

TẠP CHÍ

**NÔNG NGHIỆP
& PHÁT TRIỂN NÔNG THÔN**

ISSN 1859 - 4581

NĂM THỨ HAI MƯƠI BA

**SỐ 459 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.tapchinongnghiep.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:
114/GP - BTTTT
Bộ Thông tin và Truyền thông
cấp ngày 6 tháng 4 năm 2023

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

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

MỤC LỤC

❑ NGUYỄN THIÊN MINH, VŨ THỊ XUÂN NHƯỜNG, ĐẶNG QUỐC THIỆN, NGUYỄN CHÂU THANH TÙNG, NGÔ THỤY DIỄM TRANG. Nghiên cứu khả năng chịu mặn của một số giống đậu tương triển vọng ở giai đoạn cây con trong điều kiện thủy canh	3-14
❑ ĐẶNG VĂN CÔNG, ĐÀO THẾ ANH, VŨ ĐẶNG TOÀN, NGUYỄN THỊ THANH HÒA, HOÀNG THỊ THANH HÀ, NGUYỄN THỊ QUYỀN. Ảnh hưởng của mật độ trồng đến sinh trưởng, phát triển và năng suất cây ý dĩ (<i>Coix lacryma-jobi</i> L.) tại tỉnh Sơn La	15-22
❑ NGUYỄN THỊ THU HẬU, HUỖNH KIM YẾN, ĐINH VĂN KHIÊM, NGUYỄN VĂN TIỆP, PHẠM THỊ PHONG LAN, TRẦN VĂN THẮNG. Nhân giống <i>ex vitro</i> cây Bí kỳ nam (<i>Hydnophytum formicarum</i> Jack) tại tỉnh Kiên Giang	23-30
❑ PHẠM THỊ KIM THOA, HOÀNG NGỌC ÂN, PHAN THU THẢO, NGUYỄN THỊ THU HẰNG, NGUYỄN HỮU CƯỜNG, NGUYỄN THỊ LY NA, ĐẶNG NGỌC MINH. Nghiên cứu đặc điểm sinh học, sinh thái của cây Đào chuông (<i>Enkianthus quinqueflorus</i> Lour.) ở thành phố Đà Nẵng	31-40
❑ TRẦN TRUNG KIÊN, HÀ DUY TRƯỜNG, TRẦN ĐÌNH HÀ, NGUYỄN THỊ QUỲNH, PHAN THỊ THU HẰNG, ĐẶNG THỊ TỐ NGA, LÊ QUANG ỨNG, VŨ THỊ NGUYỄN, NGUYỄN THỊ MAI THẢO, VŨ THỊ THANH HÒA. Ảnh hưởng của chất điều hòa sinh trưởng (IBA, Bimix, N3M) đến khả năng nhân giống Trà hoa vàng (<i>Camellia</i> sp.) tại huyện Văn Yên, tỉnh Yên Bái	41-53
❑ ĐẶNG THỊ PHƯƠNG ANH, ĐẶNG VĂN ĐÔNG. Ảnh hưởng của giá thể, GA3 và chế độ nhiệt độ ngày/đêm đến sinh trưởng, phát triển của cây lan kiếm Mặc Biên (<i>Cymbidium sinense</i>)	54-60
❑ NGUYỄN THỊ LIÊN, NGUYỄN TĂNG PHÚ, MAI HỒNG TÂN, NGUYỄN THỊ PHI OANH, NGUYỄN ĐẮC KHOA. Đánh giá hiệu quả giảm bệnh thán thư trên dưa leo của chủng vi khuẩn <i>Bacillus amyloliquefaciens</i> VL4.6 ở điều kiện ngoài đồng	61-68
❑ TRẦN THỊ THU HOÀI, PHẠM ANH TUẤN, LÊ HÀ HẢI. Nghiên cứu một số yếu tố công nghệ ảnh hưởng đến quá trình tách chiết nước chuối trong từ chuối tiêu hồng	69-79
❑ NGUYỄN THANH TIẾN. Mối quan hệ của Sảng lá to, Nhội, Trương vân với nhóm các loài cây khác trong rừng tự nhiên tại Vườn Quốc gia Ba Bể, tỉnh Bắc Kạn	80-86
❑ ĐỖ THỊ TÁM, TRƯƠNG ĐỖ THÙY LINH, NGUYỄN THỊ HỒNG HẠNH. Nghiên cứu đổi mới chính sách đất đai để phát triển sinh kế bền vững cho đồng bào dân tộc thiểu số trong bối cảnh chuyển đổi số	87-100

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

THE TWENTY THIRD YEAR
No. 459 - 2023

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

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

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

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

License No.114/GP - BTTTT issued by
the Ministry of Information and
Communication on April 6, 2023

Printing in Hoang Quoc Viet
technology and science
joint stock company

CONTENTS

❑ NGUYEN THIEN MINH, VU THI XUAN NHUONG, DANG QUOC THIEN, NGUYEN CHAU THANH TUNG, NGO THUY DIEM TRANG. Study on salt tolerance ability of some prospective soybean varieties at the seedling stages in hydroponic culture condition	3-14
❑ DANG VAN CONG, DAO THE ANH, VU DANG TOAN, NGUYEN THI THANH HOA, HOANG THI THANH HA, NGUYEN THI QUYEN. Effects of density on growth, development and yield of adlay (<i>Coix lacryma-jobi</i> L.) in Son La province	15-22
❑ NGUYEN THI THU HAU, HUYNH KIM YEN, DINH VAN KHIEM, NGUYEN VAN TIEP, PHAM THI PHONG LAN, TRAN VAN THANG. Production <i>ex vitro</i> plant (<i>Hydnophytum formicarum</i> Jack) in Kien Giang province	23-30
❑ PHAM THI KIM THOA, HOANG NGOC AN, PHAN THU THAO, NGUYEN THI THU HANG, NGUYEN HUU CUONG, NGUYEN THI LY NA, DANG NGOC MINH. Biological and ecological characteristics of Dao chuong (<i>Enkianthus quinqueflorus</i> Lour.) in Da Nang city	31-40
❑ TRAN TRUNG KIEN, HA DUY TRUONG, TRAN DINH HA, NGUYEN THI QUYNH, PHAN THI THU HANG, DANG THI TO NGA, LE QUANG UNG, VU THI NGUYEN, NGUYEN THI MAI THAO, VU THI THANH HOA. Effects of plant growth regulator (IBA, Bimix, N3M) on the propagation of yellow flower tea (<i>Camellia</i> sp.) in Van Yen district, Yen Bai province	41-53
❑ DANG THI PHUONG ANH, DANG VAN DONG. Effect of growing medium, GA3 and day/night temperature regime on growth and development of Mac Bien orchid (<i>Cymbidium sinense</i>)	54-60
❑ NGUYEN THI LIEN, NGUYEN TANG PHU, MAI HONG TAN, NGUYEN THI PHI OANH, NGUYEN DAC KHOA. Evaluation of the disease-reducing effects of the antagonistic <i>Bacillus amyloliquefaciens</i> VL4.6 on anthracnose under field conditions	61-68
❑ TRAN THI THU HOAI, PHAM ANH TUAN, LE HA HAI. Research on some technological factors affecting the extraction of clear juice from cavendish banana	69-79
❑ NGUYEN THANH TIEN. Relationship between species <i>Sterculia nobilis</i> Smith, <i>Bischophia javanla</i> , <i>Toona surenii</i> with other species in Ba Be National Park, Bac Kan province	80-86
❑ DO THI TAM, TRUONG DO THUY LINH, NGUYEN THI HONG HANH. Research for innovation of land policy for sustainable living development for ethnic minorities in a digital transformation context	87-100

NGHIÊN CỨU KHẢ NĂNG CHỊU MẶN CỦA MỘT SỐ GIỐNG ĐẬU TƯƠNG TRIỂN VỌNG Ở GIAI ĐOẠN CÂY CON TRONG ĐIỀU KIỆN THỦY CANH

Nguyễn Thiên Minh¹, Vũ Thị Xuân Như¹, Đặng Quốc Thiện¹,

Nguyễn Châu Thanh Tùng^{1,*}, Ngô Thụy Diễm Trang^{2,*}

TÓM TẮT

Nghiên cứu thực hiện nhằm đánh giá khả năng chống chịu mặn NaCl của 3 giống đậu tương DT 99, AGS 299 và MTĐ 305 trồng trong dung dịch dinh dưỡng bằng phương pháp thủy canh theo công thức Hoagland với nồng độ 1/2 dung dịch chuẩn là nghiệm thức đối chứng (0 mM NaCl) và nghiệm thức mặn bổ sung NaCl với 4 mức mặn 80, 120, 160, 200 mM NaCl. Thí nghiệm được bố trí theo thể thức 2 nhân tố (nồng độ mặn và giống) hoàn toàn ngẫu nhiên với 4 lần lặp lại. Các chỉ tiêu sinh trưởng, sinh khối, chỉ số cháy lá (LSS) và hàm lượng diệp lục (SPAD) trong lá được đánh giá ở 2 thời điểm sau 7 và 14 ngày xử lý mặn (NXLM). Mặn NaCl làm giảm sinh trưởng, sinh khối và hàm lượng diệp lục trong lá, nhưng làm tăng chỉ số cháy lá. Giống DT 99 và MTĐ 305 có chỉ số chống chịu mặn (STI) cao nhất và hai giống này có thể chịu mặn ở nồng độ 160 mM NaCl trong 14 ngày tiếp xúc mặn liên tục. Hai giống MTĐ 305 và DT 99 được chọn và có thể tiếp tục đánh giá khả năng chịu mặn đến giai đoạn cho quả để có thể đề xuất đưa vào bộ giống chịu mặn phục vụ công tác chuyển đổi cơ cấu cây trồng trong mùa khô hạn mặn.

Từ khóa: Đậu tương, NaCl, dung dịch dinh dưỡng Hoagland, chống chịu mặn, cây con.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Xâm nhập mặn (XNM) là một trong những vấn đề nan giải và đáng quan tâm ở đồng bằng sông Cửu Long (ĐBSCL). XNM diễn ra ngày càng gay gắt và diễn biến theo chiều hướng phức tạp hơn do mực nước biển dâng cao và lưu lượng nước từ thượng nguồn sông Mê Kông suy giảm [1], đặc biệt ở các tỉnh ven biển ĐBSCL. Trong năm 2020 do, mặn xâm nhập sớm nên 332.000 ha lúa đông xuân và 136.000 ha cây ăn quả bị ảnh hưởng bởi XNM [2]. Để thích ứng với điều kiện mặn xâm nhập ngày càng gia tăng, nhiều nghiên cứu về khả năng chịu mặn và đa dạng hóa các giống cây trồng được thực hiện, nhằm nâng cao kinh tế và chất lượng cuộc sống của người dân ở khu vực bị XNM. Trong đó, các loại cây công nghiệp ngắn ngày

được xem là lựa chọn ưu tiên, đặc biệt là cây đậu tương.

Đậu tương hay còn được gọi là đậu nành (*Glycine max* (L.) Merr.) là cây công nghiệp ngắn ngày (cây thực phẩm) có giá trị kinh tế cao, làm thức ăn cho người và gia súc vì có hàm lượng protein cao (40%), lipid (18%), các axit amin cơ bản và nhiều loại vitamin. Đậu tương còn là cây luân canh cải tạo đất rất tốt và là nguồn cây trồng chính của thế giới về cung cấp protein và dầu. Tổng sản lượng đậu tương trên thế giới là 366,2 triệu tấn ở mùa vụ 2020-2021, cung cấp 68% protein và 28% dầu thực vật trên toàn thế giới [3]. Bên cạnh đó, trồng đậu tương luân canh với cây lúa vừa hạn chế được vòng đời sâu, bệnh phát triển, vừa góp phần làm cho đất thêm màu mỡ, mang lại hiệu quả kinh tế cao cho cả lúa và đậu tương, giúp cho nông dân tăng thêm thu nhập, cải thiện đời sống và ngành chăn nuôi, thủy sản có thêm nguyên liệu để chế biến. Quan Minh Nhựt (2007) [4] và Nguyễn Thanh Giàu (2009) [5] ghi nhận, nông hộ sản xuất

¹ Trường Nông nghiệp, Trường Đại học Cần Thơ

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

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

theo mô hình luân canh (lúa-đậu tương-lúa) đạt lợi nhuận và hiệu quả theo quy mô cao hơn hộ sản xuất theo mô hình độc canh (lúa), mô hình 2 lúa-1 đậu tương có hiệu quả kỹ thuật 76,7%, cao hơn mô hình 3 vụ lúa, chỉ đạt 67,7%.

Theo Mai Quang Vinh và cs (2004) [6], giống DT 99 được công nhận là giống khu vực và có thời gian sinh trưởng ngắn 75-80 ngày, có nhiều triển vọng áp dụng trong một số cơ cấu cây trồng và có thể trồng được 3 vụ 1 năm. DT 99 có đặc tính sinh trưởng hữu hạn; có khả năng chịu lạnh, chịu nóng khá; có chiều cao cây trung bình 35-45 cm; tỉ lệ 100 hạt khoảng 15-17 g và có năng suất trung bình 2,7 tấn/ha. Theo Nguyễn Châu Thanh Tùng và cs (2020) [7], DT 99 có khả năng chịu mặn ở mức 100 mM NaCl. Cùng với đó, giống AGS 299 có năng suất trung bình 2,8 tấn/ha và khối lượng 100 hạt trung bình là 22 g [8]. Tuy nhiên, các giống này chưa được đánh giá khả năng chịu mặn, đặc biệt ở giai đoạn cây con.

Để có thể canh tác tốt và mở rộng diện tích đậu tương ở ĐBSCL, việc sử dụng giống chịu mặn là một trong các phương pháp thích hợp nhất và ít tốn kém nhất so với các phương pháp khác như cải tạo đất hoặc làm đê bao ngăn mặn. Để làm cơ sở cho công tác chọn tạo giống đậu tương mới thích nghi với điều kiện mặn, việc đánh giá khả năng chịu mặn của các giống địa phương và nhập nội đang được canh tác là rất cần thiết. Vì vậy, nghiên cứu này được thực hiện nhằm chọn lọc giống đậu tương chịu mặn cũng như ngưỡng chịu mặn của một số giống đậu tương triển vọng.

2. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Vật liệu nghiên cứu

Sử dụng 5 giống đậu tương, gồm 2 giống địa phương, 1 giống nhập nội và giống MTĐ 176 đối chứng mẫn cảm (đối chứng chuẩn nhiễm), FH 92-3 giống đối chứng chống chịu (đối chứng chuẩn kháng), được cung cấp bởi Khoa Di truyền và Chọn giống cây trồng, Trường Nông nghiệp, Trường Đại học Cần Thơ (Bảng 1).

Bảng 1. Danh sách 5 giống đậu tương được sử dụng trong nghiên cứu

STT	Tên giống	Nguồn gốc
1	DT 99	Viện Di truyền Nông nghiệp
2	AGS 299	Trung tâm Rau Thế giới (WorldVeg)
3	MTĐ 305	Giống lai thuộc Trường Đại học Cần Thơ
4	MTĐ 176	Giống lai thuộc Trường Đại học Cần Thơ (giống mẫn cảm)
5	FH 92-3	Trung tâm Nghiên cứu Khoa học Nông nghiệp Quốc tế Nhật Bản (giống chống chịu)

2.2 Bố trí thí nghiệm và phương pháp xử lý mặn

Thí nghiệm được bố trí theo thể thức thừa số hai nhân tố hoàn toàn ngẫu nhiên. Nhân tố (1) gồm 5 giống đậu tương và nhân tố (2) gồm 5 nồng độ muối NaCl (0, 80, 120, 160, 200 mM NaCl). Mỗi nghiệm thức được bố trí với 4 lần lặp lại. Trong mỗi giống trồng 12 cây/1 lần lặp lại để phục vụ

cho 2 thời điểm đánh giá chỉ tiêu sinh trưởng/sinh khối cây sau 7 và 14 NXLM [9].

Theo Lee và cs (2008) [10], phương pháp tối ưu hơn đã được đề xuất để đánh giá khả năng chịu mặn của cây trồng là phương pháp trồng thủy canh. Thủy canh được coi là phương pháp phổ biến và tốt nhất hiện nay cho các nghiên cứu về đánh giá các giống đậu tương kháng mặn ở giai đoạn cây con.

Khả năng chịu mặn của đậu tương trong nghiên cứu này được đánh giá bằng phương pháp thủy canh trong dung dịch theo công thức Hoagland và Arnon (1950) [11], với nồng độ 1/2 nồng độ dung dịch chuẩn [9, 12] để cung cấp đầy đủ các yếu tố đa lượng và vi lượng cho cây đậu tương sinh trưởng và phát triển. Dung dịch H_2SO_4 1M hoặc KOH 1M được sử dụng để điều chỉnh độ pH trong dung dịch dinh dưỡng Hoagland mỗi ngày nằm trong khoảng 6,0-6,5 [9].

Mỗi khay sử dụng 12 L dung dịch Hoagland có nồng độ 1/2 nồng độ dung dịch chuẩn vào ngày thứ 4 sau đặt hạt [9]. Sau đó, muối NaCl được thêm vào trong 3 ngày 8, 9, 10 sau khi đặt hạt và nồng độ mặn sẽ được tăng dần 20 mM ở mỗi ngày (tránh tình trạng cây bị sốc do tiếp xúc với mặn đột ngột). Cụ thể, ngày thứ 8 là 40, 80, 120 và 160 mM NaCl, ngày thứ 9 là 60, 100, 140 và 180 mM NaCl và ngày thứ 10 đạt là 80, 120, 160 và 200 mM NaCl. Các nồng độ muối 80, 120, 160, 200 mM NaCl được duy trì cho đến ngày cuối cùng của thí nghiệm (tức 21 NXLM). Mỗi đợt khi tăng nồng độ mặn thì dung dịch dinh dưỡng cũng được thay mới hoàn toàn và được thêm muối vào đúng nồng độ đã nêu trên [13].

2.3. Theo dõi và đánh giá sinh trưởng của cây

Các chỉ tiêu sinh trưởng được thu thập vào thời điểm 7 và 14 NXLM (tức ngày thứ 14 và 21 sau khi gieo) theo Bộ tiêu chí mô tả tính trạng trên đậu tương của Ban Quốc tế về Tài nguyên Di truyền Thực vật [14]. Chỉ số cháy lá (LSS - Leaf Scorch Score) được đánh giá trên thang điểm từ 1 - 5 theo Lee và cs (2008) [10]. Khối lượng tươi cả cây (g/cây) và khối lượng khô cả cây (sấy ở nhiệt độ 70°C đến khi khối lượng không đổi). Hàm lượng diệp lục trong lá (chỉ số SPAD) được đo ở vị trí 2/3 của lá tính từ cuống lá đến chóp lá bằng máy đo cầm tay Minolta SPAD-502 Plus [15]. Tính diện tích lá (Leaf area, LA) bằng cách đo phiến lá giữa của lá kép thứ 3 tính từ trên đỉnh xuống [16] theo công thức $LA = 2,0185 \times \text{dài lá (cm)} \times \text{rộng lá (cm)} \text{ (cm}^2\text{/lá)}$,

2.4. Xử lý số liệu

Số liệu các lần lặp lại của từng chỉ tiêu được tổng hợp, tính toán bằng phần mềm Microsoft

Excel 2010. Phần mềm thống kê Statgraphic Centurion XVI (StatPoint, Inc., USA) được sử dụng để phân tích phương sai một nhân tố (One-way ANOVA) và phương sai 02 nhân tố (Two-way ANOVA). Sau đó, kiểm định phân hạng Tukey HSD được sử dụng để so sánh sự khác nhau giữa các trung bình ($p < 0,05$). Biểu đồ hình cột được vẽ bằng phần mềm SigmaPlot 14.0.

3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

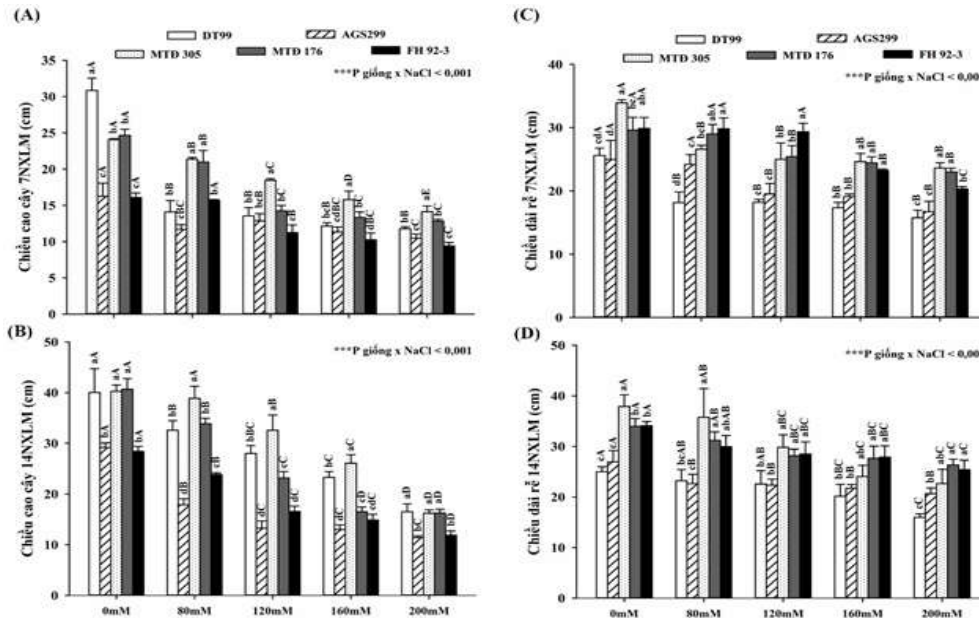
3.1. Ảnh hưởng mặn đến chiều cao cây và chiều dài rễ

Có sự tương tác giữa hai nhân tố mặn và giống lên chỉ tiêu chiều cao cây và chiều dài rễ của cây sau 7 và 14 NXLM (tức tuổi cây ở ngày 14 và 21 sau khi gieo) ($p < 0,05$; Hình 1). Mặn làm giảm chiều cao cây và chiều dài rễ ở tất cả 5 giống đậu tương khảo sát (Hình 1) và mức độ ảnh hưởng trên các giống khác nhau thì khác nhau (Bảng 3). Độ mặn càng tăng cao thì mức độ giảm chiều cao cây và chiều dài rễ của các giống đậu tương càng nhiều (Bảng 3). Điều này cũng tương tự với kết quả ghi nhận của Amirjani (2010) [17], theo đó chiều cao cây của các giống đậu tương giảm 30, 47 và 76% khi tăng độ mặn lên 50; 100 và 200 mM NaCl tương ứng.

So với đối chứng chống chịu FH 92-3 (giảm trung bình 34,3% trên cây bị xử lý mặn 80-200 mM NaCl), chiều cao cây trung bình của MTĐ 305 chỉ giảm 28,5% so với cây trồng tương ứng trong điều kiện không xử lý mặn 0 mM NaCl ở cả hai thời điểm 7 và 14 NXLM. Riêng hai giống còn lại đều có tỷ lệ giảm nhiều hơn so với giống chống chịu FH 92-3. Theo Hosseini và cs (2014) [18], giai đoạn cây con của cây đậu tương được coi là nhạy cảm hơn nhiều với stress do mặn so với giai đoạn nảy mầm, sự tăng trưởng của cây con ở 220 mM NaCl giảm xuống 5% khi so sánh với đối chứng 0 mM NaCl. Khan và cs (2016) [19] giải thích các hiện tượng bị gián đoạn trong quá trình hút nước do mặn đã dẫn đến giảm sự phát triển chiều cao của chồi. Kết quả nghiên cứu của Lê Hồng Giang và Nguyễn Bảo Toàn (2014) [20]; Vũ Ngọc Thắng và cs (2017) [21] cũng khẳng định mặn ảnh hưởng đến chiều cao thân chính của các giống đậu tương khảo sát.

Nawaz và cs (2010) [22] cho rằng, chiều dài rễ bị ảnh hưởng bởi mặn nhiều hơn phần thân, vì bộ rễ là bộ phận đầu tiên của cây tiếp xúc với mặn, do đó, sự tăng trưởng của rễ nhạy cảm với nồng độ mặn cao trong môi trường dẫn đến sự tăng trưởng của rễ bị suy giảm nhiều hơn phần thân bên trên. Tuy nhiên, trong thí nghiệm này ghi nhận tỷ lệ

giảm chiều dài rễ của 5 giống đậu tương khảo sát thấp hơn so với giảm chiều cao thân chính. Cụ thể, khi bị xử lý mặn, chiều dài rễ của giống đối chứng chống chịu FH 92-3 giảm 16,1%, trong khi các giống DT 99, AGS 299, MTĐ 305 và MTĐ 176 giảm tương ứng 25,1; 19,6; 26,2 và 15,3% so với cây không bị xử lý mặn.



Hình 1. Chiều cao cây và chiều dài của 5 giống đậu tương thời điểm 7 và 14 NXLM

Ghi chú: a, b, c, d: Trong cùng một nồng độ mặn các trung bình có cùng chữ a, b, c thì không khác biệt giữa các giống qua kiểm định Tukey HSD ($p>0,05$); A, B, C, D, E: Trong cùng một giống/dòng các trung bình có cùng chữ A, B, C, D thì không có khác biệt giữa các nồng độ mặn qua kiểm định Tukey HSD ($p>0,05$).

