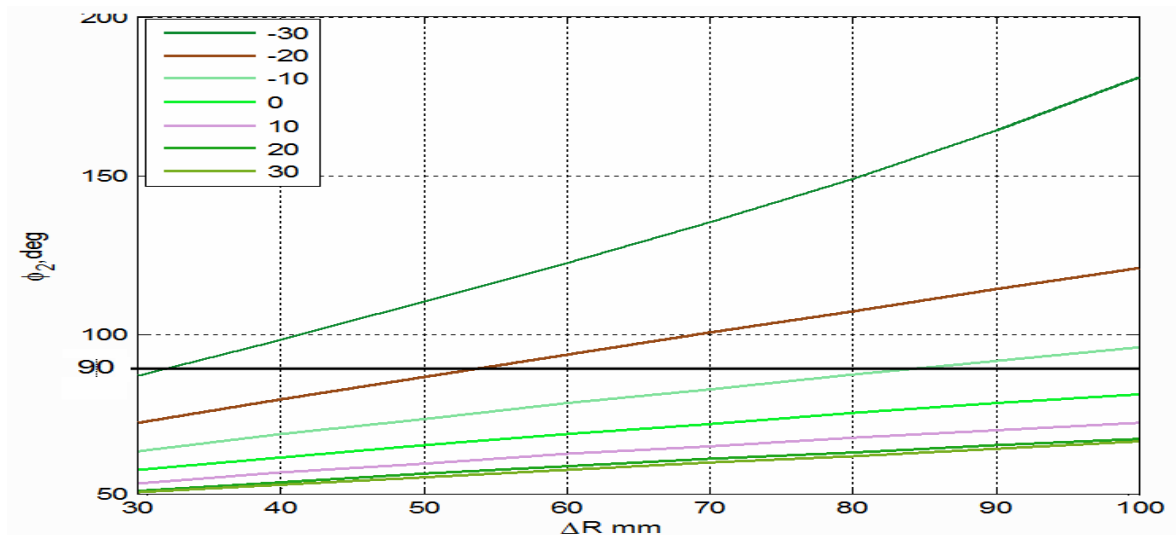
Hình 5. Ảnh hưởng của góc nghiêng răng tới góc ra khỏi răng với chiều cao răng (mm) khác nhau



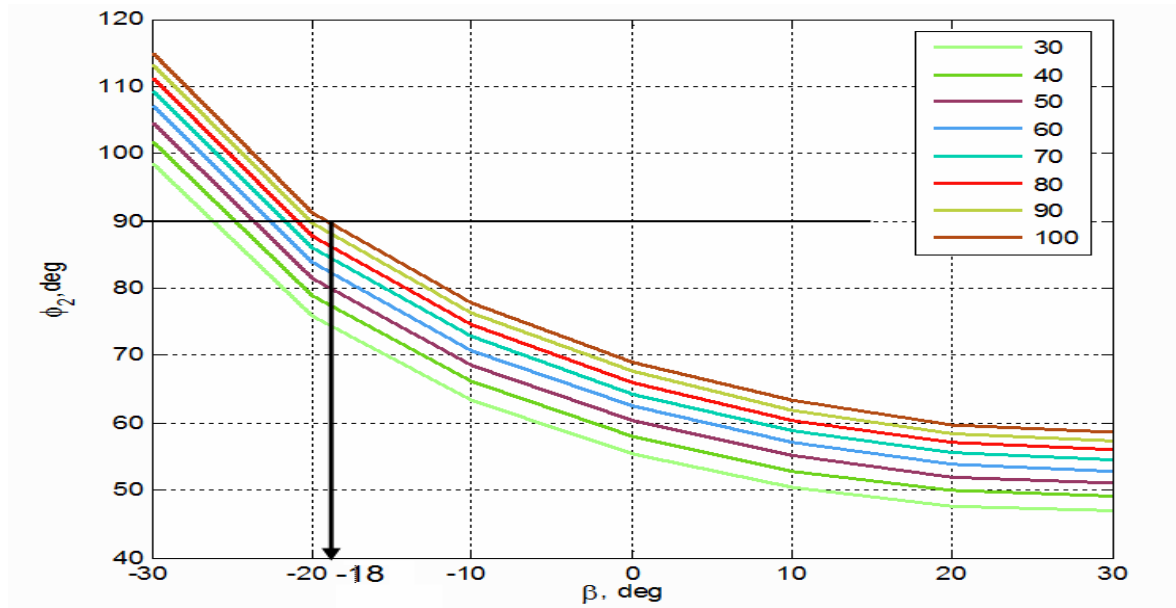
Hình 6. Ảnh hưởng của chiều cao răng tới góc ra khỏi răng với góc nghiêng răng khác nhau



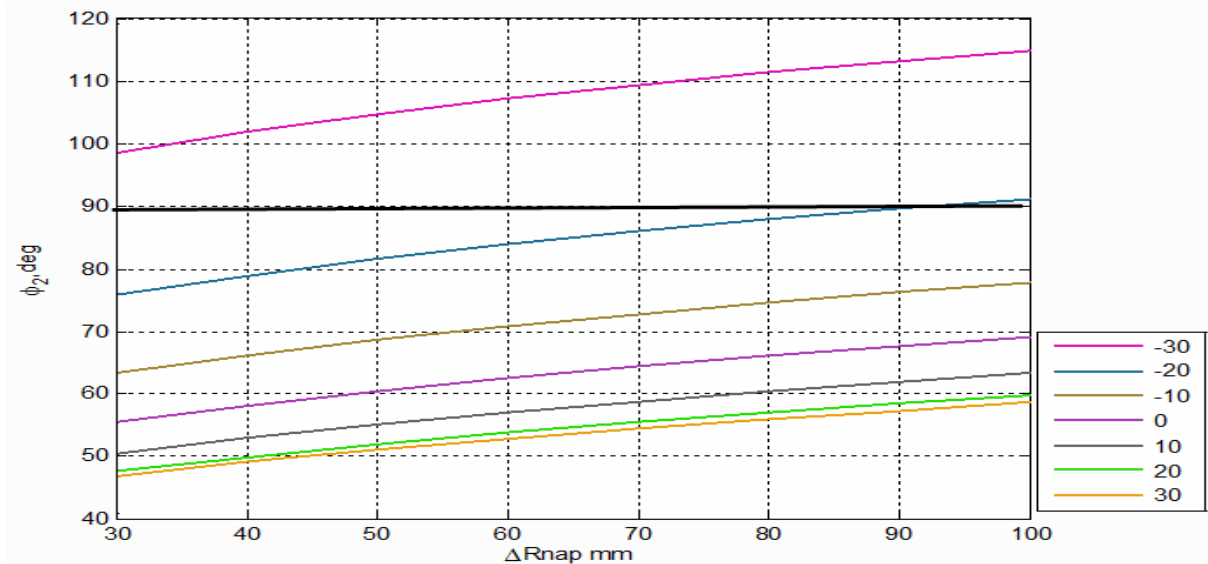
Hình 7. Ảnh hưởng của góc nghiêng răng tới góc tiếp xúc với nắp trống với chiều cao răng (mm) khác nhau



Hình 8. Ảnh hưởng của chiều cao răng tới góc tiếp xúc với nắp trống với góc nghiêng răng (độ) khác nhau



Hình 9. Ảnh hưởng của góc nghiêng răng tới góc tiếp xúc với nắp trồng với khe hở nắp trồng (mm) khác nhau



Hình 10. Ảnh hưởng của khe hở nắp trồng (mm) tới góc tiếp xúc với nắp trồng với góc nghiêng răng (độ) khác nhau

Các đồ thị từ hình 3 đến hình 10 cho thấy, ảnh hưởng của các thông số góc nghiêng của răng β , chiều cao răng ΔR và khe hở nắp trồng ΔR_{nap} đến quỹ đạo chuyển động của khối thân cây lạc trong khoảng không giữa trồng và nắp trồng, góc ra khỏi răng trồng và góc tiếp xúc của khối cây với nắp trồng.

Từ các đồ thị, có thể rút ra một số nhận xét sau:

- Hiệu số $\phi_3 = \phi_2 - \phi_1$ thể hiện góc tương ứng với pha bay của khối cây trong không gian giữa trồng

và nắp trồng. Pha này đóng vai trò quan trọng trong việc phân ly quả lạc khỏi khối thân cây.

- Đồ thị các hàm $\phi_2 = f(\beta, \Delta R)$, $\phi_2 = f(\beta, \Delta R_{nap})$ trên hình 7 và hình 9 là các đường cong có hệ số góc lớn, trong khi các đồ thị các hàm $\phi_2 = f(\Delta R, \beta)$, $\phi_2 = f(\Delta R_{nap}, \beta)$ trên các hình 8, 10 gần như là các đường thẳng có hệ số góc nhỏ. Điều đó cho thấy ảnh hưởng của góc nghiêng β của răng đập đến các góc ϕ_1 và ϕ_2 lớn hơn ảnh hưởng của chiều cao răng ΔR và chiều cao nắp trồng ΔR_{nap} đến các góc ϕ_1 và ϕ_2 .