3.2. Diện tích lá

Mặn ảnh hưởng đến sinh trưởng và phát triển của cây đậu tương, đặc biệt mặn làm giảm rõ rệt chiều cao thân chính, số lá trên cây và diện tích lá [19]. Trong thí nghiệm này, bên cạnh ghi nhận mặn làm giảm chiều cao cây và chiều dài rễ thì diện tích lá cũng giảm đi (Bảng 2). Ngoài ra, thời gian phơi nhiễm mặn càng dài thì tỷ lệ giảm diện tích lá càng cao. Điển hình như giống chống chịu FH 92-3, diện tích lá trung bình giảm 49,5% ở thời điểm 7 NXLM và tăng lên 69,3% ở thời điểm 14 NXLM (Bảng 3) so với cây trồng trong điều kiện đối chứng không mặn. Giữa các giống, trong điều kiện xử lý mặn 80-200 mM NaCl và ở hai mốc thời gian phơi nhiễm mặn 7 và 14, trung bình diện tích lá giảm thấp nhất ở giống MTĐ 305 (52,8%) và thấp hơn cả giống chống chịu FH 92-3 (59,4%).

3.3. Hàm lượng diệp lục trong lá và chỉ số cháy lá

3.3.1. Hàm lượng diệp lục trong lá (chỉ số SPAD)

Bên cạnh sự suy giảm về sinh trưởng và sinh khối cây dưới ảnh hưởng của mặn, chỉ tiêu hàm lượng diệp lục trong lá (chỉ số SPAD) cũng là một chỉ thị cho phản ứng của cây trong điều kiện bị ngộ độc mặn [23]. Hình 2A cho thấy, dưới ảnh hưởng của mặn, chỉ tiêu hàm lượng diệp lục trong lá chịu ảnh hưởng bởi sự tương tác giữa giống và nồng độ mặn ($***p<0,001$). Khi tiếp xúc với mặn 7 ngày liên tục, chỉ số SPAD của 5 giống đậu tương có xu hướng giảm khi nồng độ mặn tăng từ 0 lên 200 mM NaCl và sự suy giảm này càng thể hiện rõ sau 14 NXLM (Hình 2B), ngoại trừ giống MTĐ

305. Cụ thể, giống MTĐ 305 là giống có hàm lượng diệp lục trong lá tăng khi tăng nồng độ mặn và cao hơn các giống còn lại trong cùng một nồng độ. Qua đó cho thấy, MTĐ 305 là giống có tiềm năng chịu mặn cao nhất trong nghiên cứu này.

Có thể lý giải cho sự tăng hàm lượng diệp lục trong lá là để giúp quá trình quang hợp của cây gia tăng, tạo ra nhiều carbohydrate để phục vụ cho sự sống của cây trong điều kiện bất lợi. Điều này

chứng tỏ đậu tương có những thay đổi, làm gia tăng hàm lượng diệp lục tố của lá lên cao để thích nghi trong điều kiện mặn cao [24], cụ thể trên giống MTĐ 305. Thậm chí, so với giống chống chịu FH 92-3, MTĐ 305 có tỷ lệ tăng 12% hàm lượng diệp lục trong cây bị xử lý mặn, trong khi FH 92-3 giảm 11,1%, riêng DT 99 chỉ giảm 5,7%, AGS 299 giảm 21,8%, trong đó giống mẫn cảm MTĐ 176 giảm cao nhất (41%).

Bảng 2. Khối lượng tươi, khô cả cây và diện tích lá (LA) của 5 giống đậu tương thí nghiệm ở thời điểm 7 và 14 NXLM

	mM NaCl	DT99	AGS 299	MTĐ 305	MTĐ 176	FH 92-3
Diện tích lá 7 NXLM (LA) (cm ²)	0	44,87 ^a	28,82 ^a	52,54 ^a	55,07 ^a	45,45 ^a
	80	10,17 ^b	15,84 ^b	42,24 ^b	44,83 ^b	28,42 ^b
	120	8,20 ^b	14,04 ^b	24,33 ^c	27,87 ^c	25,92 ^b
	160	5,16 ^c	13,14 ^b	17,84 ^d	20,04 ^d	23,17 ^c
	200	4,89 ^c	5,48 ^c	14,62 ^e	19,49 ^d	14,36 ^d
	<i>Giá trị p</i>	***	***	***	***	***
Diện tích lá 14 NXLM (LA) (cm ²)	0	41,57 ^a	63,23 ^a	120,21 ^a	65,35 ^a	81,26 ^a
	80	38,60 ^a	35,15 ^b	95,99 ^b	33,79 ^b	44,24 ^b
	120	25,03 ^b	15,20 ^c	55,38 ^c	29,64 ^{bc}	20,14 ^c
	160	25,27 ^b	10,73 ^{cd}	41,05 ^d	25,53 ^c	22,16 ^c
	200	10,48 ^c	6,28 ^d	35,28 ^d	15,54 ^d	13,40 ^d
	<i>Giá trị p</i>	***	***	***	***	***
Khối lượng tươi cả cây 7 NXLM (g/cây)	0	3,70 ^a	3,07 ^a	3,54 ^a	5,21 ^a	5,02 ^a
	80	1,63 ^b	2,75 ^a	3,45 ^a	3,88 ^b	3,44 ^b
	120	1,61 ^b	2,23 ^b	2,96 ^b	2,79 ^c	3,34 ^{bc}
	160	1,13 ^c	2,14 ^b	2,42 ^c	2,72 ^c	3,04 ^c
	200	1,13 ^c	1,18 ^c	2,12 ^c	2,06 ^d	2,19 ^d

	<i>Giá trị p</i>	***	***	***	***	***
Khối lượng tươi cả cây 14 NXLM (g/cây)	0	5,31 ^a	7,85 ^a	9,96 ^a	15,43 ^a	9,71 ^a
	80	4,61 ^b	5,31 ^b	6,05 ^b	8,02 ^b	5,88 ^b
	120	3,59 ^c	2,90 ^c	4,97 ^c	3,36 ^c	4,58 ^c
	160	2,85 ^d	2,84 ^c	3,78 ^d	1,98 ^d	3,79 ^c
	200	1,60 ^e	1,34 ^d	3,00 ^d	1,95 ^d	3,51 ^c
	<i>Giá trị p</i>	***	***	***	***	***
Khối lượng khô cả cây 7 NXLM (g/cây)	0	0,62 ^a	0,40 ^a	0,53 ^a	0,66 ^a	0,61 ^a
	80	0,40 ^b	0,35 ^a	0,43 ^b	0,40 ^b	0,42 ^b
	120	0,19 ^c	0,28 ^b	0,44 ^b	0,37 ^b	0,38 ^b
	160	0,17 ^c	0,23 ^b	0,38 ^c	0,29 ^c	0,35 ^b
	200	0,11 ^d	0,22 ^b	0,32 ^d	0,25 ^c	0,26 ^c
	<i>Giá trị p</i>	***	***	***	***	***
Khối lượng khô cả cây 14 NXLM (g/cây)	0	0,86 ^a	1,35 ^a	1,62 ^a	2,30 ^a	1,20 ^a
	80	0,67 ^b	0,78 ^b	1,03 ^b	0,99 ^b	0,90 ^b
	120	0,56 ^c	0,53 ^c	0,79 ^c	0,54 ^c	0,62 ^c
	160	0,50 ^d	0,39 ^{cd}	0,71 ^{cd}	0,36 ^d	0,53 ^c
	200	0,41 ^e	0,27 ^d	0,50 ^d	0,27 ^d	0,38 ^d
	<i>Giá trị p</i>	***	***	***	***	***

*Ghi chú: a, b, c, d: giá trị trung bình trong cùng một cột có kí tự khác nhau thì khác biệt có ý nghĩa thống kê giữa các nghiệm thức mặn (***) $p < 0,001$.*

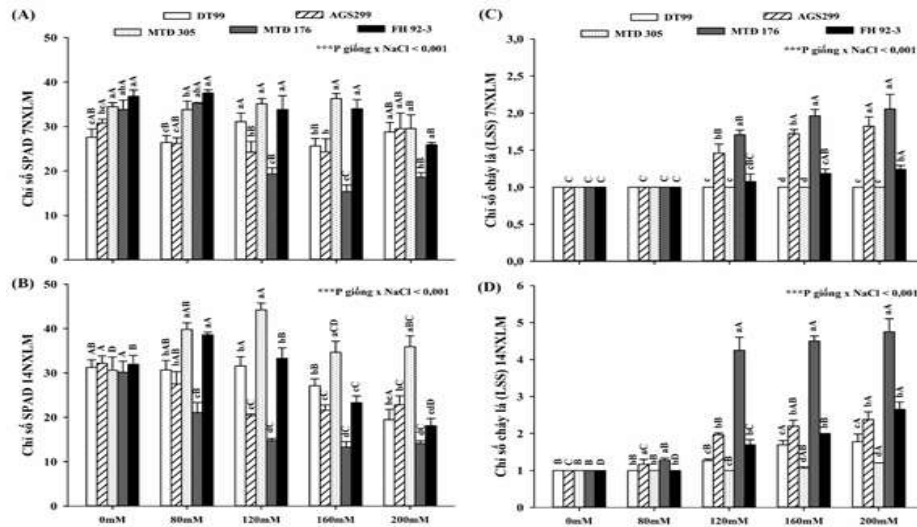
3.3.2. Chỉ số cháy lá (LSS)

Chỉ số cháy lá (LSS) là một chỉ tiêu thị giác quan trọng khi nghiên cứu điều kiện bất lợi là ngộ độc mặn trên tất cả nhóm cây trồng trong đó có đậu tương [25] và được đánh giá theo thang điểm của Lee và cs (2008) [10]. Sau 7 NXLM, hai giống DT 99 và MTĐ 305 gần như không có biểu hiện triệu chứng cháy lá (LSS=1). Ngược lại, đối với

giống AGS 299 và MTĐ 176, khi tăng nồng độ mặn cả 2 giống bắt đầu xuất hiện triệu chứng cháy lá nhẹ và được đánh giá cấp 1,8-2 ở độ mặn 200 mM NaCl. Sự tích lũy của một lượng lớn muối trong không bào ở lá dẫn đến mất nước, mất khả năng trương phồng và cuối cùng dẫn đến tế bào và mô chết [26]. Do đó, sau 14 NXLM biểu hiện cháy lá ở giống MTĐ 176 thể hiện càng rõ rệt hơn, được

đánh giá cấp 4-4,75 ở độ mặn 200 mM NaCl. Tuy nhiên, hai giống DT 99 và MTĐ 305 có cấp lá cháy tương đương cấp độ 1,5. Các nghiên cứu trước đây đã nhận định, cây đậu tương mẫn cảm với mặn và

có biểu hiện cháy lá, thậm chí lá khô héo, chết là do kết quả của sự tích tụ quá nhiều ion độc như Na^+ và Cl^- trong thân và lá [27, 28].



Hình 2. Hàm lượng diệp lục trong lá (chỉ số SPAD) và chỉ số cháy lá LSS của 5 giống đậu tương thời điểm 7 và 14 NXLM

Ghi chú: a, b, c, d: Trong cùng một nồng độ mặn các trung bình có cùng chữ a, b, c thì không khác biệt giữa các giống qua kiểm định Tukey HSD ($p>0,05$); A, B, C, D, E: Trong cùng một giống/dòng các trung bình có cùng chữ A, B, C, D thì không có khác biệt giữa các nồng độ mặn qua kiểm định Tukey HSD ($p>0,05$).

3.4. Ảnh hưởng mặn đến khối lượng tươi và khô cả cây

Cùng với sự suy giảm của chiều cao cây và chiều dài rễ, khối lượng tươi và khô cả cây sau 7

NXLM có tỷ lệ nghịch với nồng độ mặn và có sự tương tác giữa giống và nồng độ mặn (** $p<0,001$; Bảng 2), tức độ mặn càng tăng thì khối lượng tươi và khô cả cây của 5 giống đậu tương giảm đi.

Bảng 3. Tỷ lệ giảm (số dương, %) và tăng (số âm, %) của cây bị xử lý mặn so với cây đối chứng 0 mM NaCl tương ứng ở thời điểm 7 và 14 NXLM

Ngày sau xử lý mặn	mM NaCl	DT 99		AGS 299		MTĐ 305		MTĐ 176		FH 92-3	
		7	14	7	14	7	14	7	14	7	14
Chiều cao cây	0	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
	80	54,3	18,6	28	38,7	11,3	3,4	15	16,7	2,4	16,2
	120	56,1	30,1	20,8	54,5	23,4	19	42,2	43,1	30,1	41,7
	160	60,6	41,8	30,3	55,5	34,4	35,2	45,9	59,4	36,3	47,8

KHOA HỌC CÔNG NGHỆ

	200	61,9	58,8	35,6	60,9	41,3	59,8	48,1	60,1	41,5	58,2
	TB	58,2	37,3	28,7	52,4	27,6	29,3	37,8	44,8	27,5	41
Dài rễ	0	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
	80	29	7,1	3,1	15,9	21,6	5,7	2	8,2	0,2	12,2
	120	28,8	9,8	21,8	17	26,3	21,3	14,2	17,2	1,8	16,4
	160	32,2	19,4	23,5	19,3	27,4	36,5	17,5	18,6	22,2	18,3
	200	38,4	36,1	32,9	23,3	30,3	40,2	22,3	22,5	32,1	25,5
	TB	32,1	18,1	20,3	18,9	26,4	25,9	14	16,6	14,1	18,1
SPAD	0	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
	80	4,2	1,9	14,7	14,5	1,9	-30	-4,3	30,1	-2	-20,9
	120	-12,8	-1,1	21,3	36,7	-1,9	-44,5	42,9	51	8,1	-4,3
	160	7,1	13,3	21,1	32,8	-5,4	-13,2	54,6	55,8	7,6	27
	200	-4,4	37,7	4,1	29,1	14,3	-17,3	45	53,2	29,6	43,3
	TB	-1,5	13	15,3	28,3	2,3	-26,3	34,6	47,5	10,8	11,3
Diện tích lá	0	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
	80	77,3	7,1	45,1	44,4	19,6	20,2	18,6	48,3	37,5	45,6
	120	81,7	39,8	51,3	75,9	53,7	53,9	49,4	54,6	43	75,2
	160	88,5	39,2	54,4	83	66	65,9	63,6	60,9	49	72,7
	200	89,1	74,8	81	90,1	72,2	70,6	64,6	76,2	68,4	83,5
	TB	84,2	40,2	57,9	73,4	52,9	52,6	49	60,0	49,5	69,3
Chỉ số	0	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

cháy lá	80	0	0	0	-16,7	0	0	0	-27,8	0	0
	120	0	-26,7	-45,9	-96,7	0	0	-70,8	-325	-7,4	-69,4
	160	0	-69,4	-72,2	-120	0	-6,1	-96,3	-350	-18,5	-100
	200	0	-77,8	-82,1	-137,8	0	-20,4	-105,6	-375	-24,1	-165,3
	TB	0	-43,5	-50,1	-92,8	0	-6,6	-68,2	-269,4	-12,5	-83,7

Nghiên cứu của Kondetti và cs (2012) [29] cho thấy, mặn có ảnh hưởng bất lợi cho sự nảy mầm và tất cả các chỉ tiêu sinh trưởng của cây đậu tương (chiều dài rễ, chiều cao thân, tỷ lệ rễ/chồi, sinh khối khô ở rễ và chồi, độ ẩm trong rễ và chồi) ở giai đoạn sinh trưởng sớm của cây con. Trung bình, cây bị xử lý mặn 80-200 mM NaCl của giống chống chịu FH 92-3 giảm 47,2% khối lượng tươi và 45,9% khối lượng khô so với cây không bị xử lý mặn 0 mM NaCl. Đặc biệt, giống MTĐ 305 lại có tỷ lệ giảm khối lượng tươi và khô trên cây bị xử lý mặn thấp hơn giống chống chịu FH 92-3, tương ứng giảm 39,0 và 39,2% khối lượng tươi và khô so với cây đối chứng. Điều này minh chứng MTĐ 305 là giống có khả năng chịu mặn cao nhất, thậm chí cao hơn giống chống chịu FH 92-3.

Thời gian phơi nhiễm mặn càng dài dẫn đến khối lượng chất khô càng suy giảm. Nhìn chung, sau 14 NXLM tất cả 5 giống đậu tương nghiên cứu đều biểu hiện sự suy giảm về khối lượng tươi và khô cả cây khi nồng độ mặn trong dung dịch dinh dưỡng tăng hơn so với 7 NXLM và cũng có sự khác biệt ý nghĩa thống kê giữa các nồng độ mặn ($^{***}p<0,001$). Sự giảm phát triển thân và rễ của cây là do sự gia tăng tích lũy các ion gây độc gồm Na^+ và Cl^- và mất cân bằng nội ion, dẫn đến việc không hấp thu chất dinh dưỡng khi hệ thống rễ bị tổn thương. Nồng độ muối cao trong môi trường dinh dưỡng làm giảm sự phát triển của thực vật. Theo Chartzoulakis và Klapaki (2000) [30], sự giảm sinh trưởng thực vật được biểu thị bằng việc giảm khối lượng tươi của hạt, thân và rễ. Đa phần các giống đậu tương thí nghiệm chỉ duy trì khối lượng tươi và khô cả cây trên 50% ở nồng độ 80 và 120 mM NaCl và bị suy giảm mạnh ở nồng độ 160 và 200

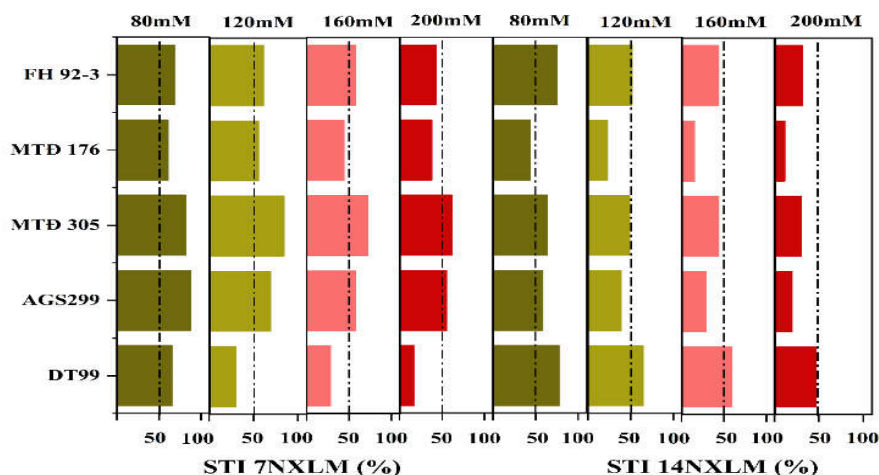
mM (Bảng 2 và 3). Đặc biệt, MTĐ 305 có tỷ lệ khối lượng tươi và khô duy trì trên cây chịu mặn tương ứng 61,0 và 60,8%; cụ thể, khi độ mặn tăng lên tới 160 mM NaCl, MTĐ 305 vẫn duy trì 53,22 và 57,55% khối lượng tươi và khô. Trong khi đó, giống chống chịu FH 92-3 chỉ duy trì 52,8 và 54,1% khối lượng tươi và khô trên cây bị xử lý mặn. AGS 299 và DT 99 là hai giống có khả năng duy trì khối lượng tươi và khô trên cây bị xử lý mặn cao chỉ sau giống MTĐ 305. Kết quả một lần nữa cho thấy, MTĐ 305 là giống có khả năng chịu mặn cao nhất trong các giống khảo nghiệm và nồng độ 160-200 mM NaCl là ngưỡng gây độc đối với 5 giống đậu tương này, ngoại trừ giống chống chịu FH 92-3 và MTĐ 305.

3.5. Chỉ số chống chịu mặn (STI)

Chỉ số chống chịu mặn (Salt Tolerance Index, STI (%)) được tính toán qua sự khác biệt giữa khối lượng khô của cây trong điều kiện stress mặn và cây đối chứng (không xử lý mặn), theo công thức của Fernandez (1992) [31]. Chỉ số chống chịu STI của loài cây nào càng cao trong điều kiện ngộ độc mặn thì khả năng chống chịu mặn của loài đó càng cao [31]. Kết hợp với nhận định của Munns và Tester (2008) [32], giống có dưới 50% sinh khối giảm ở cây bị xử lý mặn so với cây đối chứng không mặn thì được xem là có khả năng chịu mặn. Qua kết quả ghi nhận, theo thời gian xử lý mặn từ 7 và 14 NXLM, chỉ số chống chịu mặn STI có xu hướng giảm (Hình 3). Sau 7 NXLM, 3 giống đậu tương MTĐ 305, AGS 299 và FH 92-3 có chỉ số STI cao hơn so với các giống còn lại và thứ tự được sắp xếp tăng dần, lần lượt là FH 92-3, AGS 299 và MTĐ 305. Tuy nhiên, sau 14 NXLM, giống DT 99 có chỉ số STI cao nhất, tiếp đến là giống MTĐ 305 và cuối

cùng là FH 92-3. Tóm lại, tất cả các giống đậu tương thí nghiệm có thể chịu mặn ở ngưỡng 80 mM NaCl liên tục trong 7 ngày. Đặc biệt, hai

giống DT 99 và MTĐ 305 có thể chịu mặn ở ngưỡng 160 mM NaCl trong 14 ngày liên tục.



Hình 3. Chỉ số chống chịu mặn (STI) của 5 giống đậu tương thời điểm 7 và 14 NXLM

4. KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ

Độ mặn 80-200 mM NaCl đã làm giảm các chỉ tiêu sinh trưởng cũng như sinh khối và hàm lượng diệp lục trong lá của tất cả 3 giống đậu tương nghiên cứu, nhưng làm tăng chỉ số cháy lá. Thời gian cây đậu tương bị phơi nhiễm mặn càng dài, thì mức độ ảnh hưởng của mặn đến sinh trưởng trong cây càng nhiều. Giữa 3 giống khảo sát, MTĐ 305 và DT 99 có khả năng chịu mặn tốt nhất trong khoảng độ mặn 80-160 mM NaCl liên tục 14 ngày trong môi trường dung dịch dinh dưỡng Hoagland.

Cần phân tích thêm các chỉ tiêu sinh hóa trong cây để đánh giá tổng quát hơn cơ chế chống chịu mặn của các giống đậu tương. Tiếp tục thử nghiệm 2 giống MTĐ 305 và DT 99 trồng trên đất với điều kiện tưới nước mặn có nồng độ trong khoảng 120-200 mM NaCl và đến giai đoạn tạo năng suất nhằm đánh giá tổng quan hơn khả năng chịu mặn của chúng.

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

1. Trần Quốc Đạt, Nguyễn Hiếu Trung và Likitdecharote, K. (2012). Mô phỏng xâm nhập mặn đồng bằng sông Cửu Long dưới tác động mực

nước biển dâng và sự suy giảm lưu lượng từ thượng nguồn. *Tạp chí Khoa học Trường Đại học Cần Thơ*, 141-150.

2. Tổng cục Phòng chống Thiên tai (2020). Tổng hợp tình hình hạn hán, xâm nhập mặn khu vực miền Nam 2019-2020. 15 trang.

3. USDA (2022). World Agricultural Supply and Demand Estimates. <https://www.usda.gov/oce/commodity/wasde/wasde0922.pdf>. Truy cập ngày 20/5/2022.

4. 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.

5. Nguyễn Thanh Giàu (2009). So sánh hiệu quả kinh tế của mô hình 2 vụ lúa - 1 vụ đậu nành và mô hình 3 vụ lúa ở hai xã Thành Lợi và Tân Bình, tỉnh Vĩnh Long. Luận văn Thạc sĩ ngành Kinh tế Nông nghiệp. Trường Đại học Cần Thơ.

6. Mai Quang Vinh, Ngô Phương Thịnh, Trần Thúy Oanh (2004). Kết quả khu vực hóa giống đậu tương ngắn ngày DT-99 và ứng dụng trong các hệ thống canh tác tiến bộ. Viện Di truyền Nông nghiệp. Hà Nội. 10 trang. http://tailieudientu.lrc.tnu.edu.vn/Upload/Collection/brief/brief_12567_17749_KQ0459.pdf.

7. 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 Phát triển nông thôn. Số chuyên đề Biến đổi khí hậu và Phát triển nông nghiệp bền vững*, 250-258.
8. Tschanz, A. T., Wang, T. C. (1990). Advanced rust tolerance trial in Hualien. Asian Vegetable Research and Development Center, Progress report, 132-134. <https://worldveg.tind.io/record/8937>.
9. 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, 451-459.
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. Hoagland, D. R. & Arnon, D. I. (1950). The water culture method for growing plants without soil (2nd Edition). California Agri. Exp. Sta. Cir. No. 347. University of California Berkeley Press, CA., pp: 347.
12. 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.
13. Chen, P. (2013). Physiological mechanisms for high salt tolerance in wild soybean (*Glycine soja*) from Yellow river delta, China: photosynthesis, osmotic regulation, ion flux and antioxidant capacity. *PLoS One* 8(12): e83227.
14. International Board for Plant Genetic Resources (IBPGR) (1984). Descriptors for soybean. IBPGR Secretariat, Rome, Italy, 50 pages.
15. 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.
16. Richter, G. L., Zanon Júnior, A., Streck, N. A., Guedes, J. V. C., Kräulich, B., Rocha, T. S. M. D., Winck, J. E. M. & Cera, J. C. (2014). Estimativa da área de folhas de cultivares antigas e modernas de soja por método não destrutivo. *Bragantia*, 73, 416-425.
17. Amirjani, M. R. (2010). Effect of salinity stress on growth, mineral composition, proline content, antioxidant enzymes of soybean. *American Journal of Plant Physiology*, 5(6), 350-360.
18. Hossain, M. M., Liu, X., Qi, X., Lam, H. M. & Zhang, J. (2014). Differences between soybean genotypes in physiological response to sequential soil drying and rewetting. *The Crop Journal*, 2(6), 366-380.
19. 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), 167-180.
20. Lê Hồng Giang và 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.
21. Vũ Ngọc Thắng, Nguyễn Ngọc Lãm, Trần Anh Tuấn, Nguyễn Ngọc Quát và Lê Thị Tuyết Châm (2017). Ảnh hưởng của mặn đến khả năng nảy mầm, sinh trưởng và năng suất của hai giống lạc L14 và L27. *Tạp chí Khoa học Trường Đại học Cần Thơ*, 53, 123-133.
22. 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.
23. Saleh, B. (2012). Salt stress alters physiological indicators in cotton (*Gossypium hirsutum* L.). *Soil & environment*, 31(2), 113-118.
24. Lê Văn Hòa và Nguyễn Bảo Toàn (2004). Giáo trình Sinh lý thực vật. Tủ sách Đại học Cần Thơ.

25. Do, T. D., Chen, H., Hien, V. T. T., Hamwieh, A., Yamada, T., Sato, T., Yan, Y., Cong, H., Shono, M., Suenaga, K. & Xu, D. (2016). Ncl Synchronously Regulates Na⁺, K⁺ and Cl⁻ in Soybean and Greatly Increases the Grain Yield in Saline Field Conditions. *Scientific Reports* 6(1), 19147.
26. Marschner, H. (1995) Adaptation of Plants to Adverse Chemical Soil Conditions. In: Mineral Nutrition of Higher Plants, 2nd Edition, Academic Press, London, 596-680. <https://doi.org/10.1016/B978-012473542-2/50018-3>.
27. An, P., Inanaga, S., Cohen, Y., Kafkafi, U. & Sugimoto, Y. (2002). Salt tolerance in two soybean cultivars. *Journal of Plant Nutrition*, 25(3), 407-423.
28. Essa, T. A. (2002). Effect of salinity stress on growth and nutrient composition of three soybean (*Glycine max* L. Merrill) cultivars. *Journal of Agronomy and Crop Science*, 188 (2), 86-93.
29. Kondetti, P., Jawali, N., Apte, S. K. & Shitole, M. G. (2012). Comparative study of genetic diversity in Indian soybean (*Glycine max* L. Merr.) by AP-PCR and AFLP. *Ann Biol Res*, 3, 3825-3837.
30. Chartzoulakis, K. & Klapaki, G. (2000). Response of two greenhouse pepper hybrids to NaCl salinity during different growth stages. *Scientia horticulturae*, 86(3), 247-260.
31. Fernandez, G. C. (1992). Effective selection criteria for assessing plant stress tolerance. In *Proceeding of the International Symposium on Adaptation of Vegetables and other Food Crops in Temperature and Water Stress, Aug. 13-16, Shanhua, Taiwan, 1992* (pp. 257-270).
32. Munns, R. & Tester, M. (2008). Mechanisms of salinity tolerance. *Annu. Rev. Plant Biol.*, 59, 651-681.

STUDY ON SALT TOLERANCE ABILITY OF SOME PROSPECTIVE SOYBEAN VARIETIES AT THE SEEDLING STAGES IN HYDROPONIC CULTURE CONDITION

Nguyen Thien Minh¹, Vu Thi Xuan Nhung¹, Dang Quoc Thien¹,
 Nguyen Chau Thanh Tung¹, Ngo Thuy Diem Trang²

¹College of Agriculture, Can Tho University

²College of Environment and Natural Resources, Can Tho University

Summary

The study aims to examine salinity tolerance at salinity NaCl of of 3 soybean varieties (*Glycine max* L.) including DT99, AGS299 and MTĐ 305, which were grown nutrient solution in hydroponic method in Hoagland solution which was prepared at the 1/2 concentration (is considered as control condition) and adding 80, 120, 160 and 200 mM NaCl as salinity stress condition. 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 (salinity levels and varieties) factorial arrangement in four replications. 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 NaCl reduced plants' growth, biomass and SPAD, but increased LSS. MTĐ 305 and DT99 had the highest salt tolerance index (STI) and they could tolerate 160 mM NaCl for 14 days salinity exposure continuously. Two varieties DT99 and MTD 305 were selected and could continue to evaluate their salt tolerance ability until fruiting stage so that they can be proposed into the salt tolerance varieties to serve for transformation of crop structure in salinity condition during dry season.

Keywords: Soybean, NaCl, Hoagland solution, salinity tolerance, seedlings.

Người phản biện: PGS.TS. Lê Khả Tường

Ngày nhận bài: 27/3/2023

Ngày thông qua phản biện: 28/4/2023

Ngày duyệt đăng: 19/5/2023

ẢNH HƯỞNG CỦA MẬT ĐỘ TRỒNG ĐẾN SINH TRƯỞNG, PHÁT TRIỂN VÀ NĂNG SUẤT CÂY Ý DĨ (*Coix lacryma-jobi* L.) TẠI TỈNH SƠN LA

Đặng Văn Công¹, Đào Thế Anh², Nguyễn Thị Thanh Hòa¹,
Hoàng Thị Thanh Hà¹, Nguyễn Thị Quyên¹, Vũ Đăng Toàn^{3,*}

TÓM TẮT

Nghiên cứu được thực hiện tại tỉnh Sơn La năm 2022 nhằm xác định được mật độ trồng cây ý dĩ phù hợp nhất, có ý nghĩa quan trọng trong hoàn thiện kỹ thuật trồng trọt đối với cây ý dĩ. Thí nghiệm bố trí theo kiểu RCB, 3 lần nhắc lại, gồm 6 công thức được tổ hợp từ hai nhân tố khoảng cách trồng: Khoảng cách hàng gồm 2 mức là 40 cm và 50 cm; khoảng cách cây gồm 3 mức là 15 cm, 20 cm và 25 cm. Kết quả nghiên cứu cho thấy: Các mật độ trồng không ảnh hưởng đến thời gian sinh trưởng nhưng có ảnh hưởng đến một số chỉ tiêu sinh trưởng, phát triển và năng suất cây ý dĩ. Trong đó: Trồng với mật độ 10 vạn cây/ha (công thức 3, công thức 5) và mật độ 8 vạn cây/ha (công thức 6) có chiều cao cây, số lá trên thân chính, số nhánh đạt cao hơn; trồng với mật độ 8 vạn cây/ha có năng suất cả thể đạt cao nhất (33,21 g), trồng với mật độ 10 vạn cây/ha (khoảng cách 20 x 50 cm) có năng suất lý thuyết cao nhất (2,97 tấn/ha) và năng suất thực thu đạt cao nhất (2,68 tấn/ha). Các công thức trồng ở mật độ cao hơn có mức độ bị hại bởi sâu đục thân, sâu cuốn lá, bệnh đốm lá lớn hơn.

Từ khóa: Mật độ trồng, năng suất, sinh trưởng, phát triển, ý dĩ.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Ý dĩ (*Coix lacryma-jobi* L.) thuộc họ Lúa (Poaceae) là cây dược liệu đã được sử dụng lâu đời và phổ biến trên thế giới cũng như ở Việt Nam. Theo y học cổ truyền, ý dĩ có vị ngọt, nhạt, tính hơi hàn, dùng để trị các bệnh phù thũng, tiểu tiện khó khăn, đái buốt, tiêu hóa kém, tiết tả, trừ phong thấp, đau nhức [1]. Ngoài ra, do có lượng chất béo, protid và tinh bột khá cao, nên quả ý dĩ được coi là một nguồn lương thực có giá trị, đồng thời là một vị thuốc quý [2].

Mật độ trồng có ảnh hưởng rất lớn đến sự sinh trưởng và phát triển của cây trồng nói chung và cây ý dĩ nói riêng. Kết quả nghiên cứu của Lin Yanzhao (2008) [3] cho thấy, công thức tối ưu bao gồm khoảng cách 90 cm x 70 cm, nitơ 25 kg/667 m², photpho 25 kg/667 m², kali 25 kg/667 m² làm tăng năng suất ý dĩ. Mello và cs (1995) [4] đã sử

dụng phương pháp cách ly và lai thuận nghịch giữa các quần thể với nhau để xác định tỷ lệ giao phấn chéo, sự xuất hiện của hiện tượng sinh sản vô phối. Kết quả nghiên cứu của Yao và cs (2013) [5] cho thấy, trồng ý dĩ vào tháng 3, đầu tháng 4 cây dễ nhánh và cho số hạt suất cao nhất.

Mặc dù đã có nhiều nghiên cứu về cây ý dĩ nhưng chưa có nghiên cứu liên quan đến mật độ trồng cây ý dĩ tại tỉnh Sơn La trong thời gian vừa qua. Thực tiễn sản xuất ý dĩ tại tỉnh Sơn La cho thấy: Diện tích trồng nhỏ, mật độ trồng quá dày, hạt giống bị lẫn tạp, kém chất lượng qua nhiều năm làm cho giống dần bị thoái hóa, năng suất, chất lượng giảm dần và hầu như không sử dụng phân bón,...Chính vì vậy, vấn đề cấp thiết cần nghiên cứu nhằm bảo tồn, phát triển loại cây trồng này. Xuất phát từ những vấn đề trên nghiên cứu “*Ảnh hưởng của mật độ trồng đến sinh trưởng, phát triển và năng suất cây ý dĩ tại Sơn La*” được thực hiện nhằm xác định được mật độ trồng cây ý dĩ phù hợp nhất, góp phần hoàn thiện biện pháp kỹ thuật trồng trọt đối với cây ý dĩ tại Sơn La.

¹ Trường Đại học Tây Bắc

² Viện Khoa học Nông nghiệp Việt Nam

³ Trung tâm Tài nguyên Thực vật

*Email: vdtoannga2003@gmail.com

2. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Vật liệu nghiên cứu

- Nguồn giống ý dĩ thu thập tại tỉnh Sơn La.

2.2. Thời gian, địa điểm nghiên cứu

- Thời gian: Từ tháng 4 - 11/2022.

- Địa điểm: Tại tỉnh Sơn La

2.3. Phương pháp nghiên cứu

- Thí nghiệm hai nhân tố bố trí theo khối ngẫu nhiên đầy đủ (RCB), 3 lần nhắc lại, diện tích ô thí nghiệm là 15 m², diện tích khu thí nghiệm là 350 m² (bao gồm cả dải bảo vệ và hàng biên). Nhân tố khoảng cách hàng là nhân tố chính gồm 2 mức là 40 cm và 50 cm; nhân tố khoảng cách cây là nhân tố phụ gồm 3 mức là 15 cm, 20 cm và 25 cm. Các nhân tố được tổ hợp thành 6 công thức:

+ Công thức (CT) 1: khoảng cách cây là 15 cm, khoảng cách hàng là 40 cm, mật độ 16,7 vạn cây/ha.

+ CT 2: Khoảng cách cây là 20 cm, khoảng cách hàng là 40 cm, mật độ 12,5 vạn cây/ha.

+ CT 3: Khoảng cách cây là 25 cm, khoảng cách hàng là 40 cm, mật độ 10 vạn cây/ha.

+ CT 4: Khoảng cách cây là 15 cm, khoảng cách hàng là 50 cm, mật độ 13,3 vạn cây/ha.

+ CT 5: Khoảng cách cây là 20 cm, khoảng cách hàng là 50 cm, mật độ 10 vạn cây/ha.

+ CT 6: Khoảng cách cây là 25 cm, khoảng cách hàng là 50 cm, mật độ 8 vạn cây/ha.

- Quy trình kỹ thuật: Áp dụng theo Quy trình kỹ thuật trồng, chăm sóc ý dĩ (kèm theo Quyết định số 271/QĐ-SNN ngày 20/12/2017 của Sở Nông nghiệp và PTNT tỉnh Lào Cai) [6].

- Các chỉ tiêu theo dõi: Thời gian sinh trưởng (ngày): Tính từ khi trồng đến khi 85% số cây/ô có quả chín sinh lý (đây đồng thời là thời điểm thu hoạch); chiều cao cây (cm): Đo từ vị trí sát mặt đất đến đến đỉnh bông cao nhất; số lá trên thân chính (lá): Đếm tổng số lá trên thân chính đến khi cây ra hoa; số nhánh (nhánh): Đếm số nhánh hữu hiệu trên cây tại thời điểm thu hoạch; số quả/cây (quả): Đếm toàn bộ số quả trên cây tại thời điểm thu hoạch; tỷ lệ quả chắc (%) = (số quả chắc/tổng số quả trên cây) x 100%; khối lượng 100 quả (g): Cân khối lượng 100 quả ở độ ẩm 14%; số cây cho thu hoạch trên ô thí nghiệm (cây): Đếm toàn bộ số cây cho thu hoạch trên ô thí nghiệm; năng suất cá thể (g): Cân toàn bộ số quả chắc trên 1 cây ở độ ẩm 14%; năng suất lý thuyết (tấn/ha) = năng suất cá thể x mật độ trồng; năng suất thực thu (tấn/ha): Cân toàn bộ quả chắc ở độ ẩm 14%. Theo dõi một số loại sâu, bệnh hại chính như sâu đục thân, sâu cuốn lá, bệnh đốm lá và đánh giá theo thang điểm sau: *Sâu hại*: Cấp 1: < 5% số cây bị sâu gây hại; cấp 2: 5 - < 15% số cây bị sâu hại; cấp 3: 15 - < 25% số cây bị sâu hại; cấp 4: 25 - < 35% số cây bị sâu hại; cấp 5: ≥ 35 % số cây bị sâu hại. *Bệnh hại*: Cấp 0: Không có vết bệnh; cấp 1: < 5% số cây bị bệnh gây hại; cấp 2: 5 - < 10% số cây bị bệnh gây hại; cấp 3: 10 - < 15% số cây bị bệnh gây hại; cấp 4: 15 - < 20% số cây bị bệnh gây hại; cấp 5: 20 - < 25% số cây bị bệnh gây hại; cấp 6: 25 - < 30% số cây bị bệnh gây hại; cấp 7: 30 - < 35% số cây bị bệnh gây hại; cấp 8: ≥ 35% số cây bị bệnh gây hại.

- Phương pháp xử lý số liệu: Sử dụng phần mềm IRRISTAT 5.0.

3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

3.1. Ảnh hưởng của các mật độ trồng đến sinh trưởng, phát triển của cây ý dĩ

Bảng 1. Ảnh hưởng của mật độ trồng đến thời gian sinh trưởng cây ý dĩ tại tỉnh Sơn La năm 2022

Công thức	Thời gian từ khi trồng đến khi...(ngày)			
	Nảy mầm	Ra lá thật đầu tiên	Ra hoa	Chín sinh lý
CT 1	9	14	108	178

CT 2	9	13	110	178
CT 3	9	14	108	178
CT 4	10	14	109	179
CT 5	9	13	108	179
CT 6	10	13	111	178

Kết quả ở bảng 1 cho thấy ở các mật độ trồng khác nhau không ảnh hưởng rõ rệt đến thời gian các giai đoạn sinh trưởng của cây ý dĩ: Thời gian từ khi trồng đến khi nảy mầm là 9 -10 ngày, đến khi ra lá thật đầu tiên là 13 - 14 ngày, đến khi ra hoa là 108 - 111 ngày và đến khi quả chín sinh lý là 178 - 179 ngày.

Thời gian sinh trưởng của cây ý dĩ trong thí nghiệm không tương đồng với kết quả nghiên cứu của Trịnh Văn Vượng (2018), 25 mẫu giống ý dĩ có thời gian sinh trưởng rất khác nhau, dao động từ 160 - 205 ngày [7]. Tuy vậy, trong thí nghiệm này thời gian sinh trưởng chỉ giao động một ngày, do thí nghiệm chỉ sử dụng duy nhất một giống ý dĩ, mà thời gian sinh trưởng do yếu tố giống quyết định, ít bị ảnh hưởng bởi mật độ trồng.

Mặc dù các mật độ trồng khác nhau không ảnh hưởng đến thời gian sinh trưởng của cây ý dĩ nhưng có ảnh hưởng đến chiều cao cây, số lá trên thân chính và số nhánh.

Khi đánh giá ảnh hưởng riêng rẽ của khoảng cách hàng và khoảng cách cây đến các chỉ tiêu sinh trưởng, phát triển cho thấy: Trồng với khoảng cách hàng là 50 cm thì chiều cao cây, số lá trên thân chính và số nhánh cao hơn trồng ở khoảng cách hàng là 40 cm; trồng với khoảng cách cây là 25 cm thì số lá trên thân chính, số nhánh đạt cao nhất, trồng với khoảng cách cây là 20 cm thì chiều cao cây lớn nhất. Điều này hoàn toàn phù hợp với quy luật cạnh tranh về điều kiện sống của cây trồng.

Bảng 2. Ảnh hưởng của mật độ trồng đến các chỉ tiêu sinh trưởng của cây ý dĩ tại tỉnh Sơn La năm 2022

Công thức		Chiều cao cây (cm)	Số lá/thân chính (lá)	Số nhánh (nhánh)
Ảnh hưởng của từng nhân tố đến các chỉ tiêu sinh trưởng				
Khoảng cách hàng (cm)	40	216,36 ^b	12,19 ^b	9,43 ^b
	50	220,77 ^a	12,44 ^a	10,00 ^a
LSD _{0,05}		4,19	0,12	0,28
Khoảng cách cây (cm)	15	217,77 ^{ab}	11,82 ^c	8,45 ^c
	20	221,63 ^a	12,38 ^b	9,85 ^b
	25	216,28 ^b	12,75 ^a	10,85 ^a
LSD _{0,05}		5,14	0,15	0,35

Ảnh hưởng tổ hợp các nhân tố đến các chỉ tiêu sinh trưởng			
CT 1	217,3 ^b	11,9 ^b	8,3 ^d
CT 2	218,6 ^{ab}	11,9 ^b	9,3 ^c
CT 3	219,8 ^{ab}	12,7 ^a	10,7 ^{ab}
CT 4	213,2 ^b	11,7 ^b	8,6 ^d
CT 5	224,7 ^a	12,8 ^a	10,4 ^b
CT 6	219,3 ^{ab}	12,8 ^a	11,0 ^a
LSD _{0,05}	7,27	0,21	0,49
CV%	1,8	0,9	2,8

Khi đánh giá ảnh hưởng của tổ hợp các mức nhân tố đến các chỉ tiêu về sinh trưởng và phát triển cho thấy, các công thức trồng ở mật độ thấp hơn (khoảng cách hàng và khoảng cách cây lớn hơn) đều có các chỉ tiêu sinh trưởng, phát triển cao hơn. Các công thức có chiều cao cây dao động từ 213,2 - 224,7 cm, số lá trên thân chính dao động từ 11,7 - 12,8 lá, số nhánh dao động từ 8,3 - 11 nhánh. Công thức 3, công thức 5 và công thức 6 là các công thức có chiều cao cây, số lá trên thân chính, số nhánh lớn hơn các công thức khác ở mức có ý nghĩa.

Chiều cao cây ý dĩ trong thí nghiệm lớn hơn chiều cao cây trong nghiên cứu của Trịnh Văn Vượng (2018) (dao động từ 100,12 - 131,32 cm) [7]; lớn hơn chiều cao cây trong nghiên cứu của Bulong và cs (2017) (dao động từ 95 – 135 cm) [8]. Số lá trên thân chính và số nhánh tương đồng với kết quả nghiên cứu của Trịnh Văn Vượng (2018) [7].

3.2. Ảnh hưởng của mật độ trồng đến các chỉ tiêu cấu thành năng suất cây ý dĩ

Bảng 3. Ảnh hưởng của mật độ trồng đến chỉ tiêu cấu thành năng suất cây ý dĩ tại tỉnh Sơn La năm 2022

Công thức		Số quả/cây (quả)	Tỷ lệ quả chắc (%)	Khối lượng 100 quả (g)	Số cây cho thu hoạch/ô (cây)
Ảnh hưởng của từng nhân tố đến các chỉ tiêu cấu thành năng suất					
Khoảng cách hàng (cm)	40	95,47 ^b	84,37 ^b	27,83 ^b	190,33 ^a
	50	100,83 ^a	89,53 ^a	29,90 ^a	152,11 ^b
LSD _{0,05}		0,68	1,2	0,12	2,7
Khoảng cách cây (cm)	15	91,90 ^c	82,95 ^c	27,00 ^c	218,33 ^a
	20	100,20 ^b	87,50 ^b	28,80 ^b	163,50 ^b

	25	102,35 ^a	90,40 ^a	30,80 ^a	131,83 ^c
LSD _{0,05}		0,84	1,47	0,15	3,34
Ảnh hưởng tổ hợp các nhân tố đến các chỉ tiêu cấu thành năng suất					
CT 1		86,3 ^c	80,2 ^e	26,5 ^f	244,0 ^a
CT 2		97,8 ^b	83,3 ^d	27,2 ^e	180,3 ^c
CT 3		102,3 ^a	88,1 ^b	29,8 ^c	146,7 ^d
CT 4		97,5 ^b	85,7 ^c	27,5 ^d	192,7 ^b
CT 5		102,6 ^a	90,2 ^a	30,4 ^b	146,7 ^d
CT 6		102,4 ^a	92,7 ^a	31,8 ^a	117,0 ^e
LSD _{0,05}		1,18	2,08	0,21	4,73
CV%		0,7	1,3	0,4	1,5

Kết quả ở bảng 3 cho thấy, khi đánh giá ảnh hưởng riêng rẽ của khoảng cách hàng và khoảng cách cây có ảnh hưởng rõ rệt đến các yếu tố cấu thành năng suất ý dĩ, ở khoảng cách hàng là 50 cm có số quả/cây là 100,83 quả, tỷ lệ quả chắc đạt 89,53%, khối lượng 100 quả là 29,90 g, các chỉ tiêu này đạt cao hơn khi trồng ở khoảng cách hàng là 40 cm; ở khoảng cách cây là 25 cm các chỉ tiêu cấu thành năng suất đạt cao nhất: số quả/cây là 102,35 quả, tỷ lệ quả chắc đạt 90,40%, khối lượng 100 quả là 30,80 g. Tuy nhiên, chỉ tiêu về số cây cho thu hoạch trên ô thí nghiệm trồng ở khoảng cách hàng 40 cm là 190,33 cao hơn so với trồng ở khoảng cách hàng 50 cm; tương tự như vậy, số cây cho thu hoạch trên ô thí nghiệm trồng ở khoảng cách cây 15 cm đạt 218,33 cây, cao hơn so với trồng ở khoảng cách cây 20 và 25 cm. Kết quả này phù hợp với quy luật khi trồng dày hơn thì số cá thể nhiều hơn.

Khi đánh giá ảnh hưởng tổ hợp của các nhân tố đến các chỉ tiêu cấu thành năng suất cho thấy, các công thức có số quả/cây dao động từ 86,3 - 102,6 quả, tỷ lệ quả chắc dao động từ 80,2 - 92,7%, khối lượng 100 quả dao động từ 26,5 - 31,8 g, số

cây cho thu hoạch dao động từ 117 - 244 cây/ô, trong đó các công thức 3, 5 và 6 có số quả trên nhánh đạt cao nhất, công thức 5 và 6 có tỷ lệ quả chắc lớn nhất, công thức 6 có khối lượng 100 quả lớn nhất, công thức 1 có số cây cho thu hoạch nhiều nhất.

Theo kết quả nghiên cứu 25 mẫu giống ý dĩ của Trịnh Văn Vượng (2018) cho thấy: Tỷ lệ quả chắc dao động từ 12,09 - 92,33%, khối lượng 100 quả dao động từ 7,48 - 18,42 g [7]. Chỉ tiêu tỷ lệ quả chắc trong thí nghiệm tương đồng với kết quả nghiên cứu của Trịnh Văn Vượng (2018) [7] nhưng chỉ tiêu về khối lượng 100 quả thì cao hơn.

3.3. Ảnh hưởng của mật độ trồng đến năng suất cây ý dĩ

Kết quả ở bảng 4 cho thấy: Khoảng cách hàng không ảnh hưởng đến năng suất cá thể và năng suất lý thuyết nhưng ảnh hưởng rõ rệt đến năng suất thực thu. Ở khoảng cách hàng là 50 cm có năng suất thực thu đạt 2,42 tấn/ha, cao hơn khi trồng ở khoảng cách hàng 40 cm. Khoảng cách cây là 25 cm có năng suất cá thể cao nhất, đạt 30,97 g; khoảng cách cây là 20 cm và 25 cm thì có năng suất lý thuyết, năng suất thực thu tương

đương nhau và cao hơn khoảng cách cây 15 cm.