- Trong mọi trường hợp, phương vận tốc của khối cây tạo với phương tiếp tuyến với nắp trống một góc đủ nhỏ, cho phép giả định khối cây sau khi tiếp xúc với nắp trống sẽ trượt trên gân dẫn hướng của nắp trống mà không gặp phải một trở ngại nào.

- Từ công thức (28) và biểu thức $\alpha = 180^\circ - \phi_2$ (hình 3) có thể thấy góc tiếp xúc của khối cây với nắp trống ϕ_2 có ảnh hưởng lớn đến khả năng dịch chuyển khối cây theo phương dọc trục. Để bước dịch chuyển của khối thân cây đủ lớn thì góc α phải đủ lớn, hay góc ϕ_2 phải đủ nhỏ. Sẽ lựa chọn các thông số hình học của bộ phận bút quả sao cho góc $\alpha \geq 90^\circ$, hay $\phi_2 \leq 90^\circ$. Khi này, bước dịch chuyển của khối cây lạc sau mỗi vòng quay của nó quanh trục trống sẽ là:
$$\Delta l = \frac{\alpha}{2\pi} \cdot \Delta h$$

Trong đó, Δh – bước xoắn ốc của gân nắp trống. Trên bộ phận bút quả đang xét, $\Delta h = 504$ mm, $\alpha \geq 90^\circ = 1,57$ rad, có $\Delta l \geq 126$ mm.

ΔR , mm	30	40	50	60	70	80	90	100
β , độ	-30	-27	-22	-18	-15	-12	-9	-6

Để tận dụng ảnh hưởng của góc nghiêng của răng, chọn $\beta = -12^\circ$. Khi này chiều cao răng đập có thể chọn đến $\Delta R = 80$ mm.

Từ hình 9: Hàm $\phi_2(\beta, \Delta R_{\text{náp}}) \leq 90^\circ$ khi $\beta \geq -18^\circ$ với mọi $\Delta R_{\text{náp}}$.

Từ hình 10: $\phi_2 = f(\Delta R_{\text{náp}}, \beta) \leq 90^\circ$ khi $\beta \leq -18^\circ$ với mọi $\Delta R_{\text{náp}}$.

Kết hợp 4 trường hợp hình 6, 7 và 8, 9, ta chọn:

$$\beta \geq -6^\circ, \Delta R \leq 80 \text{ mm}, \Delta R_{\text{náp}} \leq 100 \text{ mm}.$$

Với các giá trị trên sẽ luôn có được góc tiếp xúc của khối cây với nắp trống không nhỏ dưới 90° , đảm bảo cho bước dịch chuyển của khối cây không dưới 126 mm.

4. KẾT LUẬN

Đã xây dựng được hệ phương trình vi phân mô tả chuyển động của khối cây lạc khi trượt trên răng đập và khi “bay” trong khoảng không giữa trống và nắp trống.

Khảo sát quá trình chuyển động khối cây lạc trong giai đoạn trượt trên răng đập và trong giai đoạn “bay” trong khoảng không giữa trống và nắp

Với trống đập có chiều dài làm việc 640 mm, khối cây sẽ thực hiện được khoảng 5 vòng trong buồng đập trước khi được đưa ra khỏi bộ phận bút quả. Đây là số vòng chuyển động hợp lý của khối cây trong buồng đập, đảm bảo máy có năng suất, chất lượng làm việc chấp nhận được trong khi chi phí năng lượng hợp lý. Điều này sẽ cần được kiểm chứng bằng thực nghiệm.

Để thuận tiện khi chọn lựa các thông số, lập bảng về các vùng làm việc cho các trường hợp tương ứng với các đồ thị, sao cho góc tiếp xúc của khối cây với nắp trống không quá 90° .

Từ các đồ thị trên hình 7 biểu diễn hàm $\phi_2 = f(\beta, \Delta R)$ và hình 8 biểu diễn hàm $\phi_2 = f(\Delta R, \beta)$: Có $\phi_2 \leq 90^\circ$ khi $\beta \geq -6^\circ$ với mọi ΔR .

Cụ thể để có $\phi_2 \leq 90^\circ$, giá trị của chiều cao răng và góc nghiêng của răng thuận theo quy luật trên như sau:

trống, cho phép đánh giá khả năng dịch chuyển của khối cây theo phương dọc trục trong không gian làm việc của trống.

Từ các kết quả thu được, đã đưa ra vùng giá trị nên chọn của các thông số hình học của bộ phận bút quả, theo quan điểm có sự dịch chuyển dọc trục và số vòng luân chuyển của khối cây trong không gian trống hợp lý, làm cơ sở cho việc lựa chọn khi tiến hành nghiên cứu thực nghiệm là: góc nghiêng của răng trống $\beta \geq -6^\circ$, độ cao răng trống $\Delta R \leq 80$ mm, khe hở nắp trống $\Delta R_{\text{náp}} \leq 100$ mm, đảm bảo bước dịch chuyển của khối cây không dưới 126 mm.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Đỗ Hữu Khi (2008). Nghiên cứu thiết kế, chế tạo máy liên hợp thu hoạch lạc. Báo cáo tổng kết đề tài KC.07.29.
2. Trần Đức Công (2005). Nghiên cứu thiết kế, chế tạo và ứng dụng máy thu hoạch lạc liên kết với máy kéo 50 Hp. Báo cáo tổng kết đề tài nhánh KC.07.15.

3. Đặng Thế Huy (1987). *Phương pháp nghiên cứu khoa học cơ khí nông nghiệp*, NXB Nông nghiệp.

4. Xaveliev (1988), *Giáo trình vật lý đại cương tập 1*, NXB Đại học và Trung học chuyên nghiệp, NXB Mir Maxcova.

5. <https://www.mathworks.com/help/matlab/ref/ode45.html>.

RESEARCH PROCESS AXIAL DISPLACEMENT OF PEANUTS MASS IN THE THRESING CHAMBER OF THE PICKING DEVICE FRESH PEANUT

Le Quyet Tien, Do Huu Quyet, Le Sy Hung

Summary

This paper introduces the results of research on the axial displacement of peanuts mass in the threshing chamber of the picking device fresh peanut. An equation has been developed to describe the process of the peanut block sliding on the dam teeth, flying out of the dam teeth and sliding along the guide ribs on the drum cover. On that basis, the movement of the tree mass was investigated in these stages, and the influence of the parameters of the threshing unit on the movement of the peanut mass in the threshing chamber of the peanut picker was evaluated. The obtained results allow to select the parameters of the dam so that the tree mass movement in the dam chamber is most favorable.

Keywords: *Peanut picking device, axial transportation, moving peanut mass.*

Người phản biện: PGS.TS. Nông Văn Vìn

Ngày nhận bài: 2/2/2023

Ngày thông qua phản biện: 22/2/2023

Ngày duyệt đăng: 28/2/2023

ĐẶC ĐIỂM CẤU TRÚC SINH CẢNH CỦA LOÀI VOỌC ĐEN MÁ TRẮNG (*Trachypithecus francoisi* Pousargues, 1898) TẠI KHU RỪNG PHÒNG HỘ XÃ SINH LONG, KHUÂN HÀ, THƯỢNG LÂM, HUYỆN LÂM BÌNH, NA HANG, TỈNH TUYÊN QUANG