Tổ hợp của các nhân tố có ảnh hưởng rất lớn đến năng suất ý dĩ. Năng suất cá thể dao động từ 15,15 - 33,21 g, năng suất lý thuyết dao động từ 2,53

- 2,93 tấn/ha, năng suất thực thu dao động từ 2,11 - 2,68 tấn/ha. Công thức 6 có năng suất cá thể cao nhất, công thức 5 có năng suất lý thuyết và năng suất thực thu đạt cao nhất.

Bảng 4. Ảnh hưởng của mật độ trồng đến năng suất cây ý dĩ tại tỉnh Sơn La năm 2022

Công thức		Năng suất cá thể (g)	Năng suất lý thuyết (tấn/ha)	Năng suất thực thu (tấn/ha)
Ảnh hưởng của từng nhân tố đến năng suất				
Khoảng cách hàng (cm)	40	21,77 ^a	2,69 ^a	2,29 ^b
	50	27,66 ^a	2,77 ^a	2,42 ^a
LSD _{0,05}		0,21	0,33	0,09
Khoảng cách cây (cm)	15	17,82 ^c	2,63 ^b	2,15 ^b
	20	25,35 ^b	2,80 ^a	2,45 ^a
	25	30,97 ^a	2,77 ^a	2,46 ^a
LSD _{0,05}		0,27	0,04	0,12
Ảnh hưởng tổ hợp các nhân tố đến năng suất				
CT 1		15,15 ^f	2,53 ^d	2,11 ^e
CT 2		21,44 ^d	2,68 ^{bc}	2,21 ^d
CT 3		28,74 ^c	2,88 ^a	2,56 ^b
CT 4		20,49 ^e	2,73 ^b	2,20 ^{de}
CT 5		29,26 ^b	2,93 ^a	2,68 ^a
CT 6		33,21 ^a	2,66 ^c	2,37 ^c
LSD _{0,05}		0,38	0,06	0,09
CV%		0,8	1,1	2,1

Năng suất ý dĩ trong thí nghiệm thấp hơn so với năng suất ý dĩ trong một số nghiên cứu khác. Theo Nguyễn Thượng Dong (2004), năng suất trung bình ý dĩ là từ 4 - 5 tấn hạt [9]; theo Tseng và Chen (2007) đã chọn tạo được các giống ý dĩ có năng suất trung bình đạt 2,74 - 4,07 tấn/ha [10]. Do đó cần tiếp tục thực hiện các nghiên cứu về biện pháp kỹ thuật, chọn tạo giống nhằm nâng cao năng suất ý dĩ tại tỉnh Sơn La.

3.4. Ảnh hưởng của mật độ trồng đến một số chỉ tiêu sâu, bệnh hại cây ý dĩ

Sâu, bệnh hại là yếu tố ảnh hưởng đến quá trình sinh trưởng, phát triển và năng suất của cây trồng. Quá trình theo dõi thí nghiệm thấy xuất hiện một số loại sâu, bệnh hại như: Sâu đục thân, sâu cuốn lá, bệnh đốm lá.

Kết quả ở bảng 5 cho thấy, các công thức có mức độ bị sâu, bệnh hại ở cấp 1 và cấp 2. Trong đó các công thức trồng ở mật độ dày hơn như công thức 1 và công thức 4 có mức độ bị hại lớn hơn.

Bảng 5. Ảnh hưởng của mật độ trồng đến một số chỉ tiêu sâu, bệnh hại trên cây ý dĩ tại tỉnh Sơn La năm 2022

Công thức	Phân cấp gây hại		
	Sâu đục thân	Sâu cuốn lá	Bệnh đốm lá
CT 1	2	2	1
CT 2	1	1	1
CT 3	1	1	1
CT 4	2	1	2
CT 5	1	1	1
CT 6	1	1	1

4. KẾT LUẬN

- Các mật độ trồng không ảnh hưởng đến thời gian sinh trưởng nhưng có ảnh hưởng đến chiều cao cây, số lá trên thân chính và số nhánh. Chiều cao cây, số lá trên thân chính, số nhánh ở công thức 3, công thức 5 và công thức 6 đạt cao hơn các công thức khác.

- Năng suất cá thể dao động từ 15,15 - 33,21 g,

trong đó công thức 6 có năng suất cá thể cao nhất. Năng suất lý thuyết dao động từ 2,53 - 2,93 tấn/ha, trong đó công thức 5 có năng suất lý thuyết cao nhất. Năng suất thực thu dao động từ 2,11 - 2,68 tấn/ha, trong đó công thức 5 có năng suất thực thu đạt cao nhất.

- Về sâu, bệnh hại: Các công thức có mật độ trồng cao hơn như công thức 1, công thức 4 có mức độ bị hại bởi sâu đục thân, sâu cuốn lá, bệnh đốm lá lớn hơn.

Như vậy, trồng ý dĩ ở mật độ 10 vạn cây/ha (khoảng cách cây 20 cm, khoảng cách hàng 50cm) là phù hợp, giúp cây sinh trưởng, phát triển tốt, năng suất cao.

LỜI CẢM ƠN

Nghiên cứu này được thực hiện với sự hỗ trợ kinh phí của đề tài “Nghiên cứu thu thập, bảo tồn, đánh giá và hoàn thiện kỹ thuật trồng cây ý dĩ (Coix lacryma-jobi L.) tại Sơn La”, mã số B2021-TTB-04. Đồng thời là nội dung nghiên cứu của đề tài luận án tiến sĩ “Nghiên cứu đa dạng di truyền và kỹ thuật canh tác một số dòng/giống ý dĩ triển vọng tại tỉnh Sơn La” theo Quyết định số 329/QĐ-KHNN-TTĐT ngày 11/5/2022 của Giám đốc Viện Khoa học Nông nghiệp Việt Nam.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Đỗ Huy Bích (2005). *Cây thuốc và động vật làm thuốc ở Việt Nam*. Nxb Khoa học kỹ thuật, tập 2, tr. 1155 - 1157.
2. Đỗ Tất Lợi (2006). *Những cây thuốc và vị thuốc Việt Nam*. Nxb Thời đại, tr. 844 - 846.
3. Lin Yanzhao (2008). Effects of Different Planting Densities and Fertilizer Supplies on Yield and its Components in Coix (*Coix Lacryma-jobi* L.). Chinese Agricultural Science Bulletin, Vol: 24 Issue 06; pp. 217-222
4. Mello L. V., WT Silva, H. P. Medina Filho and R. Balve (1995). Breeding systems in Coix lacryma jobi populations. *Euphytica*, 81, pp. 217 - 221.
5. Yao Fengjuan, Guohua Yin, Guoyan Mo, Yingqin Luo and Jichao Yuan (2013). *Coix lacryma-jobi* L. growth and yield response to

- different sowing dates in Sichuan China. *Journal of Science and Applications: Biomedicine*, Vol: 01 Issue 01; pp.8-14
6. Sở Nông nghiệp và PTNT Lào Cai (2017). *Quyết định số 271/QĐ-SNN ngày 20/12/2017 về Quy trình kỹ thuật trồng, chăm sóc Ý dĩ*.
7. Trịnh Văn Vượng (2018). *Đánh giá đặc điểm nông sinh học và đa dạng di truyền nguồn gen cây ý dĩ (Coix lacryma - jobi L.)*. Nxb Học viện Nông nghiệp.
8. Bulong Marissa P., Nemie Rex S. Guerzon and Rodel C. Goha-Od (2017). Growth and Yield Performance of Adlai (*Coix lacryma-jobi* L.) under the Organic-Based Condition of Lamut, Ifugao. *The Upland Farm Journal*, Vol 25, Number 1, pp. 16 - 25.
9. Nguyễn Thượng Dong (2004). *Nghiên cứu xây dựng mô hình sản xuất tại chỗ và cung ứng một số thuốc từ dược liệu phục vụ đồng bào sống ở một số địa bàn nông thôn, miền núi tỉnh Thanh Hóa*. Báo cáo kết quả nghiên cứu đề tài độc lập cấp nhà nước. Bộ Khoa học và Công nghệ.
10. Tseng Sheng-Hsiung and Chen Yu-Hsin (2007). The Breeding of a New Job's-Tears (*Coix lacryma-jobi* L.) Cultivar Taichung No. 21. Taichung Field Research on Agricultural Improvement. 97. pp. 1-11.

EFFECTS OF DENSITY ON GROWTH, DEVELOPMENT AND YIELD OF ADLAY (*Coix lacryma-jobi* L.) IN SON LA PROVINCE

**Dang Van Cong¹, Dao The Anh², Dang Toan Vu³,
Nguyen Thi Thanh Hoa¹, Hoang Thi Thanh Ha¹, Nguyen Thi Quyen¹**

¹ Tay Bac University, Son La, Vietnam

² Vietnam Academy of Agriculture Sciences, Ha Noi, Vietnam

³ Plant Resources Center, Ha Noi, Vietnam

Summary

The study was carried out in Son La province in 2022 to determine the most suitable planting density of adlay, which is important in perfecting cultivation techniques for adlay. The experiment was laid out in RCB design having 3 replications, including 6 treatments that were combined from two factors of planting distance: row spacing consists of 2 levels of 40 cm and 50 cm; plants spacing includes 3 levels of 15 cm, 20 cm and 25 cm. The research results showed that: The planting density did not affect the growth time but did affect some growth, development and yield of adlay. In which: Planting at a density of 100,000 plants/ha (treatment 3, treatment 5) and density of 80,000 plants/ha (treatment 6) had a higher tree height, number of leaves on the main stem, and a higher number of branches; planting with a density of 80,000 plants/ha had the highest individual yield (33.21 g), planting with a density of 100,000 plants/ha (plants x row : 20 x 50 cm) had the highest theoretical yield (2.97 tons/ha), and the highest net yield (2.68 tons/ha). Treatments grown at higher densities had greater damage to stem borers, leaf rollers, and leaf spot diseases.

Keywords: *Density, yield, growth, development, adlay.*

Người phản biện: TS. Nghiêm Tiến Chung

Ngày nhận bài: 27/3/2023

Ngày thông qua phản biện: 25/4/2023

Ngày duyệt đăng: 12/6/2023

NHÂN GIỐNG *EX VITRO* CÂY BÍ KỲ NAM (*Hydnophytum formicarum* Jack) TẠI TỈNH KIÊN GIANG

Nguyễn Thị Thu Hậu^{1*}, Huỳnh Kim Yến¹, Đinh Văn Khiêm²,
Nguyễn Văn Tiệp³, Phạm Thị Phong Lan³, Trần Văn Thắng⁴

TÓM TẮT

Bí kỳ nam là loài thực vật nằm trong danh mục bảo tồn gen thuộc nhóm nguy cấp (EN) tại Việt Nam. Cây giống chỉ được tái sinh do sự nảy mầm từ hạt khi cây mẹ ra hoa, tạo quả và phát tán trong rừng. Hạt Bí kỳ nam trong tự nhiên có tỷ lệ nảy mầm rất thấp và khó thu hái (vì hạt nhỏ và sống trên cây chủ, cách xa mặt đất) nên việc nhân giống nhân tạo từ hạt không hiệu quả. Nhân giống cây Bí kỳ nam phục vụ công tác bảo tồn gen chuyển vị cũng như cung cấp cây giống cho các vườn cây thuốc trong và ngoài tỉnh là yêu cầu được đặt ra. Kết quả nghiên cứu cho thấy, giá thể H3 (30% xơ dừa, 30% phân trùn quế, 40% đá perlite) có tỷ lệ sống sau 30 ngày theo dõi của chồi ngọn là 56,67%, mẫu cành Bí kỳ nam là 80%. Chất kích thích ra rễ là IAA ở nồng độ 1.000 µg/L cho kết quả tỷ lệ ra rễ là 56,67% sau 180 ngày. Nghiên cứu đã nhân giống Bí kỳ nam *ex vitro* thành công với tỷ lệ cao góp phần cung cấp cây giống được liệu quý để trồng chuyển vị phục vụ công tác bảo tồn gen cây Bí kỳ nam, tiến tới trồng bảo tồn ngay trong điều kiện tự nhiên.

Từ khóa: Bí kỳ nam, chất kích thích, hom, giám cành, *ex vitro*.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Tại các quốc gia đang phát triển, có khoảng 60-90% dân số sử dụng thuốc hay các dược phẩm chức năng có nguồn gốc từ thực vật. Hơn 80% dân số thế giới có xu hướng sử dụng các phương pháp trong y học cổ truyền, các sản phẩm chăm sóc sức khỏe, sắc đẹp từ thiên nhiên trước khi sử dụng các biện pháp y học hiện đại.

Kiên Giang được Ủy ban Sinh quyển và Con người thuộc UNESCO công nhận là khu dự trữ sinh quyển của thế giới vào năm 2006 trong kỳ họp thứ 19, tại Paris [1]. Kiên Giang có 7 hệ sinh thái đặc trưng, gồm: Hệ sinh thái rừng lá rộng thường xanh, hệ sinh thái rừng trên núi đá vôi, hệ sinh thái rừng tràm ngập nước theo mùa, hệ sinh thái rừng ngập mặn, hệ sinh thái đồng cỏ, hệ sinh thái rạn san hô và hệ sinh thái cỏ biển.

Vườn Quốc gia Phú Quốc là khu bảo tồn sinh

quyển của Việt Nam với hệ sinh vật đa dạng, phong phú và quý hiếm. Theo Sách Đỏ Việt Nam (2007), Bí kỳ nam (*Hydnophytum formicarum*) là một trong số 3 loài thực vật thuộc Vườn Quốc gia Phú Quốc đang có nguy cơ tuyệt chủng và xếp ở thứ hạng nguy cấp (EN) [1, 2].

Cây Bí kỳ nam (*Hydnophytum formicarum* Jack.) thuộc họ Cà phê (*Rubiaceae*), bộ Long đởm (*Gentianales*), là loài vừa sống phụ sinh với thân cây chủ (cây gỗ lớn) vừa sống cộng sinh với kiến [1]. Thân phình to thành củ, mặt ngoài sần sùi, màu nâu xám, bên trong có những lỗ hồng chằng chịt là nơi sống của kiến. Đây là hình thức sống cộng sinh giữa thực vật và côn trùng (rất ít gặp trong tự nhiên).

Bí kỳ nam chứa nhiều hoạt chất có đặc tính thảo dược quý như: flavonoid, phenolic, aldehyde, ketone, terpenoid, tannin, amino axit [3]... có tác dụng tốt đối với hệ tim mạch, kháng viêm, giúp giảm sự phát ban ở da [4], có hoạt tính gây độc tế bào ung thư [5], kháng oxy hóa, kháng khuẩn đồng thời có tác dụng tốt trong điều trị bệnh đái tháo đường [6].

¹ Trường Đại học Kiên Giang

² Viện Nghiên cứu Khoa học Tây Nguyên

³ Vườn Quốc gia Phú Quốc

⁴ Vườn Quốc gia U Minh Thượng

*Email: thuhau1980@gmail.com

Do hình dáng cây đặc biệt có thể sử dụng làm cảnh và là một loại dược liệu quý, nên có nhu cầu lớn sử dụng làm thuốc trong đông y và y học hiện đại, dẫn đến cây bị khai thác quá mức, có nguy cơ tuyệt chủng... [7]. Do đó, việc nhân giống cây Bí kỳ nam *ex vitro* tại Kiên Giang là cần thiết nhằm phục vụ công tác trồng bảo tồn chuyển vị cũng như cung cấp giống cho các vườn dược liệu và vườn cây cảnh.

2. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Vật liệu nghiên cứu

- Chồi ngọn và đoạn thân (dài 15-20 cm) của thân/cành cây Bí kỳ nam thu trực tiếp trong Vườn Quốc gia Phú Quốc. Mẫu được Bộ môn Khoa học cây trồng, Trường Đại học Kiên Giang định danh bằng đặc điểm hình thái theo Phạm Hoàng Hộ (1999) [8].

- Loại giá thể: Đất sạch Đất Việt do Công ty TNHH Công nghệ Sinh học Sài Gòn xanh sản

xuất, phân trùn quế viên nén Sông Hồng (Công ty Cổ phần SHA Việt Nam sản xuất), đá perlite (Công ty TNHH Nông nghiệp Công nghệ cao Namix nhập khẩu).

- Chất kích thích sinh trưởng thực vật: 3-Indole acetic acid (IAA, Merck), Indole-3 butyric acid (IBA, Merk), Naphthaleneacetic acid (NAA, Merk).

- Chọn thân/cành lấy vật liệu nghiên cứu: Chọn thân/cành có chồi khỏe mạnh, không sâu, bệnh, không cong queo và chứa từ 2-4 mắt ngủ, mang từ 2-6 lá (lá được cắt bớt 2/3 diện tích theo phương pháp tỉa thưa những lá già và lá non, giữ lại 1/3 lá có tuổi trưởng thành). Mẫu sau khi thu hái được đặt vào hộp nhựa có lót bông ẩm và đặt hộp nhựa vào thùng xốp chứa đá khô, đảm bảo nhiệt độ trong thùng xốp đạt $20 \pm 3^{\circ}\text{C}$. Mẫu được vận chuyển từ Vườn Quốc gia Phú Quốc về Trường Đại học Kiên Giang trong vòng 12 giờ (sau khi thu hái) để tiến hành nghiên cứu (Hình 1).



Hình 1. Chồi ngọn (trái) và đoạn thân (phải) cây Bí kỳ nam sử dụng giâm cành nghiệm là 30 ngày.

2.2. Phương pháp nghiên cứu

2.2.1. Phương pháp bố trí thí nghiệm

- *Phương pháp thiết kế tỷ lệ phối trộn giữa các giá thể và chọn loại mẫu:*

Cách thức triển khai: Thí nghiệm bao gồm 3 nghiệm thức, bố trí theo kiểu hoàn toàn ngẫu nhiên một nhân tố (tỷ lệ phối trộn các loại: Xơ dừa, phân trùn quế và đá perlite). Mỗi nghiệm thức bao gồm 10 mẫu được lặp lại 3 lần. Thời gian thí

Bố trí thí nghiệm: Mẫu được trồng trên 3 loại giá thể khác nhau theo tỷ lệ bố trí thí nghiệm (Bảng 1). Mật độ trồng cây con 3×3 cm. Sau khi trồng giữ ẩm cho cây bằng cách che thêm một lớp lưới cách giàn ươm 2-3 m, lưới có độ che sáng 70% để duy trì cường độ ánh sáng từ $45-55 \mu\text{mol m}^{-2}/\text{s}$, đồng thời tưới phun sương vừa ướt bề mặt lá vào 8 giờ 00, 10 giờ 00, 14 giờ 00 và 16 giờ 00 trong ngày để độ ẩm duy trì từ 75 – 80%. Ẩm độ sẽ được đo bằng máy đo ẩm độ trước khi tưới.

Xơ dừa đã xử lý, kích thước hạt nhỏ, mịn, giữ ẩm tốt. Phân trùn quế dạng viên, chứa dinh dưỡng khoáng, kích thước hạt lớn, giúp thông thoáng và cung cấp dinh dưỡng dần cho cành giâm. Đá perlite (đá trân châu) là một loại thủy tinh núi lửa vô định hình có hàm lượng nước cao, được nung ở nhiệt độ cao (khoảng 90°C) làm thể tích đá tăng lên (dãn nở, giống bóng ngô) giúp tạo xốp, thoáng khí thích hợp với nhân giống Bí kỳ nam. Thiết kế phối trộn giữa xơ dừa, phân trùn quế và đá perlite với tỷ lệ khác nhau thông qua các nghiệm thức.

Bảng 1. Tỷ lệ phối trộn 3 loại giá thể thử nghiệm giâm cành Bí kỳ nam Phú Quốc

Nghiem thức	Giá thể thử nghiệm
H ₁	40% xơ dừa : 30% phân trùn quế : 30% đá perlite
H ₂	30% xơ dừa : 40% phân trùn quế : 30% đá perlite
H ₃	30% xơ dừa : 30% phân trùn quế : 40% đá perlite

Chỉ tiêu theo dõi: Tỷ lệ cây sống sau 30 ngày.

- Phương pháp khảo sát sự ảnh hưởng của các chất kích thích sinh trưởng thực vật đến tỷ lệ sống của giâm hom Bí kỳ nam:

Sử dụng chất kích thích ra rễ là nhóm chất auxin gồm IAA, IBA, NAA, tại các nồng độ: 500, 1.000, 1.500 µg/L với mốc thời gian nghiên cứu 10 phút.

Giá thể sau khi phối trộn được đưa vào các thùng xốp có kích thước 30 x 90 x 20 cm (rộng x

dài x cao). Các thùng xốp chứa giá thể được phủ kín bằng ni lông trong 7 ngày nhằm tăng nhiệt độ giá thể lên trên 70°C giúp tiêu diệt nguồn sinh vật gây bệnh và ổn định ẩm độ. Chồi ngọn và đoạn thân Bí kỳ nam sau khi cấy vào giá thể được tưới phun sương để duy trì độ ẩm từ 70 - 80%. Thường xuyên nhật báo lá rụng và mẫu chết.

Thí nghiệm bố trí theo kiểu hoàn toàn ngẫu nhiên với 3 thí nghiệm, mỗi thí nghiệm lặp lại 3 lần, mỗi lần sử dụng 10 mẫu. Chỉ tiêu đánh giá:

+ Ảnh hưởng của sự phối trộn giá thể đến kết quả giâm hom.

+ Ảnh hưởng loại mẫu (chồi ngọn hoặc đoạn thân) đến kết quả giâm hom.

+ Ảnh hưởng của chất kích thích sinh trưởng và nồng độ đến kết quả giâm hom.

2.2.2. Thời gian và địa điểm nghiên cứu

Thời gian nghiên cứu: Từ 13/9/2021 đến 13/05/2022.

Địa điểm nghiên cứu: Vườn Dược liệu, Trường Đại học Kiên Giang và Vườn ươm tại Viện Nghiên cứu Khoa học Tây Nguyên.

2.2.3. Phương pháp xử lý số liệu

Số liệu thô được nhập vào phần mềm Microsoft Excel; phân tích số liệu bằng phần mềm Minitab 16; so sánh trung bình các nghiệm thức bằng kiểm định Turkey.

3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

3.1. Ảnh hưởng của công thức phối trộn giá thể đến tỷ lệ sống của chồi ngọn Bí kỳ nam trong nhân giống *ex vitro*

Sau 30 ngày giâm, chồi ngọn có tỷ lệ (%) cành sống thể hiện ở bảng 2 và hình 2.

Bảng 1. Tỷ lệ (%) cành Bí kỳ nam sống sau 30 ngày theo dõi

Nghiem thức	Công thức phối trộn (%)			Tỷ lệ % cây sống
	Xơ dừa	Phân trùn quế	Đá perlite	
H1	40	30	30	36,67 ^b ± 2,46

H2	30	40	30	46,67 ^{ab} ± 3,69
H3	30	30	40	56,67 ^a ± 5,77
F	**			
CV (%)	5,774			

Ghi chú: Trong cùng một cột, các giá trị theo sau có cùng chữ cái thì không khác biệt ở mức ý nghĩa 5% qua kiểm định Turkey.

Kết quả ở bảng 2 cho thấy, các cây con trồng trên giá thể H3 (30% xơ dừa: 30% phân trùn quế: 40% đá perlite) có tỷ lệ mẫu sống đạt 56,67%; trong khi đó, các cây con trồng trên giá thể H2 (30% xơ dừa: 40% phân trùn quế: 30% đá perlite) thu được tỷ lệ cây sống đạt 46,67% và có sự khác biệt về thống kê so với nghiệm thức H1 (tỷ lệ % cây sống đạt 36,67). Điều này cho thấy, giá thể có tỷ lệ đá perlite và phân trùn quế cao phù hợp hơn đối với chồi ngọn Bí kỳ nam *ex vitro*. Qua kết quả tỷ lệ sống của chồi ngọn Bí kỳ nam sau 30 ngày cho thấy, tỷ lệ sống của chồi ngọn đạt 36,67%. Nhìn chung, giá thể thích hợp cho nhân giống Bí kỳ nam bằng hình thức giám canh phải vừa có khả năng giữ ẩm vừa tạo nên sự thông thoáng, vì Bí kỳ

nam là một loài ưa ẩm nhưng không chịu được khô hạn kéo dài.

Như vậy, sau thí nghiệm khảo sát, chọn giá thể ở nghiệm thức H3 (30% xơ dừa: 30% phân trùn quế: 40% đá perlite) để tiếp tục nghiên cứu các thí nghiệm tiếp theo.

3.2. Ảnh hưởng của mẫu cấy đến quá trình nhân giống Bí kỳ nam giai đoạn *ex-vitro*

Sau 30 ngày theo dõi kết quả thí nghiệm giám chồi ngọn và đoạn thân Bí kỳ nam cho thấy, mẫu giám cây Bí kỳ nam lá vẫn tươi và có dấu hiệu ra lá mới, xuất hiện sự nảy chồi từ các đốt thân mang mắt ngủ. Kết quả giám hom cây Bí kỳ nam được thể hiện ở bảng 3.

Bảng 2. Tỷ lệ sống của giám hom Bí kỳ nam sau 30 ngày

Ngày/tương tác	Tỷ lệ % mẫu sống		Trung bình ngày theo dõi
	Chồi ngọn	Đoạn thân	
15 ngày	70,00 ^{ab}	86,67 ^a	78,33 ^a
30 ngày	56,67 ^b	80,00 ^a	68,33 ^a
Trung bình loại mẫu	63,34 ^b	83,34 ^a	
P loại mẫu	< 0,05		
P_ngày theo dõi	< 0,05		
P tương tác	> 0,05		

Ghi chú: Trong cùng một cột, các giá trị theo sau có cùng chữ cái thì không khác biệt ở mức ý nghĩa 5% qua kiểm định Turkey.