Lê Anh Tú^{1*}, Lê Sỹ Trung¹, Lê Đức Minh²

TÓM TẮT

Kết quả điều tra nghiên cứu trên 8 tuyến với chiều dài 42,09 km và 15 ô tiêu chuẩn (OTC) với diện tích một ô tiêu chuẩn là 500 m² trên địa bàn 3 xã Khuôn Hà, Thượng Lâm, Sinh Long, huyện Lâm Bình, Na Hang, tỉnh Tuyên Quang đã xác định: (1) Thảm thực vật được phân ra làm 5 kiểu dạng sinh cảnh có diện tích khác nhau. (2) Về cấu trúc thảm thực vật: đối với sinh cảnh 1 (SC1), sinh cảnh 2 (SC2) và sinh cảnh 3 (SC3) có 4 cấu trúc tầng rõ rệt đó là: (a) Tầng cây gỗ vượt tán, (b) tầng cây gỗ tham gia tán chính của rừng, (c) tầng cây bụi, cây tái sinh (d) dây leo. Sinh cảnh 4 (SC4) có 3 tầng không có tầng cây vượt tán. Sinh cảnh 5 (SC5) có 4 tầng không có tầng dây leo. Cây ở SC5 sinh trưởng phát triển kém nhất. (3) Số loài cây gỗ và số lượng cây trên 1 ha đối với SC2, SC3 là nhiều nhất, SC2 (33 loài và 533 cá thể), SC3 (32 loài và 520 cá thể). Sau đó đến SC1, SC4, SC5. (4) Số lượng loài cây tái sinh không có sự khác nhau rõ rệt biến động từ 8 - 12 loài, nhưng số lượng cây tái sinh trên 1 ha có sự khác biệt rõ rệt nhiều nhất là SC1 (560 cây) ít nhất là SC4 (231 cây), các cây tái sinh chủ yếu là cây con của các cây gỗ tầng cao. (5) Về dây leo khác nhau khá rõ rệt nhiều nhất là SC3 (23 loài), có những sinh cảnh không có như SC5. (6) Số lượng cây gỗ cần chiếm ít nhất 5% trong tổng số cây trên 1 ha đối với từng sinh cảnh, để được tham gia công thức tổ thành. SC3 nhiều nhất 7 loài, SC4 có 5 loài, SC1, SC2, SC5 có 4 loài nhưng các loài chiếm tỷ lệ không cao nhiều nhất là 13%, ít nhất là 5%. Các hoạt động của loài Voọc đen má trắng diễn ra ở cả 5 dạng sinh cảnh. Tập trung nhiều thời gian nhất ở SC3, SC4 đây là khu vực rừng phát triển tốt, số lượng thức ăn đa dạng cho loài. SC1, SC2, khu vực có nhiều đất canh tác nông nghiệp, SC4, SC5 là khu vực vách đá cao phù hợp cho ngủ nghỉ và các hoạt động khác của loài Voọc đen má trắng.

Từ khóa: Cấu trúc, thảm thực vật, sinh cảnh, Voọc đen má trắng.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Hiện nay ở Việt Nam, quần thể loài Voọc đen má trắng lớn nhất đang sinh sống tại khu vực rừng phòng hộ xã Khuôn Hà, Thượng Lâm, huyện Lâm Bình và xã Sinh Long, huyện Na Hang, tỉnh Tuyên Quang. Tuy nhiên, qua thực tế cho thấy có rất ít các cuộc điều tra, khảo sát về loài Voọc đen má trắng tại huyện Lâm Bình, tỉnh Tuyên Quang. Số liệu mới nhất từ một cuộc điều tra được tiến hành

bởi Tổ chức Con người, Tài nguyên và Bảo tồn (PRCF) vào tháng 3 và tháng 4 năm 2018, đã ghi nhận quần thể Voọc đen má trắng này ít nhất có 124 cá thể từ 10 đến 13 đàn [1]. Song tất cả các cuộc khảo sát này chỉ tập trung đánh giá số lượng quần thể, vì vậy nghiên cứu đặc điểm, cấu trúc sinh cảnh của loài Voọc đen má trắng tại khu vực xã Khuôn Hà, Thượng Lâm, huyện Lâm Bình và xã Sinh Long, huyện Na Hang, tỉnh Tuyên Quang. nhằm phân tích, đánh giá đặc điểm cấu trúc thảm thực vật hiện đang phù hợp với loài cũng như cung cấp thông tin cho các nhà khoa học nghiên cứu hoạch định chính sách bảo tồn loài này.

¹ Trường Đại học Nông lâm, Đại học Thái Nguyên

² Trường Đại học Khoa học Tự nhiên, Đại học Quốc gia Hà Nội

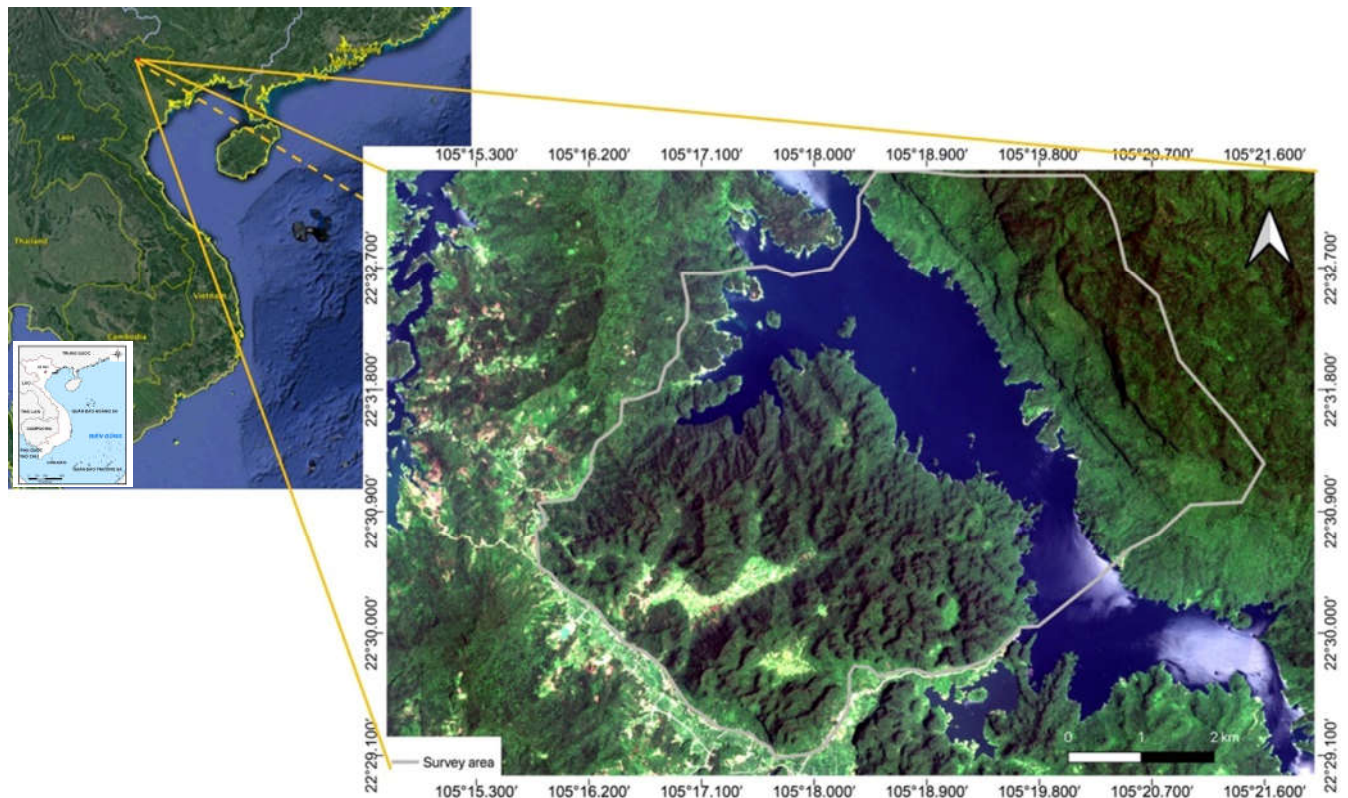
*Email: leanhtu.prcf@gmail.com

2. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Khu vực nghiên cứu

Địa điểm nghiên cứu thuộc vùng Lâm Bình - Sinh Long thuộc địa bàn các xã: Thượng Lâm, Khuôn Hà (huyện Lâm Bình) và Sinh Long (huyện Na Hang) của tỉnh Tuyên Quang. Lâm Bình là huyện vùng cao nằm ở phía Bắc tỉnh Tuyên Quang, có diện tích tự nhiên 917,55 km². Địa hình Lâm Bình bị chia cắt bởi nhiều dãy núi cao, chủ yếu là núi đá vôi và khe núi sâu; độ che phủ rừng

đạt trên 75% (Diện tích rừng tự nhiên 58.870,18 ha, trong đó: rừng phòng hộ 39.028,72 ha, rừng sản xuất 18.972,96 ha). Huyện có 10 đơn vị hành chính cấp xã gồm 9 xã và 01 thị trấn, 100 thôn, bản; dân số trên 51 vạn người với trên 10 dân tộc cùng chung sống, dân tộc thiểu số chiếm trên 95%, trong đó: Dân tộc Tày 62%, Dao trên 25%, Mông 6%, còn lại là các dân tộc khác. Nơi sinh sống của Voọc đen má trắng là rừng thường xanh trên các mỏm đá vôi.



Hình 1. Khu vực nghiên cứu

2.2. Phương pháp nghiên cứu

2.2.1. Phương pháp chung

Trên cơ sở các tuyến đã được thiết lập trên bản đồ, thực hiện điều tra thực địa: Tiến trình nghiên cứu thảm thực vật được tiến hành theo Nguyễn Nghĩa Thìn (2007) [2], như sau:

Bước 1: Trên cơ sở bản đồ thảm thực vật sơ thảo, xây dựng tuyến đại diện, sử dụng GPS, địa bàn để xác định các tuyến và điểm nghiên cứu ngoài thực địa. Trên tuyến, chọn khu vực có chiều

rộng là 40 m dọc theo tuyến (mỗi bên 20 m) để thống kê và quan sát phân bố của các loài thực vật.