Bảng 3 cho thấy, giám hom là đoạn thân có tỷ lệ mẫu sống sau 15 ngày theo dõi là 86,67%, cao hơn chồi ngọn (70%); sau 30 ngày theo dõi tỷ lệ mẫu sống của mẫu đoạn thân là 80,00%, chồi ngọn

là 56,67%. Từ kết quả xử lý thống kê cho thấy, có sự khác biệt có ý nghĩa thống kê về tỷ lệ cây sống của hai loại mẫu giâm đoạn thân (Hình 2a) cho tỷ lệ sống cao hơn chồi ngọn 16,67% sau 15 ngày

(Hình 2b) và sự chênh lệch này ở 30 ngày theo dõi là 23,33%. Cả giâm hom là chồi ngọn và đoạn thân, lá có màu xanh, có dấu hiệu ra lá mới nhưng chưa xuất hiện rễ.



Hình 2. Sự hình thành chồi Bí kỳ nam sau 30 ngày theo dõi

Ghi chú: a) đoạn thân sau 30 ngày, b) chồi ngọn sau 30 ngày.

Như vậy, sau thí nghiệm chọn giá thể H3 và mẫu giâm là đoạn thân Bí kỳ nam để nghiên cứu thí nghiệm tiếp theo.

3.3. Ảnh hưởng của loại, nồng độ, chất kích thích sinh trưởng đến tỷ lệ sống của hom Bí kỳ nam trong nhân giống *ex vitro*

Bảng 4. Ảnh hưởng của loại và nồng độ chất kích thích sinh trưởng đến tỷ lệ sống của đoạn thân Bí kỳ nam sau 80 ngày theo dõi

Nồng độ ($\mu\text{g/L}$)	Chất kích thích sinh trưởng			Trung bình nồng độ
	NAA	IBA	IAA	
500	60,00 ^b	56,67 ^b	60,00 ^b	58,89 ^b
1.000	70,00 ^{ab}	66,67 ^{ab}	76,67 ^a	71,11 ^a
1.500	63,33 ^{ab}	63,33 ^{ab}	66,67 ^{ab}	64,44 ^b
Trung bình chất kích thích sinh trưởng	64,44 ^a	62,22 ^a	67,78 ^a	
P chất kích thích sinh trưởng	< 0,05			
P nồng độ	< 0,05			
P tương tác = 0,623	> 0,05			

Ghi chú: Trong cùng một cột, các giá trị theo sau có cùng chữ cái thì không khác biệt ở mức ý nghĩa 5% qua kiểm định Turkey.

Sử dụng giá thể giâm hom là giá thể H3, mẫu sử dụng giâm hom là đoạn thân để tiếp tục nghiên cứu tỷ lệ sống của Bí kỳ nam khi xử lý chất kích thích ra rễ với các nồng độ khác nhau. Kết quả tỷ lệ sống của Bí kỳ nam qua 80 ngày theo dõi thể hiện qua bảng 4.

Kết quả ở bảng 4 cho thấy, cả 3 loại chất kích thích sinh trưởng đều có tác động tốt tới tỷ lệ sống của đoạn thân Bí kỳ nam và không có sự khác biệt về thống kê khi xử lý thống kê hai nhân tố bằng phần mềm Minitab 16. Đồng thời, khi sử dụng nồng độ chất kích thích sinh trưởng khác nhau (500, 1.000, 1.500 $\mu\text{g/L}$) cũng cho kết quả tỷ lệ chồi sống không giống nhau.

Như vậy, sau thí nghiệm khảo sát, mặc dù cả 3 loại chất kích thích ra rễ là NAA, IBA, IAA đều không có sự khác biệt về thống kê nhưng vì Bí kỳ

nam là một loài cây được liệu nên đã chọn chất kích thích ra rễ là IAA (nhóm chất auxin tự nhiên) ở nồng độ 1.000 $\mu\text{g/L}$ để tiếp tục nghiên cứu về tỷ lệ (%) cây sống và sự hình thành rễ của đoạn thân sau 30, 80 và 180 ngày theo dõi.

Kết quả theo dõi tỷ lệ cây sống và hình thành rễ của Bí kỳ nam sau 30, 80 và 180 ngày (Bảng 5) cho thấy, có sự khác biệt thống kê về tỷ lệ ra rễ của đoạn thân Bí kỳ nam qua các mốc thời gian. Một số cành giâm sau 30, 80 và 180 ngày theo dõi vẫn có hiện tượng rụng lá, chết dần do không tạo rễ. Đoạn thân Bí kỳ nam có dấu hiệu ra rễ (tạo mô sẹo) và nảy chồi mới, lá mới sau 80 ngày giâm (Hình 3a), tỷ lệ ra rễ sau 180 ngày giâm đạt 56,67%, rễ dài, chồi lên khỏe (Hình 3b). Một số cành giâm vẫn tươi nhưng không tạo rễ.

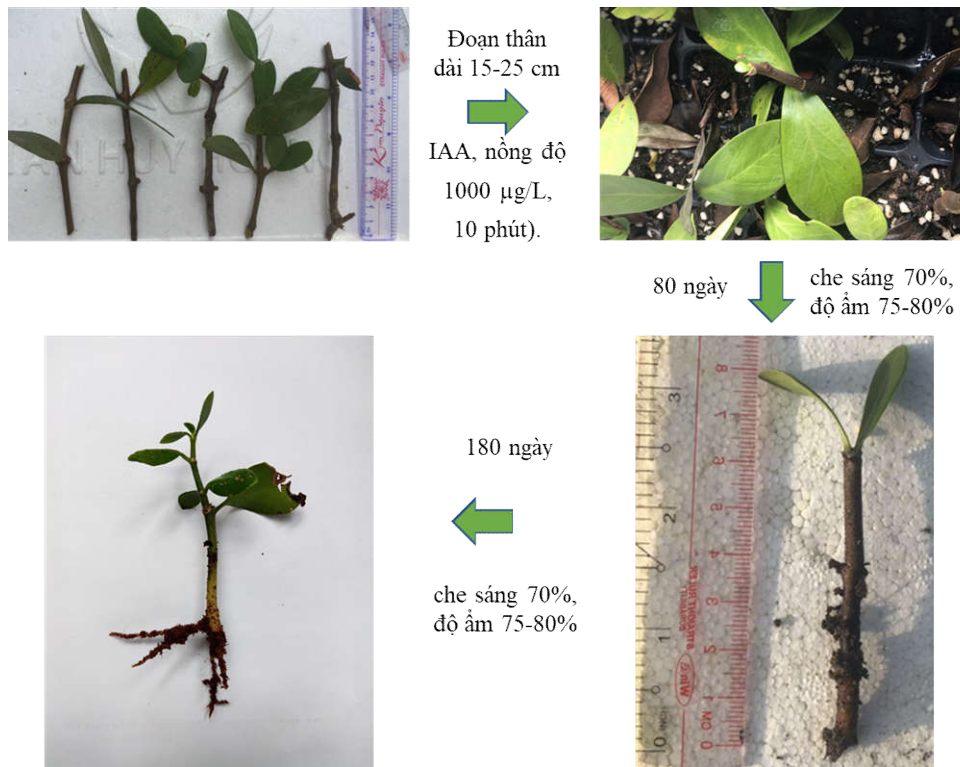
Bảng 5. Tỷ lệ (%) cây sống và ra rễ của đoạn thân sau 30, 80 và 180 ngày giâm

Số ngày theo dõi	Tỷ lệ (%) cây sống	Tỷ lệ (%) ra rễ
30	80,00 ^a	0,00 ^c
80	76,67 ^a	43,33 ^b
180	70,00 ^a	56,67 ^a

Ghi chú: Trong cùng một cột, các giá trị theo sau có cùng chữ cái thì không khác biệt ở mức ý nghĩa 5% qua kiểm định Turkey.



Hình 3. Sự hình thành rễ Bí kỳ nam sau 80 ngày (a) và 180 ngày (b)



Hình 4. Quy trình nhân giống Bí kỳ nam giai đoạn *ex vitro*

Quy trình nhân giống Bí kỳ nam giai đoạn *ex vitro* được xây dựng như sơ đồ hình 4.

4. KẾT LUẬN

Giá thể H3 (30% xơ dừa: 30% phân trùn quế: 40% đá perlite) và giâm hom là đoạn thân là giá thể, mẫu hom tốt để nhân giống Bí kỳ nam giai đoạn *ex vitro*. Sử dụng mẫu là đoạn thân, xử lý với IAA ở nồng độ 1.000 µg/L cho kết quả tỷ lệ cây sống là 80% sau 30 ngày và 76,67% sau 80 ngày, tỷ lệ hình thành rễ của đoạn thân Bí kỳ nam đạt 56,56% sau 180 ngày.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Bộ Khoa học và Công nghệ, Viện Khoa học và Công nghệ Việt nam (2007). Sách đỏ Việt nam. Phần II - Thực vật. Nhà xuất bản Khoa học Tự nhiên và Công nghệ Hà Nội, tr 211-213.
2. Hoàng Văn Sâm, Trần Ngọc Hải, Hà Văn Long, Nguyễn Văn Trung (2018). Đa dạng thực vật quý hiếm tại Vườn Quốc gia Phú Quốc, tỉnh Kiên Giang. *Tạp chí Khoa học và Công nghệ*, tr. 106-117, 4.
3. Trac, M. N. N., Dep, T., Anh, T. T. V. A. & Tuoi, D. T. H. (2019). Botanical, genetic characteristics and preliminary screening of the

phytochemical constituents of *Hydnophytum formicarum* Jack. in Phu Quoc forest, Vietnam. *MedPharmRes*, pp. 8–14, 3(2): <https://doi.org/10.32895/ump.mpr.3.2.2>.

4. Lê Bích Tuyền, Huỳnh Kim Yến, Trương Thị Tú Trân, Nguyễn Thị Thu Hậu, Trần Hoàng Lâm, Nguyễn Thị Phường, Vũ Thị Yến, Vũ Thị Cẩm Tiên (2020). Nghiên cứu chế biến trà túi lọc Bí kỳ nam (*Hydnophytum formicarum* Jack.) chứa hàm lượng polyphenol cao. *Tạp chí Công thương*, tr. 248-253, 5(3).

5. Abdullah, H., Pihie, A. H. L., Hohmann, J., & Molnár, J. (2010). A natural compound from *Hydnophytum formicarium* induces apoptosis of MCF-7 cells via up-regulation of Bax. *Cancer Cell International*, pp. 1-6, 10. <https://doi.org/10.1186/1475-2867-10-14>.

6. Rachpirom, M., Barrows, L. R., Thengyai, S., Ovatlarnporn, C., Sontimuang, C., Thiantongin, P. & Puttarak, P. (2021). Antidiabetic Activities of Medicinal Plants in Traditional Recipes and Candidate Antidiabetic Compounds from *Hydnophytum formicarum* Jack. Tubers. *Pharmacognosy Research*, pp. 89-99, 14(1): <https://doi.org/10.5530/pres.14.1.13>

7. Đỗ Huy Bích, Đặng Quang Chung, Bùi Xuân Chương, Nguyễn Thương Đông, Đỗ Trung Đàm, Phạm Văn Hiến, Vũ Ngọc Lộ, Phạm Duy Mao, Phạm Kim Mẫn, Đoàn Thị Nhu, Nguyễn Tập, Trần Hoàn (2004). *Cây thuốc và động vật làm thuốc ở Việt Nam*. Tái bản lần thứ nhất. Nhà xuất bản Khoa học và Kỹ thuật, tr. 201-202, tập 1.
8. Phạm Hoàng Hộ (1999). *Cây cỏ Việt Nam*. Tái bản lần 2. Nhà xuất bản Trẻ. tr. 423-425, tập 1.

PRODUCTION *EX VITRO* PLANT (*Hydnophytum formicarum* Jack) IN KIEN GIANG PROVINCE

**Nguyen Thi Thu Hau¹, Huynh Kim Yen¹, Dinh Van Khiem²,
Nguyen Van Tiep³, Pham Thi Phong Lan³, Tran Van Thang⁴**

¹*Kien Giang University*

²*Scientific Research Institute of Highlands*

³*Phu Quoc National Park*

⁴*U Minh Thuong National Park*

Summary

Hydnophytum formicarum is a plant species on the list of endangered genes (EN) in Vietnam. Seedlings are only regenerated by germination from seeds when the mother plant flowers, produces fruit and disperses in the forest. The seeds of *Hydnophytum formicarum* in the wild have a very low germination rate and are difficult to collect (because the seeds are small, parasitic on host plants far from the ground). Propagate *Hydnophytum formicarum* for the purpose of preserving *ex situ* genes as well as providing seedlings for medicinal plants inside and outside the province. The study results showed that the H3 substrate (30% coir: 30% vermicompost: 40% perlite) had the percentage of live shoots (56.67%) and the cutting sample is the part of the stem that has sleeping buds *Hydnophytum formicarum* for the survival rate of 80% after 30 days of follow-up. The rooting stimulant is IAA at a concentration of 1000 µg/L, resulting in a rooting rate of 76.67%. This study was successful when propagating *Hydnophytum formicarum ex vitro* with a high rate, contributing to providing valuable medicinal seedlings for transplantation for the conservation of *Hydnophytum formicarum* of genes and further, conservation planting right in natural conditions.

Keywords: *Bough, cuttings, ex vitro, Hydnophytum formicarum, stimulant.*

Người phản biện: TS. Nguyễn Xuân Niệm

Ngày nhận bài: 10/4/2023

Ngày thông qua phản biện: 04/5/2023

Ngày duyệt đăng: 15/5/2023

NGHIÊN CỨU ĐẶC ĐIỂM SINH HỌC, SINH THÁI CỦA CÂY ĐÀO CHUÔNG (*Enkianthus quinqueflorus* Lour.) Ở THÀNH PHỐ ĐÀ NẴNG

Phạm Thị Kim Thoa^{1*}, Hoàng Ngọc Ân¹, Phan Thu Thảo², Nguyễn Thị Thu Hằng³,
Nguyễn Hữu Cường³, Nguyễn Thị Ly Na⁴, Đặng Ngọc Minh⁴

TÓM TẮT

Đào chuông (*Enkianthus quinqueflorus* Lour.) là một loài thực vật có hoa thuộc họ Đỗ quyên (*Ericaceae*), được ghi nhận có phân bố tự nhiên tại Khu Bảo tồn Thiên nhiên (BTTN) Bà Nà - Núi Chúa. Do được xếp vào loài hiếm trong Sách Đỏ Việt Nam, nên Đào chuông cần được nghiên cứu sâu hơn về đánh giá quần thể và nhân giống phục vụ công tác bảo tồn. Nghiên cứu được thực hiện nhằm xác định các đặc điểm sinh thái, sinh học của cây Đào chuông và mối quan hệ sinh thái giữa loài cây Đào chuông và các loài khác trong cùng khu vực; đánh giá đặc điểm tính chất môi trường đất tại khu vực phân bố Đào chuông. Kết quả cho thấy, Đào chuông có những đặc điểm sinh học đặc trưng như hoa hình chuông, mọc chụm xuống dưới, ra hoa tập trung từ tháng 1 đến tháng 3 và đậu quả kết hạt cho đến tháng 5. Loài này thường mọc dưới tán rừng thưa, dọc đường đi trên các vách núi, khả năng hỗn giao với các loài khác là rất lớn. Môi trường đất tại khu vực cây Đào chuông sinh trưởng được khảo sát có tính chua, hàm lượng nitơ tổng số, lân dễ tiêu, lân tổng số và kali dễ tiêu ở mức nghèo, riêng hàm lượng nitơ dễ tiêu ở mức giàu, thành phần cấp hạt (Sét vật lý <0,02 mm) nằm ở mức độ trung bình.

Từ khóa: Bảo tồn thực vật cây Đào chuông, đặc điểm thực vật cây Đào chuông, quần thể thực vật cây Đào chuông.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Đào chuông (*Enkianthus quinqueflorus* Lour.) là một loài thực vật có hoa thuộc họ Đỗ quyên (*Ericaceae*), được ghi nhận có phân bố tự nhiên tại Khu Bảo tồn Thiên nhiên (BTTN) Bà Nà - Núi Chúa, Đà Nẵng. Đây là loài được xếp vào mức độ đe dọa bậc R trong Sách Đỏ Việt Nam [1].

Tại Việt Nam, cây Đào chuông sinh trưởng chủ yếu ở khu vực miền núi Trung bộ (Bạch Mã và Bà Nà - Núi Chúa), riêng ở vùng núi phía Bắc loài này chỉ thấy xuất hiện tại khu vực núi Mẫu Sơn (Lạng Sơn). Ngoài ra, Đào chuông còn phân bố ở tỉnh Quảng Bình, Hiện nay, các nghiên cứu bảo tồn và phát triển đối với cây Đào chuông tại

Khu BTTN Bà Nà - Núi Chúa thành phố Đà Nẵng mới chỉ dừng lại ở điều tra cơ bản và nhận dạng, chưa có những nghiên cứu chuyên sâu về đánh giá quần thể và nhân giống phục vụ công tác bảo tồn và phát triển. Chính vì vậy, nghiên cứu đặc điểm sinh học, sinh thái của cây Đào chuông (*Enkianthus quinqueflorus* Lour.) ở Đà Nẵng là cần thiết.

2. ĐỐI TƯỢNG VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Đối tượng

Cây Đào chuông (*Enkianthus quinqueflorus* Lour.) mọc tự nhiên tại khu vực Bà Nà Hill thuộc Khu BTTN Bà Nà - Núi Chúa, thành phố Đà Nẵng.

2.2. Phương pháp nghiên cứu

2.2.1. Phương pháp xác định đặc điểm hình thái, đặc điểm sinh trưởng và phát triển

Quan sát thực địa kết hợp với tra cứu tài liệu nghiên cứu.

¹ Trường Đại học Bách khoa, Đại học Đà Nẵng

² Trường Đại học Đồng Á

³ Trường Đại học Lâm nghiệp

⁴ Trung tâm Công nghệ Sinh học Đà Nẵng

* Email: ptkthoa@dut.udn.vn

Nghiên cứu tại hiện trường 20 cây Đào chuông trưởng thành gồm một số đặc điểm hình thái cây như: Hình thái thân, màu sắc thân, cách phân cành, kiểu lá, cách mọc, hình dạng lá, màu sắc lá (lá non, bánh tẻ và lá già), đầu và đuôi lá, cuống lá và gân lá, kiểu hoa, màu sắc, quả và hạt.

Chiều cao vút ngọn (H_{vn}) và chiều cao dưới cành (H_{dc}) được đo bằng thước đo cao Blume-leiss; đường kính 1,3 m (D_{1,3}) được đo bằng thước kẹp kính ở vị trí 1,3 m so với mặt đất; đường kính tán (Dt) đo theo 2 chiều Đông Tây và Nam Bắc theo hình chiếu tán lá bằng thước dây.

Chiều dài lá được đo từ đầu cuống lá đến mép lá và chiều rộng lá được đo tại bề ngang to nhất của lá sử dụng thước chia vạch mm. Chiều dài quả được đo từ đáy quả đến đỉnh quả và chiều rộng quả được đo tại nơi phình to nhất của quả. Đếm số hoa/chùm, số quả/chùm, số lá trên chùm có quả và đo khối lượng 1.000 hạt khô sau khi thu được.

2.2.2. Phương pháp nghiên cứu đặc điểm sinh thái - môi trường

Xác định một số yếu tố sinh thái - môi trường như: Độ ẩm, cường độ ánh sáng, nhiệt độ, lượng mưa, nhiệt độ trung bình ngày, trung bình năm,... kết hợp giữa đo trực tiếp và thu thập các số liệu khí tượng thủy văn tại địa phương khu vực Khu BTTN Bà Nà - Núi Chúa.

Điều tra cây đi kèm (cây bạn, cây cùng sống với Đào chuông): Tiến hành điều tra 20 ô theo dạng hình tròn 6 cây theo phương pháp của Thomasius (1973) [2]. Sử dụng phương pháp điều tra ô 6 cây bằng cách chọn Đào Chuông làm cây trung tâm ô điều tra. Xác định tên cây, đo các chỉ tiêu H_{vn}, D_{1,3}, Dt và khoảng cách của 6 cây gần nhất với cây Đào chuông trung tâm.

Theo các đai độ cao (900 - 1.100 m, trên 1.100 m), trên mỗi tuyến khảo sát; tại các khu vực có quần thể loài Đào chuông phân bố lập 1 OTC (500 m²) và tổng số là 20 OTC để đánh giá đặc điểm quần thể, cấu trúc tổ thành. Hệ số tổ thành được biểu thị bằng tỷ lệ số cây.

2.2.3. Phương pháp lấy mẫu và phân tích các thông số hóa, lý của đất

Thực hiện lấy mẫu đất tại mỗi khu vực có loài Đào chuông phân bố, tổng cộng lấy 8 mẫu với 1 mẫu tại mỗi vùng phân bố thuộc khu vực khảo sát Bà Nà-Núi Chúa.

Phương pháp lấy mẫu đất theo TCVN 7538 - 2: 2005 [3]. Độ sâu lấy mẫu đất từ 30 - 50 cm so với mặt đất và thực hiện lấy mẫu đất theo 5 điểm chéo góc tại mỗi ô 10 x 10 m, mẫu đem đi phân tích là mẫu trộn chung của 5 điểm. Phương pháp phân tích các thông số hóa, lý của đất được thể hiện ở bảng 1.

Bảng 1. Phương pháp phân tích các thông số Hóa, lý của môi trường đất

Thông số	Phương pháp phân tích
pH	TCVN 5979: 2007 [4]
Hàm lượng mùn hữu cơ	Phương pháp Walkley - Black
Độ chua trao đổi	TCVN 4403: 2011 [5]
Độ chua thủy phân	TCVN 4404 - 87 [6]
N tổng số	TCVN 6645: 2000 [7]
P tổng số	TCVN 8940: 2011 [8]
K dễ tiêu	TCVN 8662: 2011 [9]
Nitơ dễ tiêu	TCVN 5255: 2009 [10]
P dễ tiêu	TCVN 8661: 2011 [11]
Thành phần cấp hạt (Sét vật lý <0,02 mm)	TCVN 6862: 2012 [12]

3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

3.1. Đặc điểm sinh học loài Đào chuông

3.1.1. Đặc điểm hình thái cây Đào chuông

Bảng 2 cho thấy, Đào chuông là cây gỗ nhỏ, chiều cao trung bình khoảng 5,3 m, dao động từ 4,5 - 7 m, cây phân cành sớm, nhiều cành tán khẳng khiu; H_{dc} dao động từ 1,2 - 3,5 m; D_{1,3} dao động trong khoảng 5,7 - 9,5 cm, cành và thân không có gai. Thân cây không thẳng, vỏ cây sần sùi màu xám trắng, nhiều cây thường có rêu bám ở thân.

Bảng 2. Một số đặc điểm của 20 cây Đào chuông tại khu vực nghiên cứu

Đặc điểm hình thái	Giá trị nhỏ nhất	Giá trị lớn nhất	Trung bình
Chiều cao vút ngọn - Hvn (m)	4,5	7	5,3
Chiều cao dưới cành - Hdc (m)	1,2	3,5	2,1
Đường kính 1,3 m - $D_{1,3}$ (cm)	5,7	9,5	7,3
Đường kính tán - Dt (m)	3	5,1	3,5
Chiều dài lá (cm)	4,05	10,45	6,22
Chiều rộng lá (cm)	1,75	4,2	2,39
Chiều dài quả (cm)	0,85	1,25	1,04
Chiều rộng quả (cm)	0,55	0,98	0,76
Số hoa/chùm	2	11	6
Số quả/chùm	1	9	5
Số lá/chùm có quả	1	12	7
Khối lượng 1.000 hạt khô (g)			0,3521

Lá non mềm có màu hồng đậm hoặc hồng tím trông tựa như cánh hoa. Lá trưởng thành cứng, phiến lá có màu xanh đậm, khi già chuyển sang màu đỏ (Hình 1). Lá đơn, mọc đối, phiến lá hình

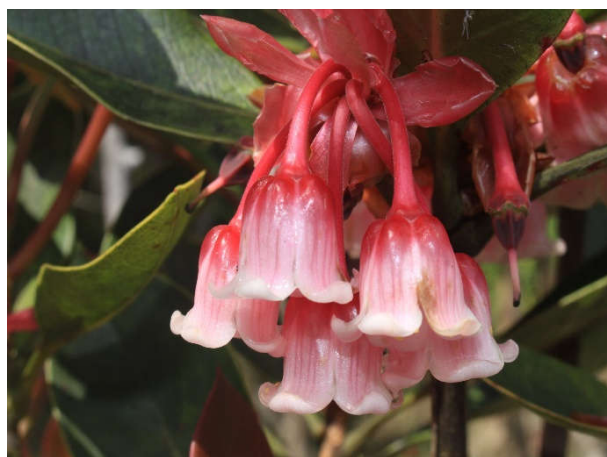
trái xoan, chiều dài lá: 4,05 - 10,45 cm, chiều rộng lá: 1,7 - 4,2 cm đầu mũi tù, đuôi nhọn dần, lá dày 2 mặt nhẵn, mép lá nguyên. Gân gốc trên lá nổi rõ, các đường gân nhỏ thẳng góc với gân gốc.



Hình 1. Lá Đào chuông theo các giai đoạn (trái) và lá màu hồng đậm khi còn non (phải)

Hoa Đào chuông có màu hồng tươi, mọc treo như những chiếc chuông nhỏ. Hoa mọc thành chùm và tập trung ở đầu cành cây. Mỗi cây có rất nhiều chùm hoa, mỗi chùm từ 2 - 11 bông, hoa xẻ

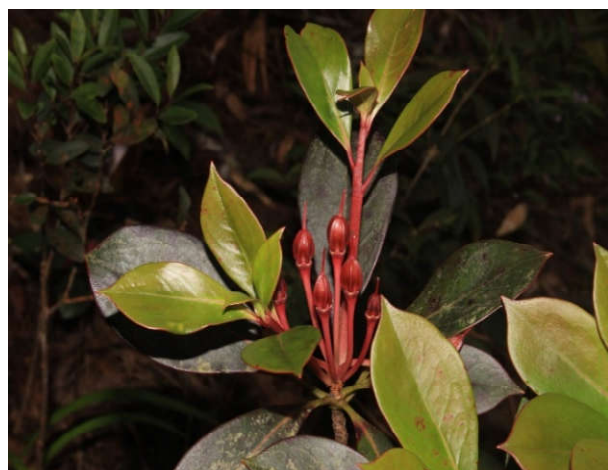
5 cánh, cánh hoa rất cứng và chắc chắn, cuống hoa dài trung bình 2,07 cm. Lá bắc bao chùm hoa màu hồng đỏ (Hình 2).



Hình 2. Nụ hoa Đào chuông được bao bởi lá bắc màu đỏ (trái) và chùm hoa mọc chụm xuống dưới khi nở (phải)

Quả nang hình bầu dục, có 5 khía, vòi nhụy dài bằng chiều dài quả. Quả non có màu đỏ, sau đó chuyển dần sang màu xanh và đến khi chín có màu nâu, quả khi chín thì tách theo khía. Quả Đào chuông mọc thành nhiều chùm lớn nhỏ khác nhau trong khoảng từ 1 - 9 quả/chùm. Chiều dài và

chiều rộng quả lần lượt dao động trong khoảng 0,85 - 1,25 cm và 0,55 - 0,98 cm. Trong mỗi quả chứa nhiều hạt nhỏ màu nâu đen (Hình 3). Cân nặng 1.000 hạt khô cân được 0,3521 g. Cuống của quả có độ dài từ 1,5 - 4,9 cm màu sắc cũng thay đổi theo từng thời kỳ của quả.



Hình 3. Quả Đào chuông mọc chia lên trên (trái) và hạt Đào chuông khô (phải)

3.1.2. Đặc điểm sinh trưởng và phát triển loài Đào chuông

Đào chuông là cây gỗ nhỏ thường xanh, không có mùa rụng lá rõ ràng. Đào chuông ra hoa và kết quả vào tháng 12 đến tháng 4. Quả chín vào tháng 5 đến tháng 9, nhưng quả chín tập trung nhất vào cuối tháng 7 và đầu tháng 8. Loài Đào chuông được tìm thấy ở Khu BTTN Mường La

(Sơn La) ra quả tập trung trong tháng 7 - 8 [13]. Quả chín có màu nâu, quả nứt theo các khía để hạt rơi rụng xuống đất. Thu quả ngay khi quả chín càng sớm càng tốt nếu không hạt sẽ bị rơi rụng mất. Trong quả có rất nhiều hạt màu nâu nhạt.

Trong quá trình điều tra cho thấy, Đào chuông tái sinh tốt từ hạt và từ chồi. Xung quanh gốc cây mẹ, số lượng cây con hình thành từ chồi

rễ xuất hiện nhiều. Còn những cây tái sinh có nguồn gốc từ hạt được tìm thấy ở phía bên ngoài

bìa rừng, nơi có nhiều ánh sáng, với tầng đất nhiều mùn (Hình 4).



Hình 4. Tái sinh cây Đào chuông từ chồi gốc (trái) và từ hạt (phải)

3.2. Đặc điểm sinh thái của loài Đào chuông

Theo điều tra khảo sát cho thấy Đào chuông có vùng phân bố hẹp ở đai độ cao từ 900 - 1.483 m trên đỉnh Bà Nà Hill - Khu BTTN Bà Nà - Núi Chúa. Loài này phân bố trên các dãy núi cao nằm trong đai khí hậu á nhiệt đới, mát mẻ độ quanh năm.

Khu BTTN Bà Nà - Núi Chúa nằm về phía Tây Nam thành phố Đà Nẵng nên ở đây chịu ảnh hưởng của khí hậu nhiệt đới gió mùa. Thời tiết được chia làm 2 mùa là mùa khô từ tháng 3 đến tháng 8 và mùa mưa kéo dài từ tháng 9 đến tháng 2 năm sau. Nhiệt độ trung bình năm dao động từ 20 - 25°C, nhiệt độ cao nhất là 30°C vào tháng 6, tháng 7 và nhiệt độ thấp có thể xuống dưới 2°C thường rơi vào tháng 1. Biên độ nhiệt tại khu vực dao động giữa ngày và đêm vào khoảng 5,3°C. Độ ẩm không khí trung bình hàng năm là 90%. Trên đỉnh núi Bà Nà Hill thường xuyên xuất hiện sương mù, do gần biển nên độ ẩm nơi đây thường cao trên 90%. Lượng mưa trung bình hàng năm là 1.355 mm. Lượng mưa phân bố không đều giữa các tháng trong năm (Bảng 3). Trên các tuyến điều tra, loài Đào chuông thường mọc dưới tán rừng thưa, dọc đường đi trên các vách núi, ở những nơi có độ dốc từ trung bình đến cao, đất có lượng mùn cao, đất ẩm và phân bố ở đai cao hơn 900 m.

Bảng 3. Đặc điểm tự nhiên tại Khu BTTN Bà Nà - Núi Chúa nơi có loài Đào chuông phân bố

Đặc điểm	Giá trị
Độ cao (m)	900 - 1.500
Nhiệt độ trung bình năm (°C)	20 - 25 (2 - 30)
Độ ẩm không khí trung bình hàng năm (%)	90
Lượng mưa trung bình năm (mm/năm)	1.355

3.2.1. Cấu trúc tổ thành tầng cây cao nơi có loài Đào chuông phân bố tự nhiên

Bảng 4 cho thấy, số loài cây xuất hiện theo đai cao dao động từ 39 - 45 loài, nhưng số loài cây tham gia vào công thức tổ thành theo số cây chỉ có từ 7 - 9 loài (đây là những loài thực sự có tầm quan trọng về phương diện sinh thái). Thành phần loài trong cấu trúc tổ thành theo các đai độ cao 900 - 1.100 m và >1.100 m không khác nhau nhiều và có nhiều loài cây có giá trị về mặt kinh tế và cảnh quan. Một số loài cây xuất hiện phổ biến ở khu vực nghiên cứu như: Gò đồng nách, Thông tre lá dài, Hoàng đàn giả, Sồi Poilan, Sơn trầm, Hối núi đá, Thông ba lá và Dung.

Bảng 4. Cấu trúc tổ thành tầng cây cao nơi có loài Đào chuông phân bố theo đai cao

Đai cao (m)	Mật độ cây/ha	Số loài xuất hiện	Cấu trúc tổ thành theo số cây (N)
900 - 1.100	950	39	1,09 Spl + 1,0 Đc + 1,0 Rl + 0,9 Thbl + 0,63 Gdn + 0,63 Str + 0,63 Dung + 4,09 Clk
>1.100	990	45	1,41Gdn + 1,38 Đc + 0,93Spl + 0,79 Hoi + 0,69Hđg + 0,69 Tt + 0,51 Str + 3,57 Clk

Ghi chú: Gdn: Gò đồng nách; Đc: Đào chuông; Spl: Sồi Poilan; Hoi: Hôi; Hđg: Hoàng đàn giả; Tt: Thông tre lá dài; Str: Sơn trám; Dung: Dung; Thbl: Thông ba lá; Rl: Re lông; Clk: Các loài khác

Đào chuông phân bố theo đai cao, càng lên cao xuất hiện càng nhiều. Trong cấu trúc tổ thành ở cả 2 đai cao 900 - 1.100 m và >1.100 m, Đào chuông đều có mặt và đứng thứ 2 trong các cấu trúc tổ thành, điều đó cho thấy Đào chuông phân bố phù hợp ở các đai cao trên 900 m. Trên các

tuyến điều tra ở đai cao dưới 900 m, nhiều nơi không thấy sự xuất hiện của Đào chuông, hoặc xuất hiện rất ít dọc đường đi.

3.2.2. Cấu trúc mật độ và độ tàn che rừng nơi có Đào chuông phân bố

Bảng 5. Kết quả mật độ và độ tàn che tầng cây cao tại khu vực nghiên cứu

OTC	Độ cao (m)	Mật độ (cây/OTC)	Mật độ cây Đào chuông (cây/OTC)	Tỉ lệ %	Độ tàn che
1	1.413	93	21	22,5	0,55
2	1.452	99	17	17,1	0,55
3	1.418	107	18	16,8	0,5
4	1.408	81	8	9,8	0,45
5	1.356	98	6	6,1	0,6
6	1.401	93	10	10,7	0,5
7	1.433	78	3	3,8	0,7
8	1.238	90	5	5,5	0,65
9	1.230	90	2	2,2	0,55
10	1.053	78	2	2,5	0,7
11	953	107	5	4,6	0,65
12	1.229	104	10	9,6	0,6
13	1.100	106	8	7,5	0,7
14	1.157	98	10	10,2	0,6
15	1.148	103	7	6,7	0,65

16	1.436	96	5	5,2	0,65
17	1.458	105	5	4,7	0,65
18	1.417	106	10	9,5	0,65
19	1.469	96	5	5,2	0,6
20	970	110	11	10	0,7

Bảng 5 cho thấy, ở các đai độ cao khác nhau mật độ ở các OTC rừng tự nhiên có sự khác biệt, với sự chênh lệch từ 78 - 106 cây/OTC đạt mật độ trung bình là 970 cây/ha. Tại các OTC, mật độ Đào chuông tương đối lớn so với số lượng loài xuất hiện, chiếm tỉ lệ từ 2,2 - 22,5%. Ở trên khu vực đỉnh núi Bà Nà Hill thuộc Khu BTTN Bà Nà - Núi Chúa, tại các khu vực đai cao trên 1.300 m, phát hiện nhiều quần thể Đào chuông phân bố với số lượng lớn. Độ tàn che tại các đai độ cao không có sự chênh lệch nhiều, độ tàn che dao động từ 0,45 - 0,7. Độ tàn che từ trung bình đến cao. Trong quá trình điều tra cho thấy Đào chuông phân bố nhiều ở nơi có độ tàn che trung bình từ 0,45 - 0,55.

3.2.3. Thành phần loài cây bạn với Đào chuông ở khu vực nghiên cứu

Nghiên cứu loài cây bạn với loài Đào chuông từ đó làm cơ sở để chọn loại cây trồng phù hợp với nhau trong trồng và phát triển rừng. Tại khu vực nghiên cứu, Đào chuông mọc rải rác trong rừng tự nhiên. Kết quả bảng 6 cho thấy, trong rừng tự nhiên tại Khu BTTN Bà Nà - Núi Chúa, các loài như Hồi lá nhỏ, Sơn trám, Gò đồng nách, Kháo vòng thường xuất hiện nhiều lần bên cạnh loài Đào chuông (nhóm I). Có 7 loài cây hay gặp (nhóm II) đi kèm với Đào chuông là Sồi Poilan, Re lông, Dung giấy, Thông tre lá dài, Hoàng đàn giả, Đào chuông, Bời lời vòng. Ngoài ra còn có một số loài khác cũng xuất hiện với tần số thấp hơn như: Vối thuốc, Đưa, Côm núi, Bứa lá to... Điều đó cho thấy, số loài cây bạn với Đào chuông rất đa dạng, khả năng hỗn giao với các loài khác là khá lớn.

Bảng 6. Thành phần loài cây bạn với Đào chuông ở khu vực nghiên cứu

TT	Tên loài	Ni	Pc (%)	Po (%)	Nhóm	TT	Tên loài	Ni	Pc (%)	Po (%)	Nhóm
1	Ba soi	1	0,83	5	III	18	Dẻ gai lá nhọn	3	2,5	15	III
2	Bộp lông	1	0,83	5	III	19	Đưa	3	2,5	15	III
3	Cáng lò	1	0,83	5	III	20	Lộc vừng lá to	3	2,5	15	III
4	Chân chim	1	0,83	5	III	21	Sến	3	2,5	15	III
5	Giổi lá láng	1	0,83	5	III	22	Vối thuốc	3	2,5	10	III
6	Sồi đầu to	1	0,83	5	III	23	Bời lời vòng	4	3,3	20	II
7	Tân bời lời	1	0,83	5	III	24	Đào chuông	4	3,3	20	II
8	Thanh hao	1	0,83	5	III	25	Hoàng đàn giả	4	3,3	20	II
9	Thông 3 lá	1	0,83	5	III	26	Thông tre lá dài	4	3,3	20	II
10	Chấp tay	1	0,83	5	III	27	Dung giấy	5	4,2	25	II

11	Trại tích lan	1	0,83	5	III	28	Re lông	6	5,0	25	II
12	Tráng	1	0,83	5	III	29	Sỏi poilan	6	5,0	30	II
13	Chấp xanh	2	1,67	10	III	30	Khảo vòng	9	7,5	40	I
14	Trâm trắng	2	1,67	10	III	31	Gò đồng nách	12	10	40	I
15	Trường hùng	2	1,67	10	III	32	Sơn trâm	13	10,83	50	I
16	Bửa lá to	3	2,5	15	III	33	Hồi lá nhỏ	14	11,67	55	I
17	Côm núi	3	2,5	15	III		Tổng	120	100		

Ghi chú: Ni là tần suất xuất hiện; Po là tần số xuất hiện tính theo điểm điều tra; Pc là tần số xuất hiện tính theo số lượng cá thể.

3.3. Tính chất lý, hóa học của đất tại khu vực Đào chuông phân bố

Bảng 7 cho thấy, các mẫu đất lấy tại khu vực núi Bà Nà Hill có độ pH thấp, riêng mẫu D3 (pH_{KCl} : 3,86) và D7 (pH_{KCl} : 3,88) nằm ở gần ngưỡng rất chua. Hàm lượng mùn ở các mẫu nằm trong khoảng trung bình và dao động từ 2,58 - 3,86%. Hàm lượng nitơ dễ tiêu ở các mẫu đều nằm ở mức giàu (dao động từ 16,48 - 28,17 mg/100 g đất), tuy

nhiên, hàm lượng đạm tổng số nằm ở mức nghèo (dao động từ 0,044 - 0,069%). Hàm lượng P_2O_5 dễ tiêu ở các mẫu dao động từ 1,26 - 2,35 mg/100 g đất và P_2O_5 tổng số ở các mẫu đều nằm ở mức nghèo, dao động từ 0,032 - 0,055%. Hàm lượng K_2O dễ tiêu ở các mẫu đều nằm ở mức nghèo và dao động từ 3,47 - 5,72 mg/100 g đất. Thành phần cát hạt (Sét vật lý <0,02 mm) ở các mẫu nằm ở mức độ trung bình, dao động từ 24,74 - 34,06%.

Bảng 7. Một số tính chất lý, hóa học của mẫu đất tại khu vực Đào chuông phân bố

Thông số	Đơn vị	Ký hiệu mẫu đất							
		D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7	D8
pH_{KCl}		4,27	4,05	3,86	4,31	4,62	4,19	3,88	4,47
Hàm lượng mùn	%	2,75	3,14	2,58	2,82	3,70	3,08	2,63	3,86
Đạm tổng	%	0,048	0,059	0,044	0,051	0,066	0,055	0,049	0,069
Độ chua trao đổi	mg đl/100 g đất	1,72	1,16	0,97	1,63	2,16	1,84	1,39	2,05
Độ chua thủy phân	mg đl/100 g đất	3,82	3,55	3,26	5,75	5,92	4,62	4,37	5,06
P_2O_5 tổng số	%	0,036	0,051	0,037	0,044	0,049	0,044	0,032	0,055
K_2O dễ tiêu	mg/100 g đất	5,72	4,48	5,17	3,88	3,47	4,26	6,03	4,62
Nitơ dễ tiêu	mg/100 g đất	18,77	20,06	16,48	19,73	28,17	22,51	18,46	27,55

P ₂ O ₅ dễ tiêu	mg/100 g đất	1,33	2,17	1,57	2,08	2,31	1,93	1,26	2,35
Thành phần cấp hạt (Sét vật lý <0,02 mm)	%	26,16	30,64	24,74	28,35	32,08	29,27	27,53	34,06

Ghi chú: Kết quả phân tích tại Phòng thí nghiệm Môi trường - Khoa Môi trường - Trường Đại học Bách khoa, Đại học Đà Nẵng

4. KẾT LUẬN

Đào chuông là loài cây gỗ nhỏ thường xanh cho hoa đẹp và có thể phát triển trồng làm cây cảnh quan. Lá cây Đào chuông đơn mọc đối, phiến lá hình xoan, dài 4,05 - 10,45 cm, rộng từ 1,75 - 4,2 cm. Hoa mọc thành chùm đầu cành từ 2 - 11 bông như những chiếc chuông nhỏ màu hồng. Quả hình bầu dục, có 5 khía, vòi nhụy dài chiều dài quả 0,85 - 1,25 cm, chiều rộng quả dao động từ 0,55 - 0,98 cm. Mỗi quả chứa nhiều hạt bé li ti.

Đào chuông có vùng phân bố hẹp ở đai độ cao từ 900 - 1.483 m trên đỉnh Bà Nà Hill, Khu BTNN Bà Nà - Núi Chúa. Loài này thường mọc dưới tán rừng thưa, trên các vách núi, ở những nơi có độ dốc trung bình đến cao cùng với nhiều loài thực vật đặc trưng và có giá trị như Hoàng đàn giả, Thông tre lá dài, Gò đồng nách, Hồi lá nhỏ, Sồi poilan. Mật độ Đào chuông chiếm tỉ lệ 2,2 - 22,5% và phân bố nhiều ở nơi có độ tàn che trung bình từ 0,45 - 0,55. Số loài cây bạn sống cùng với Đào chuông rất đa dạng. Môi trường đất tại khu vực cây Đào chuông sinh trưởng được khảo sát có tính chua, hàm lượng nitơ tổng số, P₂O₅ dễ tiêu, đạm tổng số và K₂O dễ tiêu ở mức nghèo, riêng hàm lượng nitơ dễ tiêu ở mức giàu, thành phần cấp hạt (Sét vật lý <0,02 mm) nằm ở mức độ trung bình.

LỜI CẢM ƠN

Nghiên cứu này được hỗ trợ kinh phí từ đề tài cấp thành phố "Nghiên cứu bảo tồn và phát huy nguồn gen cây hoa Đào chuông (Enkianthus quiaqueflorus) tại Khu Bảo tồn Thiên nhiên Bà Nà - Núi Chúa, thành phố Đà Nẵng". Chúng tôi xin cảm ơn Sở Khoa học và Công nghệ thành phố Đà Nẵng, Chi cục Kiểm lâm thành phố Đà Nẵng (Sở Nông nghiệp và PTNT thành phố Đà Nẵng) và Công ty Cổ phần Cáp treo Bà Nà Hill đã tạo điều kiện để thực hiện đề tài.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Sinh vật rừng Việt Nam (2016). Tra cứu thực vật rừng Việt Nam. Truy cập ngày 18/4/2023 tại: <https://www.vncreatures.net/chitiet.php?page=1&loai=2&ID=3083>.
2. Thomasius, H (1973). *Wald, Landeskultur und Gesellschaft Steinkopf*, Dresden. 439pp.
3. Tiêu chuẩn Việt Nam TCVN 7538 - 2: 2005 Chất lượng đất - lấy mẫu - Phần 2: Hướng dẫn kỹ thuật lấy mẫu.
4. Tiêu chuẩn Quốc gia TCVN 5979: 2007 (ISO 10390: 2005) Chất lượng đất - Xác định pH.
5. Tiêu chuẩn Quốc gia TCVN 4403: 2011 Chất lượng đất - Phương pháp xác định độ chua trao đổi và nhôm trao đổi.
6. Tiêu chuẩn Việt Nam TCVN 4404 - 87 Đất trồng trọt - Phương pháp xác định độ chua thủy phân.
7. Tiêu chuẩn Việt Nam TCVN 6645: 2000 (ISO 13878: 1998) Chất lượng đất - Xác định hàm lượng nitơ tổng số bằng đốt khô ("phân tích nguyên tố").
8. Tiêu chuẩn Quốc gia TCVN 8940: 2011 Chất lượng đất - Xác định phospho tổng số - Phương pháp so màu.
9. Tiêu chuẩn Quốc gia TCVN 8662: 2011 Chất lượng đất - Phương pháp xác định kali dễ tiêu.
10. Tiêu chuẩn Quốc gia TCVN 5255: 2009 Chất lượng đất - Phương pháp xác định hàm lượng nitơ dễ tiêu.
11. Tiêu chuẩn Quốc gia TCVN 8661: 2011 Chất lượng đất - Xác định phospho dễ tiêu - Phương pháp Olsen.
12. Tiêu chuẩn Quốc gia TCVN 6862: 2012 (ISO 11277: 2009) Chất lượng đất - Xác định thành

phân cấp hạt trong đất khoáng - Phương pháp rây và sa lắng.

13. Pham Thanh Trang, Nguyen Thi Thu, Phung Thi Tuyen, Do Van Truong, Ly Ta Chun,

Hoang Manh Quyen (2018). Diversity and distribution of *Ericaceae* species in Muong La nature reserve, Son La province. *Journal of Forestry Science and Technology*, 2: 147 - 156.

**BIOLOGICAL AND ECOLOGICAL CHARACTERISTICS OF DAO CHUONG
(*Enkianthus quinqueflorus* Lour.) IN DA NANG CITY**

**Pham Thi Kim Thoa¹, Hoang Ngoc An¹, Phan Thu Thao²,
Nguyen Thi Thu Hang³, Nguyen Huu Cuong³, Nguyen Thi Ly Na⁴, Dang Ngoc Minh⁴**

¹*University of Science and Technology, The University of Da Nang*

²*Dong A University*

³*Vietnam National University of Forestry*

⁴*Danang Biotechnology Center*

Summary

Dao chuong (*Enkianthus quinqueflorus* Lour.) is a flowering plant in the Ericaceae family, recorded naturally in the Ba Na - Nui Chua Nature Reserve (Da Nang city, Vietnam). This plant species is listed in the Red Book, thus it needs more in - depth research on population assessment and breeding for conservation. This study was performed to determine the ecological and biological characteristics and species composition that aimed to detect and investigate Dao chuong. In addition, this study investigated the characteristics of the soil environment at the places where Dao chuong distributed. The results show that Dao chuong has typical biological characteristic such as bell - shaped flowers, downward growing, concentrated flowering in January - March, fruiting in May - September and ripen fruit mostly found in July - August. This species usually grows under the canopy of the forest, along the way on the cliffs and grows interactly with other species. The collected soil samples from the places where Dao chuong distributed were acidic, having low levels of total nitrogen, readily available phosphate, total phosphate and soluble potassium, high level of readily available nitrogen and medium level of clay (< 0.02 mm).

Keywords: *Plant conservation of Dao chuong, plant characteristics of Dao chuong, plant populations of Dao chuong.*

Người phản biện: TS. Nguyễn Mai Thom

Ngày nhận bài: 27/4/2023

Ngày thông qua phản biện: 29/5/2023

Ngày duyệt đăng: 12/6/2023

ẢNH HƯỞNG CỦA CHẤT ĐIỀU HÒA SINH TRƯỞNG (IBA, BIMIX, N3M) ĐẾN KHẢ NĂNG NHÂN GIỐNG TRÀ HOA VÀNG (*Camellia* sp.) TẠI HUYỆN VĂN YÊN, TỈNH YÊN BÁI

Trần Trung Kiên¹, Hà Duy Trường^{1*}, Trần Đình Hà¹,
Nguyễn Thị Quỳnh¹, Phan Thị Thu Hằng¹, Đặng Thị Tố Nga¹,
Lê Quang Ung¹, Vũ Thị Nguyên¹, Nguyễn Thị Mai Thảo¹, Vũ Thị Thanh Hòa¹

TÓM TẮT

Nghiên cứu nhằm xác định ảnh hưởng của ba chất điều hòa sinh trưởng: IBA, Bimix, N3M đến khả năng nhân giống hom của cây Trà hoa vàng (*Camellia* sp.) từ năm 2019 - 2020 tại huyện Văn Yên, tỉnh Yên Bái. Thí nghiệm được bố trí theo kiểu khối ngẫu nhiên hoàn chỉnh và đánh giá ảnh hưởng của riêng từng chất điều hòa sinh trưởng (ĐHST) đến khả năng nhân giống trà hoa vàng ở các nồng độ khác nhau. Kết quả cho thấy việc xử lý hom giâm bằng IBA và Bimix với nồng độ 50, 100 và 150 ppm trong thời gian 30 phút đều làm tăng hiệu quả giâm hom so với không xử lý. Trong đó, công thức xử lý nồng độ 150 ppm cho tỷ lệ cây đủ tiêu chuẩn xuất vườn cao nhất tương ứng 72,0% và 78,7%, mỗi cây giống xuất vườn có trung bình 4,9 và 5,4 rễ cấp 1; 1,93 và 2,07 chồi; chiều cao cây đạt trung bình 23,95 cm và 27,48 cm. Đối với xử lý hom giâm bằng N3M với nồng độ 60, 80 và 100 ppm trong thời gian 30 phút đều làm tăng hiệu quả giâm hom so với không xử lý. Trong đó công thức xử lý nồng độ 100 ppm có tỷ lệ cây đạt tiêu chuẩn xuất vườn cao nhất là 67,33%, mỗi cây có trung bình 5,37 rễ cấp 1 và 1,90 chồi, chiều cao cây đạt 22,46 cm.