Bước 2: Thiết lập, đo đếm các chỉ tiêu trong ô tiêu chuẩn diện tích 500 m².

Bước 3: Xác định tên cây và ghi chép các chỉ số về thực vật.

Bước 4: Áp dụng theo thang phân loại rừng của UNESCO để xác định và mô tả các kiểu thảm thực vật của khu vực nghiên cứu.

Bước 5. Xây dựng bản đồ các quần xã thực vật:
Trên cơ sở mô tả các OTC trong quá trình điều tra thực địa.

Điều tra thực địa:

Dung lượng mẫu điều tra về thảm thực vật, tác giả điều tra trên 8 tuyến điều tra và 15 OTC (*Căn cứ Thông tư 33/2018/ TT - BNN&PTNT ngày 16/11/2018 về điều tra, kiểm kê, theo dõi diễn biến tài nguyên rừng*) [3].

Việc lập OTC điều tra thực vật ở trên núi đá vôi là một việc làm hết sức khó khăn, chính vì vậy nghiên cứu đã tiến hành lập OTC có kích thước 20 m x 25 m (500 m²). OTC được lập ở các vị trí địa hình khác nhau (chân núi, sườn núi và đỉnh núi) trên mỗi loại sinh cảnh.

Các OTC được đánh dấu ngoài hiện trường thông qua hệ thống cột mốc gồm 4 cột đặt ở 4 góc của ô. Phần trên mặt đất 0,5 m ghi rõ số hiệu OTC và hướng xác định các góc còn lại.

Trên OTC tiến hành điều tra: tầng cây gỗ, cây tái sinh, cây bụi, thảm tươi, thực vật ngoại tầng và xác định độ tàn che của từng thành phần tham gia cấu trúc sinh cảnh.

Các OTC được thiết lập đại diện cho các kiểu thảm thực vật:

Việc giám định và phân loại thực vật dựa trên Từ điển Thực vật thông dụng, tập 1 & 2 [4] và được sự hỗ trợ, giúp đỡ của các chuyên gia về phân loại thực vật của Khoa Lâm nghiệp - Trường Đại học Nông Lâm, Đại học Thái Nguyên.

Điều tra tầng cây gỗ:

- *Định loại tên cây, đo đường kính thân cây ($D_{1,3}$ cm):* bằng thước dây, đo chu vi thân cây tại vị trí 1,3 m cho những cây gỗ sau đó dùng phần mềm Excel và công thức chuyển đổi để tính đường kính theo công thức:

$$D_{1,3} = \frac{C}{\pi}$$

Trong đó: D là đường kính thân (cm); C là chu vi thân (cm); $\pi = 3,14$.

- *Chiều cao vút ngọn H_{VN} (m):* Sử dụng máy đo cao Laser TERRIOX LRF 1800 hoặc 1200. H_{VN} của cây rừng được xác định từ chiều cao của mắt đo đến ngọn cây và chiều cao từ mắt cho đến gốc cây (chú ý khoảng cách đo cao từ gốc đến điểm đứng đo ít nhất bằng chiều cao cây theo phương pháp ước lượng).

Nguyên tắc thu mẫu:

Thu mẫu đối với các loài không định loại được tại hiện trường mẫu lựa chọn bao gồm những lá nguyên vẹn, đẹp, mang tính đại diện nhất của cây, tốt nhất nên chọn mẫu có cả lá già, lá non, ngọn, hoa, quả (nếu có), xem thật kỹ lá để xác định lông phủ mặt lá (nếu có), màu sắc mặt trên và mặt dưới lá, mép lá, có tuyến hay không có tuyến và có lá kèm hay không; kiểu hoa tự, các dạng quả... Ghi lại các thông tin đó và chụp hình mẫu tại thực địa.

Mỗi mẫu phải có đầy đủ các bộ phận, nhất là cành, lá và hoa đối với cây lớn hay cả cây đối với cây thảo và có quả càng tốt. Mỗi cây nên thu từ 2 - 3 mẫu. Khi thu, phải ghi chép ngay những đặc điểm dễ nhận biết ngoài thiên nhiên như đặc điểm vỏ cây, kích thước cây nhất là các đặc điểm dễ mất sau khi khô như: màu sắc của hoa, quả, mùi vị,... Mẫu sau khi thu cần đeo ngay nhãn nhằm tránh nhầm lẫn trong quá trình thu mẫu. Nhãn có thể chỉ ghi số hiệu mẫu của tác giả còn các thông tin khác sẽ ghi vào sổ riêng.

Thu và ghi chép xong cho vào túi polyetylen to mang về nhà mới xử lý mẫu. Việc cho vào túi polyetylen có lợi là gọn nhẹ, không bị va quệt khi băng qua rừng, mẫu giữ tươi lâu kể cả khi trời nắng to nhưng cần chú ý là khi cho mẫu vào túi phải nhẹ nhàng, nếu có hoa thì dùng các lá của mẫu để bọc lấy trước khi cho vào túi. Có thể dùng túi nhỏ và mỏng đựng một loài và buộc chặt lại và tất cả các túi nhỏ đó cho vào túi to hay bao tải.

Điều tra cây bụi:

Trên OTC, lập 5 ô dạng bản (ODB) có diện tích 25 m² (5 m x 5 m) theo đường chéo của OTC. Tổng số OTC điều tra tái sinh là 46 ô điển hình

của hệ sinh thái rừng núi đá (105 ODB). Thống kê cây tái sinh, cây bụi vào phiếu điều tra theo các chỉ tiêu:

- Tên loài cây chủ yếu.

- Đo chiều cao cây tái sinh, bằng sào khắc vạch có độ chính xác đến cm. Phân cấp chiều cao cây tái sinh theo 3 cấp: <50 cm, 50 - 100 cm và >100 cm.

+ Điều tra cây bụi theo các chỉ tiêu: tên loài chủ yếu, số lượng khóm (bụi), chiều cao bình quân, kết quả ghi vào phiếu điều tra.

- *Xác định độ tàn che của tầng cây cao và độ che phủ của thảm tươi:*

Áp dụng phần mềm GLAMA APPLICATION để xác định độ tàn che của tán cây rừng và độ che phủ của thảm tươi. Phương pháp thực hiện sau khi cài đặt phần mềm vào điện thoại. Trong OTC trên 2 đường chéo chọn ít nhất 5 địa điểm 4 điểm 4 góc, 01 điểm ở giữa OTC, chụp độ tàn che, chụp độ che phủ của thảm tươi được kết quả độ tàn che, che phủ tại địa điểm chụp, kết quả ghi vào phiếu điều tra. Việc phân chia các dạng sinh cảnh sẽ dựa trên số liệu đo đếm trong các OTC, bản đồ hiện trạng tài nguyên rừng.

2.2.2. Xây dựng bản đồ sinh cảnh

Trên cơ sở bản đồ hiện trạng rừng, bản đồ theo dõi diễn biến tài nguyên rừng, kết hợp kiểm tra, đánh giá trên thực địa, nghiên cứu này thực hiện số hóa bản đồ thảm thực vật của khu vực nghiên cứu trên máy vi tính với phần mềm ArcGIS10.2.

Hệ tọa độ là UTM, Elipxoid quy chiếu: WGS - 84, đơn vị tính: mét, múi chiếu: 48. Sử dụng bản đồ địa hình tỷ lệ 1/50.000, hệ tọa độ VN-2000, Elipxoid quy chiếu: WGS - 84, đơn vị: mét, múi chiếu: 48.

2.2.3. Phương pháp phân tích số liệu

Phân tích số liệu: Nghiên cứu đã xác định hệ thống thảm thực vật ở khu vực nghiên cứu. Căn cứ thang phân loại rừng của UNESCO (1973) đã được

Phan Kế Lộc vận dụng vào Việt Nam (1985) [5]. Tiêu chuẩn cơ bản của hệ thống phân loại này là cấu trúc, ngoại mạo. Thảm thực vật của Việt Nam có 4 lớp quần hệ, trong đó có 2 lớp quần hệ có liên quan đến rừng là: rừng rậm và rừng thưa. Mỗi lớp quần hệ lại chia thành các phân lớp, mỗi phân lớp lại chia thành các nhóm quần hệ và sau đó mới đến các quần hệ. Mỗi quần hệ lại được chia thành các phân quần hệ và dưới đó là quần hợp.

Độ tàn che trung bình của sinh cảnh (C_{tb})

C_{tb} = Tổng tàn che của các OTC (ô mẫu) chia cho tổng số OTC

Mật độ trung bình cây gỗ của sinh cảnh (N_{tb}):

$$N_{tb} (\text{Cây/ha}) = \frac{\text{Tổng số cây gỗ trong tất cả các ô mẫu}}{\text{Tổng diện tích các ô mẫu đã thực hiện}} \times 10.000$$

Cây gỗ trong OTC (ô mẫu) là cây có đường kính 6 cm tại vị trí $D_{1,3}$ trở lên. Tổng diện tích ô mẫu là tổng diện tích của 15 OTC (ô mẫu) đã được lập để điều tra, được tính bằng m^2 , sau khi chia số cây/diện tích cần nhân với 10.000 để quy đổi thành đơn vị cây/ha [5].