Từ khóa: *Bimix, N3M, IBA, nhân giống, Trà hoa vàng.*

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Trà hoa vàng là tên gọi chung của các loài thuộc chi Trà (*Camellia* L.), có hoa màu vàng. Ở Trung Quốc, nhiều loài Trà hoa vàng đã được xác định có tác dụng bảo vệ gan, thải độc, hạ cholesterol máu, chống béo phì, cải thiện hệ tim mạch và tăng cường sinh lực... [1, 2, 3]. Trà hoa vàng chứa thành phần dinh dưỡng rất tốt cho sức khỏe như polysaccharid, polyphenol, saponin flavonoid, các nguyên tố Se, Ge, Zn, V, Mo, Mn, K và các vitamin B1, B2, C [4, 5]. Các loài Trà hoa vàng đang được xem là nguồn gen quý hiếm cần được bảo vệ nghiêm ngặt [6].

Các loài Trà hoa vàng có thể được nhân giống từ hạt, giâm cành, ghép, chiết cành và nhân giống

in vitro. Việc gieo hạt ít sử dụng vì cây con thường bị phân hóa mạnh và cây hạt thường được sử dụng để làm gốc ghép [7]. Việc giâm hom cành được sử dụng phổ biến để nhân giống chè ở Trung Quốc từ năm 1900 và Ấn Độ năm 1911, Grudia năm 1928, Srilanka 1938. Tại Việt Nam, cùng với bảo tồn nguồn gen Trà hoa vàng tại chỗ, việc nhân giống đã được quan tâm thực hiện để bảo tồn và phát triển loài cây này trong sản xuất [8]. Nghiên cứu của Ninh (2002) [9] cho thấy các loài Trà hoa vàng đều có thể nhân giống từ hom thân, cành và gieo hạt. Tuy nhiên, phương pháp giâm hom đang được áp dụng phổ biến và có hiệu quả cao nhất [10].

Trong nhân giống cây trồng, xử lý chất ĐHTS thuộc nhóm auxin được sử dụng phổ biến có tác dụng kích thích ra rễ, tăng hiệu quả của nhân giống với nồng độ phù hợp [11]. Đối với cây Trà hoa vàng, các nghiên cứu và ứng dụng nhân giống tập trung vào kỹ thuật giâm hom được xử lý

¹ Trường Đại học Nông Lâm, Đại học Thái Nguyên

* Email: haduytruong@tuaf.edu.vn

chất kích thích ra rễ như NAA - tăng tỷ lệ sống khoảng 87,8 - 100% [12]; (IBA + NAA) - cải thiện sự ra rễ và giảm tỷ lệ chết của hom Trà hoa vàng [13]; (IBA + thiamine (TA), axit ascorbic (AA) và catechol (CAT)) – tăng số lượng và chiều dài rễ [14]; IBA – tăng tỷ lệ sống, tỷ lệ hom ra rễ, số lượng rễ, chiều dài rễ, chỉ số ra rễ, diện tích lá và tỷ lệ xuất vườn [15, 16, 17, 18].

Yên Bái là tỉnh có điều kiện khí hậu và thổ nhưỡng phù hợp để phát triển cây Trà hoa vàng. Tại đây, cây Trà hoa vàng phân bố tự nhiên ở các xã thuộc huyện Văn Yên, Yên Bình, Lục Yên. Do có giá trị kinh tế cao, việc khai thác quá mức đã gây suy giảm nghiêm trọng nguồn gen Trà hoa vàng ở tỉnh Yên Bái mà chưa có giải pháp bảo tồn và phát triển có hiệu quả loài cây này, đồng thời chưa có mô hình nhân giống vô tính. Xuất phát từ thực trạng nêu trên, để có cơ sở khoa học và thực tiễn phát triển, nâng cao hiệu quả khai thác cây Trà hoa vàng thành sản phẩm hàng hóa có giá trị cao, đã tiến hành nghiên cứu về nhân giống cây Trà hoa vàng tại huyện Văn Yên, tỉnh Yên Bái.

2. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Vật liệu nghiên cứu

- Cây Trà hoa vàng phân bố tại xã Nà Hẩu, huyện Văn Yên, tỉnh Yên Bái. Hom giâm là cành bánh tẻ được lấy từ cây mẹ sinh trưởng tốt, không sâu, bệnh.

- Ba chất ĐHST: IBA, Bimix, N3M.

2.2. Địa điểm và thời gian nghiên cứu

- Địa điểm nghiên cứu: xã Nà Hẩu, huyện Văn Yên, tỉnh Yên Bái.

- Thời gian nghiên cứu: từ tháng 9/2019 - tháng 8/2020

2.3. Phương pháp nghiên cứu

Công thức thí nghiệm và phương pháp bố trí

(+) Nghiên cứu ảnh hưởng của nồng độ chất ĐHST IBA đến khả năng nhân giống bằng giâm hom Trà hoa vàng. Thí nghiệm gồm có 4 công thức (CT): CT 1: Không xử lý; CT 2: Xử lý IBA 50 ppm; CT 3: Xử lý IBA 100 ppm; CT 4: Xử lý IBA 150 ppm.

(+) Nghiên cứu ảnh hưởng của nồng độ chất ĐHST Bimix đến khả năng nhân giống bằng giâm hom Trà hoa vàng. Thí nghiệm gồm có 4 CT: CT 1: Không xử lý; CT 2: Xử lý Bimix 50 ppm; CT 3: Xử lý Bimix 100 ppm; CT 4: Xử lý Bimix 150 ppm.

(+) Nghiên cứu ảnh hưởng của nồng độ chất ĐHST N3M đến khả năng nhân giống bằng giâm hom Trà hoa vàng. Thí nghiệm gồm có 4 công thức (CT): CT 1: Không xử lý N3M; CT 2: Xử lý N3M 60 ppm; CT 3: Xử lý N3M 80 ppm; CT 4: Xử lý N3M 100 ppm.

Thí nghiệm được bố trí theo khối ngẫu nhiên hoàn chỉnh (RCB), mỗi thí nghiệm gồm 4 công thức và 3 lần lặp lại, 30 hom/công thức thí nghiệm. Chế độ chiếu sáng, kỹ thuật chăm sóc đồng nhất cho các công thức và cùng một thời vụ.

Hom được thu từ cành bánh tẻ, đồng đều và được lấy từ các chồi mọc gần gốc, có chiều dài 10 cm, đường kính khoảng 0,5 cm. Mỗi hom có 2 - 3 lá và được cắt vát và để lại 2/3 diện tích lá.

Hom được xử lý bằng dung dịch benlat 0,15% trong 15 phút để khử nấm, sau đó vớt ra để ráo nước và xử lý chất ĐHST theo các công thức thí nghiệm. Thời gian xử lý chất ĐHST 60 phút, sau đó cắm hom vào giá thể 100% đất tầng B theo các ô thí nghiệm, độ sâu cắm hom 3 cm. Các thí nghiệm được che bằng vòm che phủ nylon, hàng ngày tưới phun 2 lần vào sáng sớm và chiều mát để giữ ẩm và được làm cỏ thường xuyên.

Các chỉ tiêu theo dõi:

- Phương pháp lấy mẫu theo dõi:

+ Tỷ lệ sống: Theo dõi toàn bộ số hom/ô.

+ Các chỉ tiêu khác: Theo dõi 10 hom liên tục/ô, cây đầu tiên cách mép ngoài ít nhất 5 hom.

- Các chỉ tiêu theo dõi:

+ Tỷ lệ sống (%): Theo dõi sau khi giâm hom 30 ngày đến 180 ngày, 30 ngày theo dõi 1 lần.

+ Tỷ lệ ra mô sẹo (%): Theo dõi sau khi giâm hom 30 ngày, 15 ngày theo dõi 1 lần cho đến lúc ra rễ.

+ Tỷ lệ ra rễ (%): Sau khi giâm hom 30 ngày, theo dõi 15 ngày một lần đến khi hom được 90 ngày.

+ Tỷ lệ nảy chồi (%): Sau khi giâm hom 30 ngày, theo dõi 15 ngày một lần đến khi hom được 90 ngày.

+ Số lượng rễ cấp 1, chiều dài rễ cấp 1: Theo dõi trên 10 cây mẫu ở thời điểm xuất vườn. Rửa sạch rễ, để ráo nước rồi sau đó đếm số rễ cấp 1, đo chiều dài cấp 1.

+ Chiều cao cây (cm): Bắt đầu theo dõi sau khi giâm hom 60 ngày, theo dõi 30 ngày 1 lần đến 150 ngày sau khi giâm hom và thời điểm xuất vườn. Đo từ mặt bầu đến sinh trưởng, tính trị số trung bình.

+ Tỷ lệ xuất vườn: Cây đủ tiêu chuẩn xuất vườn là cây: Cây sinh trưởng tốt, cây cao từ 20 cm và có 4 lá thành thực trở lên, lá cứng cáp. Đường kính gốc từ ≥ 9 mm, vỏ phía gốc màu nâu.

Phương pháp xử lý số liệu: Các số liệu được xử lý bằng chương trình Microsoft Excel và phần mềm SAS 9.1.

3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

3.1. Ảnh hưởng của nồng độ chất ĐHST IBA đến khả năng nhân giống bằng giâm hom cây Trà hoa vàng tại huyện Văn Yên, tỉnh Yên Bái

3.1.1. Ảnh hưởng của nồng độ IBA đến tỷ lệ hom sống

Bảng 1. Ảnh hưởng của nồng độ IBA đến tỷ lệ sống của hom giâm nhân giống cây Trà hoa vàng

DVT: %

Công thức (nồng độ IBA)	Tỷ lệ hom sống ở thời điểm sau giâm hom ... ngày			
	30	60	90	180
1 (Không xử lý - đ/c)	94,7 ^a	74,7 ^c	68,7 ^c	64,0 ^c
2 (50 ppm)	97,3 ^a	85,3 ^b	84,0 ^b	75,3 ^b
3 (100 ppm)	98,0 ^a	91,3 ^{ab}	90,7 ^a	82,0 ^{ab}
4 (150 ppm)	96,7 ^a	96,0 ^a	95,3 ^a	89,3 ^a
<i>P</i>	>0,05	<0,05	<0,05	<0,05
<i>CV (%)</i>	2,78	3,86	3,32	5,06
<i>LSD</i> _{0,05}	-	6,69	5,61	7,85

Kết quả nghiên cứu ở bảng 1 cho thấy ở thời điểm 30 ngày sau giâm hom, tỷ lệ sống dao động từ 94,7 – 98% và không sai khác giữa các công thức ($P>0,05$). Thời điểm sau giâm hom 60 ngày, tỷ lệ hom sống ở các công thức xử lý đạt 85,3 - 96,0%, cao hơn so với đối chứng ($P<0,05$), trong đó nồng độ IBA 150 ppm đạt cao nhất. Ở thời điểm sau giâm hom 90 ngày, tỷ lệ sống của các công thức thí nghiệm đạt từ 68,7 - 95,3%, các công thức xử lý IBA đều đạt cao hơn đối chứng, trong đó xử lý nồng độ IBA 100 và 150 ppm đạt cao hơn và tương đương nhau. Thời điểm sau giâm hom 180 ngày, tỷ lệ sống của hom khi xử lý nồng độ IBA 50 ppm đạt 75,3%, cao hơn đối chứng 11,3%. Nồng độ IBA 100 và 150 ppm có tỷ lệ sống tương ứng 82% và 89,3%, cao hơn đối chứng 18,0% và 25,3%. Kết quả nghiên cứu này tương tự kết quả nghiên cứu của Hà Duy

Trường và cs (2022) cho thấy: công thức IBA 100 ppm cho các chỉ tiêu sinh trưởng trong vườn ươm là tốt nhất, có tỷ lệ sống sau 120 ngày đạt 73,3% [18].

Ở tất cả các thời điểm theo dõi, tỷ lệ hom sống của công thức sử dụng nồng độ 150 ppm có xu hướng cao nhất. Nghiên cứu của Trần Đình Hà (2021) [19] trên cây Trà hoa vàng ở Bắc Kạn cho thấy, sử dụng chất kích thích sinh trưởng IBA nồng độ từ 100 - 300 ppm làm tăng tỷ lệ sống của hom giâm. Sau giâm hom 6 tháng tỷ lệ sống ở hom ngọn đạt từ 37,7 - 45,56%; hom giữa đạt từ 46,67 - 53,33% và hom gốc đạt từ 48,89 - 54,44%. Nghiên cứu của Nguyễn Văn Việt và cs (2016) [16] đã xác định được IBA với 150 ppm xử lý phù hợp Trà hoa vàng Ba Chẽ cho tỷ lệ sống 83,33%. Như vậy, tỷ lệ sống của cây Trà hoa vàng trong thí nghiệm và các

nghiên cứu khác nhau khá nhiều. Điều này có thể do sự khác nhau về loài Trà hoa vàng, loại hom giống, loại chất ĐHST và đặc biệt là nồng độ chất ĐHST.

3.1.2. Ảnh hưởng của nồng độ IBA đến khả năng ra mô sẹo của hom giâm

Kết quả nghiên cứu cho thấy, trà hoa vàng trong thí nghiệm ra mô sẹo sau khi giâm hom từ 50 - 60 ngày. Ở thời điểm 60 ngày, tỷ lệ ra mô sẹo đạt từ 23,3 - 56,7%. Các CT thí nghiệm đều có tỷ lệ ra mô sẹo cao hơn CT đối chứng, trong đó CT 2 có tỷ lệ ra mô sẹo đạt 36,7%, cao hơn đối chứng 13,4%. CT 4 có tỷ lệ ra mô sẹo đạt 56,7%, cao hơn CT 1 và CT 2 tương ứng là 33,3% và 20%. Thời điểm sau giâm hom 75 ngày, tỷ lệ ra mô sẹo của các CT đạt từ 33,3 - 70,0%, trong đó các CT xử lý IBA có tỷ lệ ra mô sẹo cao hơn CT đối chứng từ 23,3 - 36,7%. CT 2 có tỷ lệ ra mô sẹo là 56,7%, cao hơn đối chứng 23,3%. CT 3 có tỷ lệ ra mô sẹo đạt 63,3%, tương đương với cả CT 2 và CT 4. CT 4 có tỷ lệ ra mô sẹo đạt 70% (xếp nhóm a), cao gấp 2 lần so với CT đối chứng.

3.1.3. Ảnh hưởng của nồng độ IBA đến khả năng ra rễ của hom giâm

Các loại chất ĐHST thực vật và chất nền đất đóng vai trò quan trọng trong quá trình ra rễ và tăng trưởng của cành giâm *Camellia* Cultivar Maozi [20]. Ngâm phần dưới của cành Trà hoa vàng giâm trong 500 mg/L-1-indole-3-butyric axit trong 2 giờ và sau đó tạo rễ chúng trong hỗn hợp đất đỏ latosolic và chất khoáng (2: 1 v/v) đã mang lại hiệu quả tăng trưởng và ra rễ tối ưu [20].

Giống Trà hoa vàng trong thí nghiệm này ra rễ tương đối chậm, bắt đầu ra rễ 70 - 75 ngày sau giâm hom. Tỷ lệ ra rễ ở thời điểm 75 ngày sau giâm hom chỉ đạt từ 16,7 - 46,7%. Trong đó các CT thí nghiệm đều có tỷ lệ ra rễ cao hơn CT đối chứng. Tương tự thời điểm sau giâm hom 90 ngày, tỷ lệ ra rễ của các CT được xử lý IBA đạt từ 50,0 - 63,3%, đều cao hơn CT đối chứng, trong đó CT 4 đạt cao nhất, cao hơn CT đối chứng 30,3%. Kết quả này có giá trị tương đương với nghiên cứu của Hà Duy Trường và cs (2022) [18], tuy nhiên thấp hơn kết quả nghiên cứu của Nguyễn Văn Việt và cs

(2016) [16] (xử lý IBA nồng độ 150 ppm cho Trà hoa vàng Ba Chẽ tỷ lệ ra rễ đạt 68,33%) và Ngô Quang Đê và cs (2008) [8] theo đó Trà hoa vàng Ba Vi được xử lý IBA 200 ppm hoặc ABT1 50 ppm, đạt tỷ lệ ra rễ 77,8%, với Trà hoa vàng Sơn Động xử lý IBA 100 ppm, ABT1 100 ppm hoặc NAA 50 ppm đạt tỷ lệ ra rễ tương ứng là 75%, 75% và 80,6%.

3.1.4. Ảnh hưởng của nồng độ IBA đến khả năng nảy chồi của hom giâm

Sự tái sinh chồi tạo ra cành lá là một trong những chỉ tiêu thể hiện hiệu quả của việc giâm hom. Trên các nách lá của cây Trà hoa vàng có các mầm chồi, sau khi giâm hom các mầm bật lên và sinh trưởng tạo thành các chồi và cây giống sau này.

So với khả năng ra mô sẹo và khả năng ra rễ thì Trà hoa vàng nảy chồi sớm hơn. Sau giâm hom 30 ngày đã có từ 33,3 - 40% cây nảy chồi. Các CT đều có tỷ lệ nảy chồi sai khác không có ý nghĩa thống kê so với CT đối chứng ($P>0,05$). Thời điểm 60 ngày sau giâm hom: Tỷ lệ cây nảy chồi đạt từ 53,3 - 70%. CT 2 có tỷ lệ cây nảy chồi đạt 60%, tương đương so với CT đối chứng. CT 3 và 4 có tỷ lệ cây nảy chồi tương đương nhau, đạt 66,7 - 70%, cao hơn CT đối chứng 13,3 - 16,7%. Thời điểm 90 ngày sau giâm hom: Tỷ lệ cây nảy chồi đạt từ 63,3 - 80%. CT 3 và 4 có tỷ lệ cây nảy chồi cao hơn CT đối chứng từ 13,3 - 16,7%. Sau giâm hom 90 ngày, CT 4 (150 ppm) cho tỷ lệ nảy chồi là 80,0%, tương đương kết quả của Nguyễn Văn Việt và cs (2016) đã xác định được IBA với 150 ppm xử lý phù hợp cho Trà hoa vàng Ba Chẽ cho tỷ lệ ra búp 81,67% [16]. Như vậy, ở tất cả các thời điểm theo dõi, tỷ lệ cây nảy chồi tăng tỷ lệ thuận với nồng độ chất ĐHST IBA. Nghiên cứu của Trần Đình Hà (2021) [19] đã sử dụng IBA nồng độ từ 100 - 300 ppm để xử lý cây hom giống Trà hoa vàng Bắc Kạn cho kết quả tỷ lệ nảy chồi sau 3 tháng ở CT sử dụng nồng độ 100 ppm đạt 46,7% (vụ thu) và 48,9% (vụ đông) đối với hom ngọn; 47,8% (vụ thu) và 50,0% (vụ đông) đối với hom giữa và 52,2% (cả 2 vụ) đối với hom gốc.

Kết quả theo dõi khả năng tăng trưởng chiều cao cây cho thấy: Thời điểm 60 ngày sau giâm hom, chiều cao cây của các CT được xử lý IBA đạt từ 8,59 - 8,87 cm, sai khác không có ý nghĩa thống

kê ($P>0,05$). Thời điểm sau giâm hom 90 ngày, chiều cao cây của các công thức thí nghiệm đạt từ 9,8 - 11,67 cm. CT 2 có chiều cao cây tương đương so với CT đối chứng. Các CT còn lại có chiều cao cây cao hơn CT đối chứng, trong đó CT 4 có chiều cao cây cao nhất, đạt 11,67 cm, cao hơn CT đối chứng 1,88 cm.

Thời điểm sau giâm hom 120 và 150 ngày, chiều cao cây của các CT đạt tương ứng là 11,46 - 14,28 cm và 12,93 - 16,82 cm. Ở cả hai thời điểm, CT 2 có chiều cao cây đạt từ 12,08 - 13,75 cm, đều tương đương so với CT đối chứng. Các CT còn lại có chiều cao cây cao hơn CT đối chứng từ 1,91 - 2,82 cm (thời điểm 120 ngày); 2,54 - 3,89 cm (thời điểm 150 ngày). Nghiên cứu của Trần Đình Hà (2021) [19] cho thấy sử dụng IBA nồng độ 100 ppm có chiều cao chồi cao hơn CT không xử lý. Sau 6 tháng, hom ngọn có chiều cao chồi (đo từ gốc chồi đến đỉnh sinh trưởng) đạt 4,94 cm; hom giữa đạt 5,29 cm và hom gốc đạt 5,94 cm. Chiều cao cây hom giống (tính từ mặt bầu đến đỉnh sinh trưởng) trong nghiên cứu này cao hơn nhiều so

với nghiên cứu của Trần Đình Hà và cs (2021) [19], có thể do giống Trà hoa vàng và cách tính chiều cao khác nhau.

3.1.5. Ảnh hưởng của nồng độ IBA đến một số chỉ tiêu xuất vườn của hom giâm

Trong nghiên cứu này, sau 11 tháng tiến hành giâm hom trà hoa vàng đủ tiêu chuẩn xuất vườn. Kết quả thí nghiệm thể hiện qua bảng 2 cho thấy, sử dụng IBA nồng độ từ 50 - 150 ppm làm tăng tỷ lệ xuất vườn so với CT đối chứng. CT xử lý nồng độ 50 ppm có tỷ lệ xuất vườn đạt 60,67%, cao hơn đối chứng 9,33%, CT xử lý nồng độ 100 ppm có tỷ lệ xuất vườn đạt 71,33%, cao hơn đối chứng 20,0% và CT xử lý nồng độ 150 ppm có tỷ lệ xuất vườn cao nhất là 78,67%, cao hơn các CT khác từ 7,33 - 27,33%. Nghiên cứu của Trần Đình Hà (2021) [19] cho thấy xử lý IBA nồng độ 100 ppm cho cây hom giống Trà hoa vàng Bắc Kạn có tỷ lệ xuất vườn đạt từ 34,4 - 38,9% (hom ngọn); 35,6 - 41,1% (hom giữa); 45,6 - 47,8% (hom gốc).