Tổ thành cây gỗ:

Xác định tỷ lệ tổ thành của từng loài được tính theo công thức:

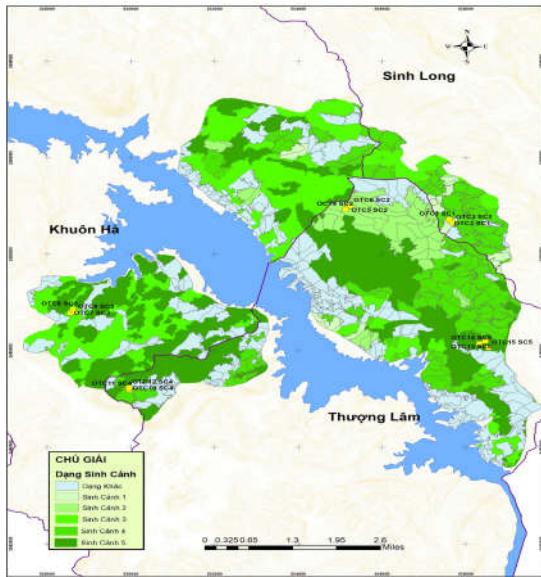
$$n_{\%} = \frac{n_i}{\sum_{i=1}^m n_i} \cdot 100$$

Nếu: $n_i \geq 5\%$ thì loài đó được tham gia vào công thức tổ thành. $n_i < 5\%$ thì loài đó không được tham gia vào công thức tổ thành [7].

3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

3.1. Các dạng sinh cảnh khu vực nghiên cứu

Kết quả điều tra được tổng hợp đặc điểm và diện tích các loại sinh cảnh vào bảng 1 và lập bản đồ hình 2, bao gồm 5 dạng sinh cảnh và vị trí khu vực thiết kế 15 OTC.



Hình 2. Bản đồ phân loại sinh cảnh, vị trí OTC tại khu vực nghiên cứu

Kết quả ở bảng 1 cho thấy: Khu vực nghiên cứu có tổng diện tích thảm thực vật rừng tự nhiên là: 8556,85 ha, trong đó SC3 và SC5 có diện tích lớn nhất, vì rừng được hình thành trên đất núi đá có độ cao, độ dốc lớn đây là 2 dạng sinh cảnh chính. SC1 và SC2 có diện tích nhỏ nhất vì rừng hình thành trên lũng, khe diện tích không lớn, địa hình ít phức tạp, người dân sử dụng đất chủ yếu cho trồng trọt.

Các hoạt động của loài Voọc đen má trắng diễn ra ở cả 5 dạng sinh cảnh. Tập trung nhiều thời gian nhất ở SC3, SC4 đây là khu vực rừng phát triển tốt số lượng thức ăn đa dạng cho loài. SC1, SC2 khu vực có nhiều đất canh tác nông nghiệp, sinh cảnh 4,5 là khu vực vách đá cao phù hợp cho ngủ nghỉ và các hoạt động khác của loài Voọc đen má trắng.

Bảng 1. Các dạng sinh cảnh tại khu nghiên cứu

Sinh cảnh	Trạng thái	Diện tích (ha)
1. Đất thấp		
SC1	Rừng kín thường xanh mưa mùa nhiệt đới ở đất thấp cây lá rộng trên thung lũng đá vôi và phiến sét phân lớp, có độ cao từ 400 - 800 m so với mặt nước biển.	353,69
SC2	Rừng kín thường xanh mưa mùa nhiệt đới ở đất thấp cây lá rộng ở thung lũng suối ẩm ngập nước theo mùa, đá vôi và phiến sét phân lớp, có độ cao từ 300 - 500 m so với mặt nước biển.	491,7
SC3	Rừng kín thường xanh mưa mùa nhiệt đới trên sườn núi đá vôi kết tinh, có độ cao từ 800 -1200 m so với mặt nước biển.	2879,95
SC4	Rừng kín thường xanh mưa mùa nhiệt đới trên đất sườn hay vách núi, đỉnh thấp đá vôi kết tinh, có độ cao từ 500 - 900 m so với mặt nước biển.	1925,52
2. Núi thấp		
SC5	Rừng kín thứ sinh giàu thường xanh mưa mùa nhiệt đới đất núi cao cây lá rộng trên đỉnh núi đá vôi, có độ cao từ 1.000 - 1.300 m so với mặt nước biển (loài cây ưu thế là họ ngọc lan)	2905,99
Tổng		8556,85

3.2. Đặc điểm cấu trúc cơ bản của thực vật trên từng dạng sinh cảnh

3.2.1. Sinh cảnh 1

3.2.1.1. Cấu trúc tầng thứ

Tầng 1: Bao gồm nhiều loài cây gỗ to cao 20 - 30 m, vượt tán, đường kính ngang ngực đến 80 cm, độ tàn che chiếm 20 - 30%. Các loài cây gỗ điển hình là Dâu da xoan (*Allospondias lakonensis*), Xoan mộc (*Toona sureni*), Muồng

đỏ (*Senna timoriensis*), mọc cùng với cây Da xia (*Magnolia rostrata*), Sấu (*Dracontomelon duperreanum*), Trám hồng (*Canarium bengalensis*), Dâu quả dài (*Morus macroura*), Nghiến (*Burretiodendron hsienmu*).

Tầng 2: Là các loài cây gỗ nhỏ cao 8 - 19 m, đường kính ngang ngực từ 12 - 20 cm và độ tàn che từ 40 - 50%. Các loài cây gỗ phổ biến nhất của tầng này là Da xia (*Magnolia rostrata*), Giổi na (*Magnolia grandis*), Muồng đỏ (*Senna timoriensis*), Vạng trứng (*Endospermum chinense*), Trôm đài màng (*Sterculia hymenocalyx*), *Litsea* sp., Săng (*Sterculia lanceolata*), Ràng ràng xanh (*Ormosia glaberrima*).

Tầng 3: Cây tái sinh, cây bụi, cỏ:

Cây tái sinh: Chủ yếu là: Dâu da xoan (*Allospondias lakonensis*), Xoan mộc (*Toona curenii*), *Senna timoriensis* Muồng đỏ (*Senna timoriensis*) và Da xia (*Magnolia rostrata*), Mán đĩa (*Pithecellobium clypearia*), Vạng trứng (*Endospermum chinense*), Gội nếp (*Aglaia spectabilis*), Hu đay (*Trema orientalis*).

Cây bụi cao 3 - 5 m với độ che phủ thay đổi từ 10 - 40%, trên 1 ha có 506 cây chiếm (32%). thành phần loài không giàu, các loài điển hình ở đây là Thiên niên kiện (*Homalomena occulta*), Bời lời (*Litsea* sp.), (*Homalomena occulta*), Bời lời (*Archidendron clypearia*), Lừa (*Diospyros* sp.), Sung rô (*Ficus variolosa*), Chít (*Ficus variolosa*).

Cỏ cao 0,05 - 3 m độ che phủ 80%. bao gồm các loài phổ biến như: Cỏ rác (*Sp*), Ráy (*Alocasia macrorrhizos*), Lá dong (*Phrynium placentarium*), Chàm tía (*Strobilanthes* sp.), Ngọc bút (*Tabernaemontana* sp.).

Tầng 4: Tầng Dây leo: Rất nghèo độ che phủ chưa đến 1%, trên 1 ha có 160 cây chiếm (10%). Những loài phổ biến nhất là: Hoa móng rồng hay dây công chúa (*Artabotrys hexapetalus*), Song bột (*Calamus poilanei*), Song mật (*Calamus nambariensis*), Cóc kèn (*Derris balansae*), Trầu không rừng (*Piper* sp.), Họ củ nâu (*Dioscoreaceae*), Dây hương (*Derris balansae*),

Trầu không rừng (*Piper* sp.), Họ củ nâu (*Dioscorea* sp.).

3.2.1.2. Cấu trúc tổ thành tầng cây gỗ

Trong sinh cảnh 1 có 24 loài cây gỗ khác nhau với 66 loài trong đó có 4 loài chính chiếm tỷ lệ trên 5% được tham gia vào công thức tổ thành đó là: Muồng đỏ (*Senna timoriensis*), Da xia (*Magnolia rostrata*), Săng (*Sterculia lanceolata*), Vạng trứng (*Endospermum chinense*).

Công thức tổ thành SC1= 12,9Mđ +11,3Dx +8Sg +7,1Vtr +60,7 Lk

Trong đó: Mđ: Mán đĩa; Dx: daxia; Sg: Săng; Vtr: Vạng trứng

3.2.2. Sinh cảnh 2

3.2.2.1. Cấu trúc tầng thứ

Tầng 1: Gồm nhiều loài cây gỗ lớn, cao 20 - 32,3 m với đường kính thân đến 50 - 101,3 cm, độ tàn che 10%, trên 1 ha có 73 cây chiếm (5,19%). Các loài cây gỗ phổ biến nhất là: Thanh thất (*Ailanthus triphysa*), Dâu da xoan (*Allospondias lakonensis*), Nghiến (*Burretiodendron hsienmu*), Trai lý (*Garcinia fagraeoides*) có tán vượt trội.

Tầng 2: Gồm các loài cây gỗ nhỏ, cao 7 - 20 m với đường kính ngang ngực 8 - 35 cm, độ tàn che 55%, trên 1 ha có 460 cây chiếm (32,72%). Các loài cây phổ biến nhất là: Dâu da xoan (*Allospondias lakonensis*), Thị Lá Nhăn (*Diospyros susarticulata*), Nàng hai (*Sumbaviopsis albicans*), Lát khét (*Toona sureni*), Bồ kết (*Gleditsia sinensis*), Trám đen (*Canarium tramdenum*), Trai lý (*Garcinia fagraeoides*), Thông tre (*Podocarpus neriifolius*), Côm Griffith (*Elaeocarpus griffithii*), Trâm trắng (*Syzygium lanceolatum*).

Tầng 3: Cây tái sinh, cây bụi

Cây tái sinh: Khá nghèo, cao 3 - 4 m, với độ che phủ 30%, trên 1 ha có 400 cây chiếm (28,45%), gồm Quýt gai (*Atalantia roxburghiana*), Song môi (*Miliusa balansae*), Om nếp (*Pittosporum balansae*), Thông đỏ (*Taxus chinensis*), Bứa (*Garcinia* sp.), Kim giao (*Nageia fleuryi*), Me (*Tamarindus indica*), cây tái sinh là cây con, non của các loài cây gỗ tầng trên.

Cây bụi: có độ cao 0,05 - 3 m, có độ che phủ 80%, trên 1 ha có 320 cây chiếm (22,76%). Các loài chính như: Song môi thuôn (*Milusa balansae*), Mầu đơn (*Ixora* sp.), Tiểu quật Roxburgh (*Atalantia roxburghiana*), Móng ngựa Vân Nam (*Atalantia roxburghiana*).

Tầng 4: Dây leo: trên 1 ha có 153 cây chiếm (10,88%). Có loài dài đến 20 m với đường kính ở gốc đến 15 - 20 cm. Các loài phổ biến nhất là Dây đông cầu (*Anamirta cocculus*), Mã tiền (*Strychnos axillaris*), Tử thư thon (*Tetrastigma lanceolarium*), Ráy leo (*Pothos repens*), Tiết đề lá dây (*Pericampylus glaucus*), Vạn niên thanh dây (*Epipremnum pinnatum*).

3.2.2.2. Cấu trúc tổ thành tầng cây gỗ

Trong sinh cảnh 2 có 33 loài cây gỗ khác nhau với 80 cá thể trong đó có 4 loài chính có tỷ lệ chiếm trên 5% được tham gia vào công thức tổ thành đó là các cây Nàng hai (*Sumbaviopsis albicans*), Dầu da xoan (*Allospondias lakonensis*), Thị lá nhẵn (*Diospyros susarticulata*), Nghiến (*Burretiodendron hsienmu*).

Công thức tổ thành SC2= 7,5Nh +7,25Ddx +6,25Thln +5Ngh + 74Lk

Trong đó: Nh: Nàng hai, Ddx: Dầu da xoan; Thln: Thị lá nhẵn; Ngh: Nghiến

3.2.3. Sinh cảnh 3

3.2.3.1. Cấu trúc tầng thứ

Tầng 1: Các cây gỗ vượt tán là yếu tố gây nhiều ấn tượng nhất. Nó là yếu tố cấu thành thường xuyên của kiểu rừng này ở chân, sườn núi ít dốc và các chỗ trũng giữa sườn khi chưa bị chặt hạ. Các cây gỗ vượt tán có thể cao từ 22 - 35 m, đường kính ngang ngực từ 50 - 96 cm, trên 1 ha có 80 cây chiếm (6%).

Phổ biến nhất là các loài Nghiến (*Burretiodendron hsienmu*), Xoan nhừ (*Choerospondias axillaris*), Trai lý (*Garcinia fagraeoides*), Lát khét (*Toona ciliata*), Thị chợ bò (*Diospyros choboensis*), Lim xẹt (*Peltophorum*

pterocarpum), Lát hoa (*Chukrasia tabularis*). Đường kính tán của các cây này có thể đến 25 m.

Tầng 2: Cây gỗ với chiều cao từ 8 - 18 m, đường kính ngang ngực từ 8 - 24 cm, độ tàn che 40%, trên 1 ha có 440 cây chiếm (32,98%). Các loài cây gỗ phổ biến nhất là: Gội (*Aglaia* sp.), Thôi ba (*Alangium chinense*), An phong Bắc bộ (*Alphonsea tonkinensis*), Mán địa (*Archidendron clypearia*), Mít chay (*Artocarpus gomezianus*), Chay lá bóng (*Artocarpus nitidus*), Bưởi (*Citrus grandis*), Quách tia (*Chisocheton cumingianus*), Xoan nhừ (*Choerospondias axillaris*), Lát hoa (*Chukrasia tabularis*)...

Tầng 3: Gồm tái sinh, cây bụi

Cây tái sinh: Chúng thường cao 1 - 5 m độ che phủ 40%, trên 1 ha có 374 cây chiếm (28,04%). Các loài cây thường gặp ở đây là: Gội (*Aglaia* sp.), Bời lời (*Litsea* sp.), Cây rù rì (*Calophyllum balansae*), Quếch tia (*Chisocheton cumingianus*), Nhội tia (*Bischofia javanica*), Tai chua (*Garcinia cowa* Roxb. ex Choisy).

Tầng cây bụi: Phổ biến ở nơi có nhiều ánh sáng, cây có độ cao từ 1 - 3 m, độ che phủ 60%, trên 1 ha có 240 cây chiếm (17,99%). Trong số các loài của tầng này có thể kể đến: Đùng đình (*Caryota mitis*), Cây móc (*Caryota urens*), Riềng ẩm (*Costus zerumbet* Pers), Ra Bắc bộ (*Licuala tonkinensis*), Mật cật hoa - nhỏ (*Rhapis micrantha*).

Tầng 4: Dây leo: Đó là các loài sống bám trên thân, cành cây, bám trên đá. Trong sinh cảnh này dây leo có tới (22 loài), trên 1 ha có 200 cây chiếm (14,99%), có loài dài đến 30 m với đường kính ở gốc đến 20 cm. Các loài phổ biến nhất là: Ráy leo lá xẻ (*Epipremnum pinnatum*), Mơ leo (*Paederia scandens*), Sắn dây rừng (*Pueraria thunbergiana*), Chè dây (*Ampelopsis cantoniensis* (Hook. & Arn.) Planch), Mật đuôi chồn (*Flemingia strobilifera* L. W. T. Aiton), Tiết dê (*Cissampelos pareira* L.), Vắc can (*Tinomisium petiolare*), Hoàng đằng Việt Nam (*Fibraurea recisa* Pierre).

3.2.3.2. Cấu trúc tổ thành tầng cây gỗ

Trong SC3 có 34 loài cây gỗ khác nhau với 71 cá thể trong đó có 7 loài có tỷ lệ trên 5% được tham gia vào công thức tổ thành đó là: Trai lý (*Garcinia fagraeoides*), Găng (*Rothmannia daweshanensis*), Bời lời (*Litsea* sp.), Nghiến (*Burretiodendron hsienmu*), Xoan nhừ (*Choerospondias axillaris*), Mít chay (*Artocarpus gomezianus*), An phong Bắc bộ (*Alphonsea tonkinensis*).

Công thức tổ thành SC3 = 9 Trl +9G +7,7Bl + 6,4Ngh ++6,4Mch +5,1 Xnh+5,1Apb +51,3 Lk

Trong đó: Trl: Trai lý, G: Găng; Ngh: Nghiến; Bl: Bời lời, Mch: Mít chay, Xnh: Xoan nhừ, Apb: An phong Bắc bộ.

3.2.4. Sinh cảnh 4**3.2.4.1. Cấu trúc tầng thứ**

Tầng 1: Là những cây gỗ có độ cao từ 8 - 13,5 m, đường kính ngang ngực từ 10 - 16 cm. Mặc dầu có kích thước nhỏ nhưng đó là cây gỗ có tuổi cao vì sự sinh trưởng của chúng trên đá vôi rất chậm. Độ tàn che trung bình 30%. Các loài cây gỗ chủ yếu là: Kim giao (*Nageia fleuryi*), Thông tre lá dài (*Podocarpus neriifolius*), Hoàng đàn giả (*Dacrydium elatum*), Thông lông gà (*Dacrycarpus imbricatus* & Thông đỏ Trung Quốc (*Taxus chinensis*), Cây rù rì (*Calophyllum balansae*). Trên 1 ha mật độ cây gỗ là 440 cây, chiếm tỷ lệ 35%.

Tầng 2: Cây tái sinh, cây bụi

Cây tái sinh: Cao từ 2 - 4 m có độ che phủ thấp từ 20 - 30%. Cây tái sinh chủ yếu là cây con của cây gỗ tầng trên như: Cây rù rì (*Calophyllum balansae*), Thông nạng (*Dacrydium elatum*), Sến mật (*Madhuca pasquieri*), Sầm (*Memecylon edule*), Thanh hương (*Pistacia weinmanifolia*). Trên 1 ha mật độ cây tái sinh là 231 cây, chiếm tỷ lệ 18,38%.

Cây bụi, cỏ: Gồm hầu hết là các loài cỏ sống bám trên trên đá, cao 0,05 - 1 m. Ở đây chúng chỉ mọc trong các hốc và khe đá với độ che phủ chỉ 5 - 10%. Môi trường sống trên đường rừng đỉnh núi đá vôi khá khô, một số loài có thân hay lá mọng nước. Cây có lá mọng nước thường gặp

là Thu hải đường (*Begonia crystalline*), Song bào đá (*Disporum trabeculatum*), Chi bóng nước (*Impatiens*), tạo nên nét hoang mạc khô. Ngoài ra còn có tre ót cao 1 - 2 m, rất dày, độ che phủ có thể đến 80%. Trên 1 ha mật độ cây bụi là 506 cây chiếm tỷ lệ 40,25%.

Tầng 3: Tầng dây leo không phát triển, gồm chủ yếu cây non bám trên đá ở hướng Bắc, độ che phủ ít hơn 10%. Trên 1 ha mật độ dây leo là 80 dây, chiếm tỷ lệ 6,36%. Một số loại chính như: Mờ leo (*Paederia scandens*), Hoàng mộc leo (*Zanthoxylum scandens*), Thủy tiên (*Dendrobium thyrsiflorum*), Bích nữ vện (*Byttneria tortilis*).

3.2.4.2. Cấu trúc tổ thành tầng cây gỗ

Trong SC4 có 22 loài cây gỗ khác nhau với 66 cá thể trong đó có 5 loài có tỷ lệ trên 5% được tham gia vào công thức tổ thành, đó là các cây Hoàng đàn giả (*Dacrydium elatum*), Giỏi Vân Nam (*Magnolia yunnanensis*), Thông tre lá dài (*Podocarpus neriifolius*), Kim giao (*Nageia fleuryi*), Sồi guôi (*Quercus langbianensis*).

Công thức tổ thành SC4 = 10,4 Hđg+ 10,4 Givn +7,4 Thtld +7,4Kg+ 5,9 Sg +...

Trong đó: Hđg: Hoàng đàn giả, Givn: Giỏi Vân Nam; Ttld: Thông lá dài, Kl: Kim giao; Sg: Sồi guôi.

3.2.5. Sinh cảnh 5**3.2.5.1. Cấu trúc tầng thứ**

Tầng 1: Gồm cây gỗ lá rộng cao từ 16 - 22 m, đường kính ngang ngực 40 - 62 cm. Các loài cây ưu thế là Xoan nhừ (*Choerospondias axillaris*), Re gừng (*Cinnamomum bejolghota*), Dẻ quả tròn (*Lithocarpus* sp.), Mộc lan tím (*Magnolia liliiflora*), Giỏi (*Magnolia hypolampra*), Giỏi Vân Nam (*Magnolia yunnanensis*), Sồi quang (*Quercus chrysocalyx*). Độ che phủ đến 30%, trên 1 ha mật độ cây gỗ là 173 cây, chiếm tỷ lệ 13,67%.

Tầng 2: Gồm các cây gỗ cao 10 - 15, đường kính ngang ngực 11 - 28 cm, độ che phủ từ 30 - 40%. Các loài ưu thế phổ biến như: Gội (*Aglaia* sp.), Côm tầng (*Elaeocarpus griffithii*), Chi chè (*Camellia* sp.), Sồi guôi (*Quercus langbianensis*), Máu chó lá lớn (*Knema saxatilis*), Vàng anh lá lớn

(*Saraca diver*), Giổi (*Magnolia kwangsiensis*). Trên 1 ha mật độ cây gỗ là 213 cây, chiếm tỷ lệ 16,82%

Tầng 3: Cây tái sinh, cây bụi.

Cây tái sinh: Cao 2 - 5 m với độ che phủ 30%. gồm các loài phổ biến sau đây: Xoan nhừ (*Choerospondias axillaris*), Re gừng (*Cinnamomum bejolghota*), Dẻ quả tròn (*Lithocarpus* sp.), Mộc lan tím (*Magnolia liliflora*), Giổi (*Magnolia hypolampra*), Gội (*Aglaia* sp.), Côm tầng (*Elaeocarpus griffithii*), Chi chè (*Camellia* sp.), Chi chè (*Gordonia* sp.), Sồi guôi (*Quercus langbianensi*), Máu chó lá lớn (*Knema saxatilis*), Vàng anh lá lớn (*Saraca diver*). Cây tái sinh là minh chứng sự tái sinh tự nhiên bình thường của tầng 1 và 2 của kiểu rừng này. Trên 1 ha mật độ cây tái sinh là 320 cây, chiếm tỷ lệ 25,28%

Cây bụi, cỏ: Cao 2 - 4 m với độ che phủ 40%. gồm các loài phổ biến sau: Củ bình vôi (*Stephania rotunda*), Vắc can (*Tinomiscium petiolare*), Cóc

kèn Balansa (*Derris balansae*), Ráy leo lá xẻ (*Epipremnum pinnatum*), Họ lan (*Dendrobium* sp.), Hoàng đằng (*Fibraurea recisa*), trên 1 ha mật độ cây bụi, cỏ là 560 cây, chiếm tỷ lệ 44,23%.

3.2.5.2. Cấu trúc tổ thành tầng cây gỗ

Trong SC5 có 20 loài cây gỗ khác nhau với 58 cá thể trong đó có 5 loài chính có tỷ lệ trên 5% được tham gia vào công thức tổ thành đó là: Xoan nhừ (*Choerospondias axillaris*), Chẹo tía (*Engelhardia roxburghiana*), Sồi (*Quercus* sp.), Re gừng (*Cinnamomum bejolghota*).

Công thức tổ thành SC5 = 10,3Xnh+ 8,6Chtr +7,4S +6,9Rg+ 6,9Chn+...

Trong đó: Xnh - Xoan nhừ, Chtr - Chẹo trắng, S - Sồi, Rg - Re gừng, Chn - Chò nâu.

3.2.6. So sánh sự khác biệt của các dạng sinh cảnh

Để thấy được sự khác biệt của 5 loại sinh cảnh kết quả thể hiện ở bảng 2.

Bảng 2. So sánh một số đặc trưng của sinh cảnh

TT	Tiêu chí	Đơn vị tính	Sinh cảnh				
			SC1	SC2	SC3	SC4	SC5
1	Độ cao tuyệt đối	m	400 - 800	300 - 500	800 - 1200	500 - 900	1.000 - 1.300
2	Độ dày tầng đất	cm	15	20	5-15	5-15	5-10
3	Độ tàn che	%	63,6	65	75	30	65
4	Độ che phủ	%	85	90	90	90	80
5	Tầng thứ	Số tầng	4	4	4	3	3
6	Số loài cây gỗ	loài	24	32	33	22	20
7	Số lượng cây gỗ	cây	422	533	520	440	386
8	Loài cây tái sinh	loài	10	9	9	8	12
9	Số lượng cây tái sinh	cây	560	400	374	231	320
10	Dây leo	dây	14	15	23	8	0
11	Số loài tham ra tổ thành	loài	4	4	7	5	5
12	Loài cây	Tên cây	Muồng đỏ, Daxia, Sảng, Vạng trứng	Nàng hai, Dâu da xoan, Thị lá nhẵn, Nghiến	Trai lý, Găng, Bời lời, Nghiến, Xoan nhừ, Mít chay, An phong Bắc bộ	Hoàng đàn giả, Giổi Vân Nam, Thông lá dài, Re gừng, Kim giao, Sồi guôi	Xoan nhừ, Chẹo trắng, Sồi, Re gừng

Kết quả bảng 2 cho thấy: Về điều kiện tự nhiên phân bố của các sinh cảnh theo độ cao so với mặt nước biển có sự khác nhau khá rõ, sinh cảnh phân bố cao nhất là SC5 (800 - 1.300 m), SC3 (1.000 - 1.200), SC2 phân bố thấp nhất (300 - 500 m). Về đất đai chủ yếu được hình thành trên sườn núi đá, đỉnh núi đá vôi kết tinh (SC3, SC4, SC5) có độ dày tầng đất 5 - 15 cm, có những lũng đất dày tới 1 mét. Đối với SC1, SC2, đất được hình thành trên các thung lũng đá vôi hoặc các sườn núi thấp, độ dốc nhỏ mẫu đất là phiến thạch sét phân lớp. Độ dày tầng đất canh tác 15 - 20 cm, về thời tiết không có sự khác biệt rõ rệt.

Về thảm thực vật: đối với SC1, SC2, SC3 có cấu trúc 4 tầng rõ rệt đó là: (1) Tầng cây gỗ vượt tán, (2) tầng cây gỗ tham gia tán chính của rừng, (3) tầng cây bụi, cây tái sinh, (4) Dây leo. SC4 chỉ có 3 tầng không có tầng cây vượt tán. SC5 có 3 tầng, không có tầng dây leo và cây ở SC5 sinh trưởng, phát triển kém nhất.

Số loài cây gỗ và số lượng cây trên 1 ha đối với SC2, SC3 là nhiều nhất SC2 (33 loài và 533 cá thể), SC3 (32 loài và 520 cá thể), sau đó đến SC4, SC1, SC5.

Số lượng loài cây tái sinh không có sự khác nhau rõ rệt biến động từ 8 - 12 loài, xong số lượng cây trên 1 ha có sự khác biệt rõ rệt nhiều nhất là SC1 (560 cây) ít nhất là SC4 (231 cây), các cây tái sinh cơ bản là cây con của các cây gỗ tầng cao.

Về dây leo khác nhau khá rõ rệt nhiều nhất là SC3 (23 loài), có những sinh cảnh không có như SC5.

Cây gỗ có ít nhất 5% trong tổng số cây trên 1 ha đối với từng sinh cảnh, để được tham gia công thức tổ thành không nhiều. SC3 nhiều nhất 7 loài, SC4, SC5 có 5 loài, SC1, SC2 có 4 loài, Các loài chiếm ưu thế trong các sinh cảnh có sự khác nhau.

Từ kết quả điều tra cho thấy các hoạt động của loài Voọc đen má trắng diễn ra ở cả 5 dạng sinh cảnh. Tập trung nhiều thời gian nhất ở SC3, SC4 đây là khu vực rừng phát triển tốt số lượng thức ăn đa dạng cho loài. SC1, SC2 khu vực có nhiều đất canh tác nông nghiệp, SC4, SC5 là khu vực vách đá cao phù hợp cho ngủ nghỉ và các hoạt động cộng đồng khác của loài Voọc đen má trắng.

4. KẾT LUẬN

Kết quả nghiên cứu đã xác định được thảm thực vật ở khu vực nghiên cứu có tổng diện tích thảm thực vật rừng tự nhiên là: 8556,85 ha và được phân ra làm 5 kiểu dạng sinh cảnh có diện tích khác nhau.

Về thảm thực vật: đối với SC1, SC2, SC3 có cấu trúc 4 tầng rõ rệt đó là: (1) Tầng cây gỗ vượt tán, (2) tầng cây gỗ tham gia tán chính của rừng, (3) tầng cây bụi, cây tái sinh, (4) Dây leo. SC4 chỉ có 3 tầng không có tầng cây vượt tán. SC5 có 4 tầng, không có tầng dây leo và cây ở SC5 sinh trưởng phát triển kém nhất.

Số loài cây gỗ và số lượng cây trên 1 ha đối với SC1, SC2, SC3 là nhiều nhất sau đó đến SC1, SC4, SC5.

Số lượng loài cây tái sinh không có sự khác nhau rõ rệt, xong số lượng cây trên 1 ha có sự khác biệt rõ rệt do đặc điểm sinh cảnh quyết định.

Dây leo có biến động lớn từ 0 - 23 loài.

Số loài và tỷ lệ một loài cây gỗ tham ra công thức tổ thành ít và có sự khác nhau trong các sinh cảnh.

Voọc đen má trắng hoạt động ở cả 5 dạng sinh cảnh. Tập trung nhiều thời gian nhất ở SC3, SC4 hoạt động ít nhất ở SC1, SC2.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Tổ chức Con người Tài nguyên và Bảo tồn (2020). *Báo cáo kết quả thực hiện năm 2018-2019 và kế hoạch thực hiện năm 2020*.
2. Nguyễn Nghĩa Thìn (2007). *Các phương pháp nghiên cứu thực vật*. Nxb Đại học Quốc gia, Hà Nội.
3. Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn (2018). *Thông tư 33/2018/ TT- BNN&PTNT, ngày 16/11/2018 về điều tra, kiểm kê, theo dõi diễn biến tài nguyên rừng*. [Online]. Available: <https://www.tongcuclamnghiep.gov.vn/LamNghiep/Index/thong-tu-so-332018tt-bnnptnt-ngay-16112018-cua-bo-nong-nghiep-va-phat-trien-nong-thon-quy-dinh-ve-dieu-tra-kiem-ke-va-theo-doi-dien-bien-rung-3911> [Accessed Sep. 18, 2022].

4. Võ Văn Chi (2003-2004). *Từ điển thực vật thông dụng, tập 1 & 2*. Nxb Khoa học và Kỹ thuật, Hà Nội.
5. Phan Kế Lộc (1985). Thử vận dụng bảng phân loại của UNESCO để xây dựng khung phân loại thảm thực vật rừng Việt Nam. *Tạp chí Sinh học*, (12), tr. 27-29.
6. Ngô Kim Khôi, Nguyễn Hải Tuất (1996). *Xử lý thống kê kết quả nghiên cứu thực nghiệm trong lâm nông nghiệp*. Nxb Nông nghiệp, Hà Nội.
7. Hoàng Kim Ngũ, Phùng Ngọc Lan (2005). *Sinh thái rừng*. Nxb nông nghiệp, Hà Nội.

**VEGETATION STRUCTURE IN *TRACHYPITHECUS FRANCOISI*'S HABITAT
(*Trachypithecus francoisi* Pousargues, 1898) IN THE PROTECTION FOREST OF SINH
LONG, KHUON HA, AND THUONG LAM COMMUNES,
LAM BINH AND NA HANG DISTRICT, TUYEN QUANG PROVINCE**

Le Anh Tu^{1*}, Le Sy Trung¹, Le Duc Minh²

¹TNU - University of Agriculture and Forestry,

²VNU - Hanoi University of Sciences

Summary

Results of the investigation on 8 routes with a length of 42.09 km and 15 standard plots (OTC) with an area of one standard plot of 500 m² in 3 communes named Khuon Ha, Thuong Lam and Sinh Long communes, Lam Binh and Na Hang district, Tuyen Quang province. Identified that: (1) Vegetation was classified into 5 habitat types with different scales. (2) In terms of vegetation structure: for habitat 1 (SC1), habitat 2 (SC2) and habitat 3 (SC3), there were 4 distinct strata structures that were: (a) emergent layer, (b) canopy layer, (c) layer of shrubs and regenerated trees (d) layer of vines. Habitat 4 (SC4) had 3 layers without an emergent layer. Habitat 5 (SC5) had 4 layers without a vine layer. Plants in SC5 showed the least of growth and development. (3) Number of tree species and number of trees per hectare for SC2 and SC3 were the highest, SC2 (33 species and 533 individuals), SC3 (32 species and 520 individuals), followed by SC1, SC4 and SC5. (4) The number of regenerative tree species did not differ significantly among habitats (ranged between 8 - 12 species) but the number of regenerated trees per hectare was significantly higher in SC1 (560 trees) and was lowest in SC4 (231 trees). Regenerated trees were mainly saplings of tall trees. (5) In terms of vines, the most significant difference was found in SC3 with 23 species. There were habitats which did not include vines such as SC5. (6) The number of timber trees needs to account for at least 5% of the total number of trees per hectare for each habitat in order to be included in the species composition. SC3 had the highest number of tree species (7 species), followed by SC4 which had 5 species. SC1, SC2 and SC5 had 4 species each. However, the number of trees of each species was not high when compared to the total number of trees in an area, only ranging about 5% to 13%. The activities of the species *Trachypithecus francoisi* occur in all 5 habitat types. Most of the time is spent in habitat 3, 4, this is a forest area that has well developed a variety of food for *Trachypithecus francoisi* species. Habitat 1, 2 areas have a lot of agricultural land, habitat 4.5 is a high cliff area suitable for sleeping and other community activities of *Trachypithecus francoisi* species.

Keywords: *Habitat, structure, Trachypithecus francoisi, vegetation.*

Người phản biện: PGS.TS. Đồng Thanh Hải

Ngày nhận bài: 9/01/2023

Ngày thông qua phản biện: 8/02/2023

Ngày duyệt đăng: 24/02/2023