Bảng 2. Ảnh hưởng của nồng độ IBA đến một số chỉ tiêu xuất vườn của hom giâm nhân giống cây Trà hoa vàng

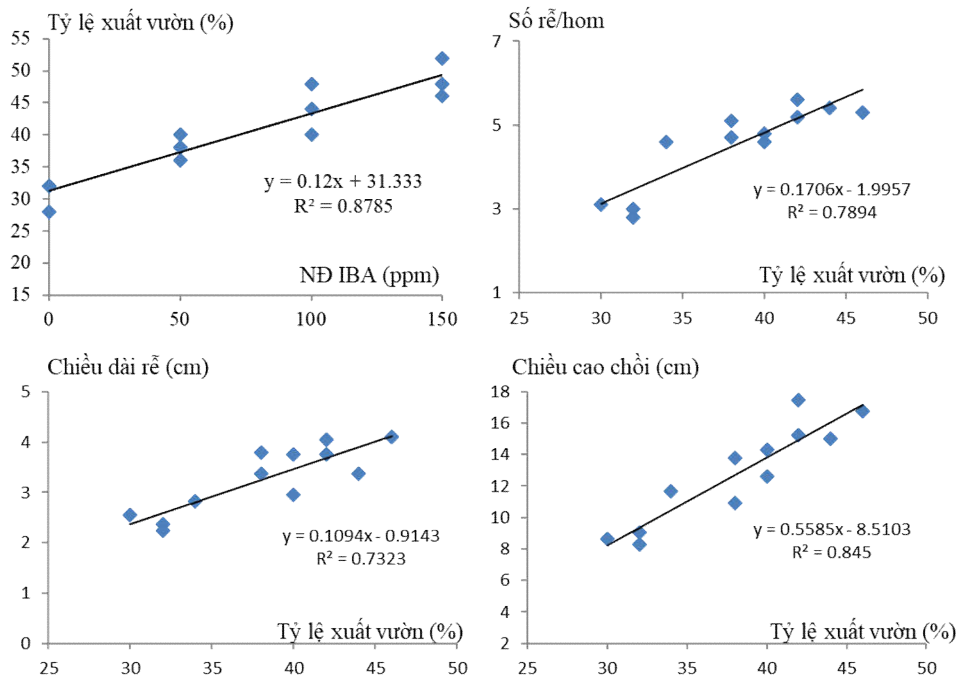
Công thức (nồng độ IBA)	Tỷ lệ cây đạt tiêu chuẩn xuất vườn (%)	Số rễ cấp 1/cây (cái)	Chiều dài rễ cấp 1 (cm/rễ)	Số chồi /cây (cái)	Chiều cao cây (cm)
1 (Không xử lý - đ/c)	51,33 ^d	2,97 ^c	2,38 ^c	1,43 ^c	19,67 ^c
2 (50 ppm)	60,67 ^c	4,63 ^b	3,05 ^b	1,60 ^{bc}	22,72 ^b
3 (100 ppm)	71,33 ^b	5,10 ^{ab}	3,64 ^a	1,87 ^{ab}	25,35 ^{ab}
4 (150 ppm)	78,67 ^a	5,37 ^a	3,97 ^a	1,93 ^a	27,48 ^a
<i>P</i>	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
<i>CV (%)</i>	5,46	6,12	6,96	7,87	6,31
<i>LSD_{0,05}</i>	7,14	0,55	0,45	0,27	3,00

Số rễ cấp 1 của các CT thí nghiệm đạt từ 2,97 - 5,37 cái/cây, tất cả các CT được xử lý IBA đều có số rễ cao hơn CT đối chứng, trong đó CT xử lý nồng độ 50 ppm có số rễ cấp 1 đạt 4,63 cái/cây, cao hơn đối chứng 1,67 cái/cây. CT xử lý nồng độ 150 ppm có số rễ cấp 1 đạt 5,37 cái/cây (xếp nhóm a), cao hơn CT đối chứng 2,4 cái/cây. Chiều dài rễ cấp 1 của các CT thí nghiệm dao động từ 2,38 - 3,97 cm. Các CT được xử lý IBA đều có chiều dài rễ cao hơn CT đối chứng, trong đó CT 3 và 4 có chiều dài rễ đạt tương ứng là 3,64 cm và 3,97 cm

(xếp nhóm a), cao hơn đối chứng 1,26 cm và 1,58 cm. Số chồi/cây hom giống Trà hoa vàng không cao, đạt từ 1,43 - 1,93 cái/cây. CT 2 có số chồi/cây tương đương với CT đối chứng. Hai CT còn lại có số chồi/cây cao hơn CT đối chứng, trong đó CT 4 có số chồi/cây đạt 1,93 cái, cao hơn CT đối chứng 0,5 cái. Chiều cao của cây hom giống Trà hoa vàng dao động từ 19,67 - 27,48 cm. Các CT thí nghiệm đều có chiều cao cây cao hơn CT đối chứng và tăng tỷ lệ thuận với nồng độ IBA. CT 2 có chiều cao cây đạt 22,72 cm, cao hơn CT đối chứng 3,05

cm. CT 3 có chiều cao cây đạt 25,35 cm, cao hơn CT đối chứng 5,68 cm và CT 4 có chiều cao cây cao nhất là 27,48 cm, cao hơn đối chứng 7,81 cm. Kết quả nghiên cứu này có giá trị tương đương với

nghiên cứu của Hà Duy Trường và cs (2022) [18], theo đó CT IBA 100 ppm cho tỷ lệ xuất vườn đạt 71,1%.



Hình 1. Tương quan giữa nồng độ IBA và một số chỉ tiêu sinh trưởng với tỷ lệ xuất vườn của hom giâm nhân giống cây Trà hoa vàng

Kết quả phân tích tương quan ở hình 1 cho thấy, tỷ lệ xuất vườn tương quan có ý nghĩa với nồng độ IBA theo đường thẳng (hệ số $R^2 = 0,93$). Theo Vũ Quang Sáng và cs (2015) [21], IBA là chất kích thích sinh trưởng nhân tạo thuộc nhóm Auxin. Sử dụng IBA với nồng độ hợp lý có khả năng kích thích ra rễ của cành giâm vì vậy sẽ nâng cao tỷ lệ xuất vườn. Tuy nhiên, nếu sử dụng nồng độ quá cao có thể không mang lại hiệu quả như mong muốn. Trong nghiên cứu này, tương quan giữa tỷ lệ xuất vườn và nồng độ IBA theo đường thẳng chứng tỏ xử lý hom Trà hoa vàng với nồng độ cao nhất trong thí nghiệm là 150 ppm chưa phải là nồng độ tối ưu, để nâng cao tỷ lệ xuất vườn cần được nghiên cứu với nồng độ cao hơn. Số rễ/chồi, chiều dài rễ và chiều cao cây cũng tương quan có ý nghĩa với tỷ lệ xuất vườn theo đường thẳng, trong đó chiều cao cây có hệ số R^2 cao nhất là 0,845, tiếp theo là số rễ/hom ($R^2 = 0,7894$) và chiều dài rễ ($R^2 = 0,7323$). Với sự tương quan này chứng tỏ để nâng cao tỷ lệ xuất vườn song song với việc xử lý hom giâm bằng chất ĐHST cần nghiên cứu biện pháp

kỹ thuật khác như bón phân, điều chỉnh ánh sáng, tưới nước... để nâng cao khả năng sinh trưởng của rễ và chồi.

3.2. Ảnh hưởng của nồng độ chất ĐHST Bimix đến khả năng nhân giống bằng giâm hom cây Trà hoa vàng tại huyện Văn Yên, tỉnh Yên Bái

3.2.1. Ảnh hưởng của nồng độ Bimix đến tỷ lệ sống

Kết quả nghiên cứu ở bảng 3 cho thấy, ở thời điểm 30 ngày sau giâm, tỷ lệ hom sống dao động từ 94 - 96% và không sai khác giữa các công thức ($P > 0,05$). Thời điểm 60, 90 và 180 ngày sau giâm, tỷ lệ sống của cây hom giảm dần, tuy nhiên sự biến động giữa các CT có xu hướng tương tự nhau. Các CT xử lý Bimix đều có tỷ lệ sống cao hơn chắc chắn CT đối chứng. CT 3 có tỷ lệ sống (đạt tương ứng là 87,3%; 82,7% và 76,0%) tương đương so với CT 2 và CT 4. CT 4 có tỷ lệ sống (đạt tương ứng là 92,7%; 86,7% và 78,7%) cao hơn chắc chắn CT đối chứng và CT 2.

Bảng 3. Ảnh hưởng của nồng độ Bimix đến tỷ lệ sống của hom giâm nhân giống cây Trà hoa vàng

DVT: %

Công thức (nồng độ Bimix)	Tỷ lệ hom sống ở thời điểm sau giâm hom...ngày			
	30	60	90	180
1 (Không xử lý - đ/c)	94,0 ^a	74,0 ^c	69,3 ^c	63,3 ^c
2 (50 ppm)	95,3 ^a	83,3 ^b	75,3 ^{bc}	70,7 ^b
3 (100 ppm)	94,7 ^a	87,3 ^{ab}	82,7 ^{ab}	76,0 ^{ab}
4 (150 ppm)	96,0 ^a	92,7 ^a	86,7 ^a	78,7 ^a
<i>P</i>	>0,05	<0,05	<0,05	<0,05
<i>CV%</i>	3,92	4,09	5,11	6,49
<i>LSD</i> _{0,05}	-	6,89	8,02	6,49

3.2.2. Ảnh hưởng của nồng độ Bimix đến khả năng ra mô sẹo của hom giâm

Sau giâm hom khoảng 50 - 60 ngày thì hom giống bắt đầu ra mô sẹo. Thời điểm 60 ngày sau giâm hom, tỷ lệ ra mô sẹo đạt từ 26,7 - 53,3%. CT 2 có tỷ lệ ra mô sẹo đạt 33,3%, tương đương so với CT đối chứng. CT 3 và CT 4 có tỷ lệ ra rễ tương đương nhau và cùng cao hơn CT đối chứng và CT 2. Thời điểm sau giâm hom 75 ngày: Tỷ lệ ra mô sẹo đạt từ 30,0 - 66,7%. Các CT được xử lý Bimix đều có tỷ lệ ra mô sẹo cao hơn CT đối chứng. Trong đó CT 2 và CT 3 có tỷ lệ ra mô sẹo tương đương nhau và cao hơn CT đối chứng tương ứng 23,3% và 26,7%. CT 4 có tỷ lệ ra mô sẹo đạt cao nhất (66,7%), cao hơn các CT khác từ 10 - 36,7%.

3.2.3. Ảnh hưởng của nồng độ Bimix đến khả năng ra rễ của hom giâm

Sau giâm hom 60 - 75 ngày thì cây ra rễ. Thời điểm sau giâm hom 75 ngày, tỷ lệ ra rễ của cây hom giống biến động từ 13,3 - 43,3%; sau giâm hom 90 ngày là 26,7 - 60,0%. Cả hai thời điểm này, các CT được xử lý Bimix đều có tỷ lệ ra rễ cao hơn CT đối chứng, trong đó CT 2 có tỷ lệ ra rễ tương ứng là 30% và 46,7%, cao hơn đối chứng là 16,7% và 20%. CT 3 có tỷ lệ ra rễ đạt 36,7% và 53,3%, tương đương so với CT 2 và CT 4. CT 4 có tỷ lệ ra rễ tương ứng là 43,3% và 60%, đạt cao nhất và cao hơn CT đối chứng là 30% và 33,3%.

3.2.4. Ảnh hưởng của nồng độ Bimix đến khả năng nảy chồi của hom giâm

Thời điểm sau giâm hom 30 ngày: Tỷ lệ hom nảy chồi của các CT đạt từ 33,3 - 36,7% và không

sai khác giữa các công thức ($P>0,05$). Thời điểm sau giâm hom 60 ngày: Tỷ lệ hom nảy chồi dao động từ 53,3 - 66,7%. CT 2 có tỷ lệ hom nảy chồi đạt 56,7%, tương đương với CT đối chứng. CT 3 có tỷ lệ hom nảy chồi đạt 60%, tương đương với CT 2 và CT 4. CT 4 có tỷ lệ hom nảy chồi đạt 66,7%, cao hơn CT đối chứng là 13,3%. Thời điểm sau giâm hom 90 ngày: Tỷ lệ nảy chồi của các CT đạt từ 60 - 76,7%. CT 2 có tỷ lệ hom nảy chồi đạt 66,7%, tương đương với CT đối chứng và CT 3. CT 3 và CT 4 có tỷ lệ hom nảy chồi tương đương nhau, đạt tương ứng là 73,3% và 76,7%, cao hơn đối chứng 13,3% và 16,7%.

Chiều cao của cây hom giống tăng trưởng khá chậm, từ 8,18 - 8,53 cm (sau giâm hom 60 ngày) lên 12,35 - 15,28 cm (sau giâm hom 150 ngày). Thời điểm sau giâm hom 60 ngày, không có sai khác giữa các công thức ($P>0,05$). Các thời điểm khác, chiều cao của cây hom giống Trà hoa vàng có xu hướng tăng tỷ lệ thuận với nồng độ Bimix. Thời điểm 150 ngày sau giâm hom, chiều cao cây của CT 2 đạt 13,04 cm, tương đương với CT đối chứng và CT 3. CT 4 có chiều cao cây đạt 15,28 cm, cao hơn chắc chắn các CT khác từ 1,36 - 2,93 cm.

3.2.5. Ảnh hưởng của nồng độ Bimix đến một số chỉ tiêu xuất vườn của hom giâm

Cây Trà hoa vàng trong thí nghiệm này đạt tiêu chuẩn xuất vườn sau 11 tháng kể từ khi tiến hành giâm hom. Tỷ lệ xuất vườn của cây hom giống (Bảng 4) đạt từ 50,7 - 72%. Tất cả các CT đều có tỷ lệ xuất vườn cao hơn CT đối chứng. Trong đó CT 2 có tỷ lệ xuất vườn đạt 59,3%, cao hơn đối

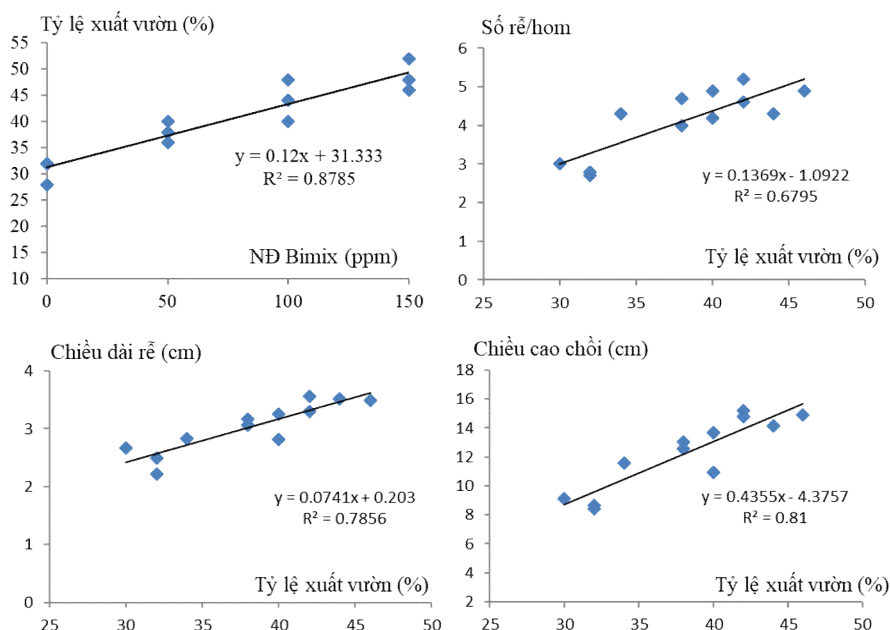
chúng 8,7%. CT 3 và CT 4 có tỷ lệ xuất vườn tương đương nhau, đạt 67,3% và 72%, cao hơn CT đối chứng 16,7% và 21,3%.

Số rễ cấp 1 của cây hom giống dao động từ 2,83 - 4,90 cái; chiều dài trung bình 1 rễ đạt từ 2,46 - 3,45 cm/rễ; số chồi đạt từ 1,40 - 2,07 cái/hom. Biến động của các CT tương tự như nhau. CT 2 có số rễ cấp 1/hom, chiều dài trung bình 1 rễ, số chồi/hom cao hơn chắc chắn CT đối chứng. CT 3 có số rễ cấp 1/hom, chiều dài trung

bình 1 rễ, số chồi/hom tương đương với cả CT 2 và CT 4. CT 4 có số rễ cấp 1/hom, chiều dài trung bình 1 rễ, số chồi/hom đều xếp nhóm a, cao hơn CT đối chứng và CT 2. Chiều cao cây hom giống dao động từ 19,32 - 23,95 cm. CT 2 có chiều cao cây hom giống đạt 20,84 cm, sai khác không có ý nghĩa so với CT đối chứng và CT 3. CT 3 và 4 có chiều cao cây hom giống tương đương nhau, đạt 22,47 cm và 23,95 cm, cao hơn CT đối chứng là 3,15 cm và 4,63 cm.

Bảng 4. Ảnh hưởng của nồng độ Bimix đến một số chỉ tiêu xuất vườn của hom giâm nhân giống cây Trà hoa vàng

Công thức (nồng độ Bimix)	Tỷ lệ cây đạt tiêu chuẩn xuất vườn (%)	Số rễ cấp 1/cây (cái)	Chiều dài trung bình rễ cấp 1 (cm)	Số chồi /cây (cái)	Chiều cao cây (cm)
1 (Không xử lý - đ/c)	50,7 ^c	2,83 ^c	2,46 ^c	1,40 ^c	19,32 ^c
2 (50 ppm)	59,3 ^b	4,17 ^b	2,94 ^b	1,73 ^b	20,84 ^{bc}
3 (100 ppm)	67,3 ^a	4,63 ^{ab}	3,28 ^{ab}	1,93 ^{ab}	22,47 ^{ab}
4 (150 ppm)	72,0 ^a	4,90 ^a	3,45 ^a	2,07 ^a	23,95 ^a
<i>P</i>	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
<i>CV (%)</i>	5,98	6,50	7,60	9,11	4,69
<i>LSD_{0,05}</i>	7,45	0,54	0,46	0,32	2,03



Hình 2. Tương quan giữa nồng độ Bimix và một số chỉ tiêu sinh trưởng với tỷ lệ xuất vườn của hom giâm nhân giống cây Trà hoa vàng

Tỷ lệ xuất vườn tương quan có ý nghĩa, theo đường thẳng với nồng độ Bimix (hệ số $R^2 = 0,8785$), chứng tỏ xử lý hom Trà hoa vàng bằng Bimix, nồng độ từ 50 - 150 ppm chưa xác định

được nồng độ tối ưu nên cần thiết kế nghiên cứu với nồng độ Bimix cao hơn. Số rễ cấp 1/hom, chiều dài rễ, chiều cao chồi tương quan thuận, khá chặt với tỷ lệ xuất vườn, hệ số R^2 đạt tương ứng là:

0,6795; 0,7856 và 0,81. Vì vậy để đạt tỷ lệ xuất vườn cao cần tác động các biện pháp kỹ thuật đồng bộ để làm tăng khả năng ra rễ, sinh trưởng của rễ và của chồi.

3.3. Ảnh hưởng của nồng độ chất ĐHST N3M đến khả năng nhân giống bằng giâm hom cây Trà hoa vàng tại huyện Văn Yên, tỉnh Yên Bái

3.3.1. Ảnh hưởng của nồng độ N3M đến tỷ lệ sống

Số liệu bảng 5 cho thấy, tỷ lệ hom sống của các công thức thí nghiệm đều giảm dần theo thời gian giâm hom.

Thời gian sau giâm hom 30 ngày, tỷ lệ sống của các CT thí nghiệm đạt từ 93,3 - 96% và không sai khác giữa các công thức ($P>0,05$). Ở thời điểm

sau giâm hom 60 ngày, các CT thí nghiệm đều có tỷ lệ sống cao hơn CT đối chứng, trong đó CT 4 có tỷ lệ sống đạt 91,3%, cao hơn CT 2. CT 3 có tỷ lệ sống tương đương so với CT 2 và CT 4. Ở thời điểm sau giâm hom 90 ngày, tỷ lệ sống của các CT thí nghiệm đạt từ 68 - 84,7%. CT 2 có tỷ lệ sống đạt 73,3%, tương đương với CT đối chứng. Các CT khác có tỷ lệ sống cao hơn CT đối chứng từ 12,7 - 16,7%. Ở thời điểm sau giâm hom 180 ngày, tỷ lệ sống của các CT thí nghiệm dao động từ 62,7 - 76%. Tất cả các CT thí nghiệm đều có tỷ lệ sống cao hơn CT đối chứng, trong đó CT 4 có tỷ lệ sống đạt cao nhất (76%), cao hơn CT đối chứng và CT 2 tương ứng là 13,3% và 6,7%.

Bảng 5. Ảnh hưởng của nồng độ N3M đến tỷ lệ sống của hom giâm nhân giống cây Trà hoa vàng

DVT: %

Công thức (nồng độ N3M)	Tỷ lệ hom sống ở thời điểm sau giâm hom...ngày			
	30	60	90	180
1 (Không xử lý - đ/c)	95,3 ^a	73,3 ^c	68,0 ^c	62,7 ^c
2 (60 ppm)	94,7 ^a	82,7 ^b	73,3 ^{bc}	69,3 ^b
3 (80 ppm)	96,0 ^a	86,0 ^{ab}	80,7 ^{ab}	74,7 ^{ab}
4 (100 ppm)	93,3 ^a	91,3 ^a	84,7 ^a	76,0 ^a
<i>P</i>	$>0,05$	$<0,05$	$<0,05$	$<0,05$
<i>CV%</i>	3,64	4,14	5,57	4,52
<i>LSD_{0,05}</i>	-	6,89	8,53	6,39

3.3.2. Ảnh hưởng của nồng độ N3M đến khả năng ra mô sẹo của hom giâm

Ở thời điểm 60 ngày sau giâm hom, tỷ lệ ra mô sẹo đã chịu ảnh hưởng rất rõ của nồng độ N3M. Tất cả các CT đều có tỷ lệ ra mô sẹo cao hơn CT đối chứng. CT 2 có tỷ lệ ra mô sẹo là 33,3%, cao hơn CT đối chứng 10%. CT 3 (40%) và CT 4 (46,7%) có tỷ lệ ra mô sẹo cao hơn CT đối chứng, tuy nhiên chỉ có CT 4 có tỷ lệ ra mô sẹo cao hơn CT 2. Thời điểm 75 ngày sau giâm hom, tỷ lệ ra mô sẹo của các CT đạt từ 33,3 - 60%, tuy cao hơn khá nhiều so với thời điểm 60 ngày sau giâm hom nhưng biến động giữa các CT có xu hướng tương tự.

3.3.3. Ảnh hưởng của nồng độ N3M đến tỷ lệ ra rễ của hom giâm

Sau khi ra mô sẹo 10 - 15 ngày, cây hom giống Trà hoa vàng bắt đầu ra rễ. Tại thời điểm 75 ngày sau giâm hom, tỷ lệ ra rễ giữa các CT dao động từ 13,3 - 36,7%. Các CT thí nghiệm đều có tỷ lệ ra rễ cao hơn CT đối chứng, trong đó CT 3 và 4 có tỷ lệ ra rễ cao nhất là 33,3% và 36,7%. Thời điểm 90 ngày sau giâm hom, tỷ lệ ra rễ của các CT dao động từ 30 - 56,7 %. Các CT thí nghiệm đều có tỷ lệ ra rễ cao hơn CT đối chứng, trong đó CT 4 có tỷ lệ ra rễ cao nhất là 56,7%, cao hơn các CT khác từ 10,0 - 26,7%. Như vậy tỷ lệ ra rễ của Trà hoa vàng trong thí nghiệm ở thời điểm từ 75 - 90 ngày sau giâm. Nghiên cứu của Ngô Quang Đê và cs, (2008) [8]; Nguyễn Văn Việt và cs (2016) [16] đã chỉ ra rằng: Trong giâm hom, chất kích thích sinh trưởng có vai trò rất quan trọng làm tăng khả năng rễ và tái

sinh của cành giâm Trà hoa vàng. Các chất ĐHST khác nhau, nồng độ chất ĐHST khác nhau sẽ ảnh hưởng rất khác nhau đến tỷ lệ ra rễ của Trà hoa vàng.

3.3.4. Ảnh hưởng của nồng độ N3M đến khả năng nảy chồi của hom giâm

So với khả năng ra mô sẹo và ra rễ thì cây hom giống Trà hoa vàng nảy chồi sớm hơn, sau giâm hom 30 ngày đã có từ 30 – 36,7% số cây hom giống nảy chồi, không có sự sai khác giữa các công thức ($P>0,05$).

Thời điểm 60 ngày sau giâm hom: có từ 50,0 - 63,3% số cây nảy chồi. CT 2 và CT 3 có tỷ lệ cây nảy chồi tương đương với CT đối chứng. CT 4 có tỷ lệ cây nảy chồi đạt cao nhất (63,3%), cao hơn CT đối chứng 13,3%. Ở điểm 90 ngày sau giâm, tỷ lệ cây hom giống nảy chồi dao động từ 56,7 - 73,3%. CT 2 có tỷ lệ cây nảy chồi tương đương với CT đối chứng và CT 3. Các CT khác có tỷ lệ số cây hom nảy chồi cao hơn CT đối chứng, trong đó CT 4 có tỷ lệ cây nảy chồi đạt cao nhất (73,3%), cao hơn CT đối chứng (16,7%).

Nghiên cứu ảnh hưởng của nồng độ N3M đến sự tăng trưởng chiều cao cây giống Trà hoa vàng cho thấy: Thời điểm sau giâm hom 60 ngày, chiều

cao của cây hom giống Trà hoa vàng đạt từ 8,16 - 8,53 cm và không có sự sai khác giữa các công thức ($P>0,05$). Thời điểm sau giâm hom 90 và 120 ngày, chiều cao chồi của cây hom tăng trưởng chậm, biến động giữa các CT ở cả 2 thời điểm có xu hướng tương tự như nhau. CT 2 và CT 3 có chiều cao cây tương đương so với CT đối chứng. CT 4 có chiều cao cây đạt tương ứng là 10,97 cm và 13,16 cm, cao hơn CT đối chứng.

Thời điểm sau giâm hom 150 ngày, chiều cao cây của các CT dao động từ 12,46 - 13,97 cm. CT 2 có chiều cao cây là 12,9 cm, sai khác không có ý nghĩa thống kê so với CT đối chứng và CT 3. CT 3 và CT 4 có chiều cao cây cao hơn CT đối chứng.

3.3.5. Ảnh hưởng của nồng độ N3M đến một số chỉ tiêu xuất vườn của hom giâm

Sau giâm hom 11 tháng, cây Trà hoa vàng đạt tiêu chuẩn xuất vườn. Kết quả theo dõi ở bảng 6 cho thấy, tỷ lệ xuất vườn của các CT thí nghiệm đạt từ 51,3 - 67,33%. CT 2 có tỷ lệ xuất vườn đạt 58%, tương đương với CT đối chứng và CT 3. Các CT còn lại có tỷ lệ xuất vườn cao hơn CT đối chứng. CT 4 có tỷ lệ xuất vườn đạt cao nhất là 67,33%, tương đương với CT 3 và nhưng cao hơn hai CT còn lại.

Bảng 6. Ảnh hưởng của nồng độ N3M đến một số chỉ tiêu xuất vườn của hom giâm nhân giống cây Trà hoa vàng

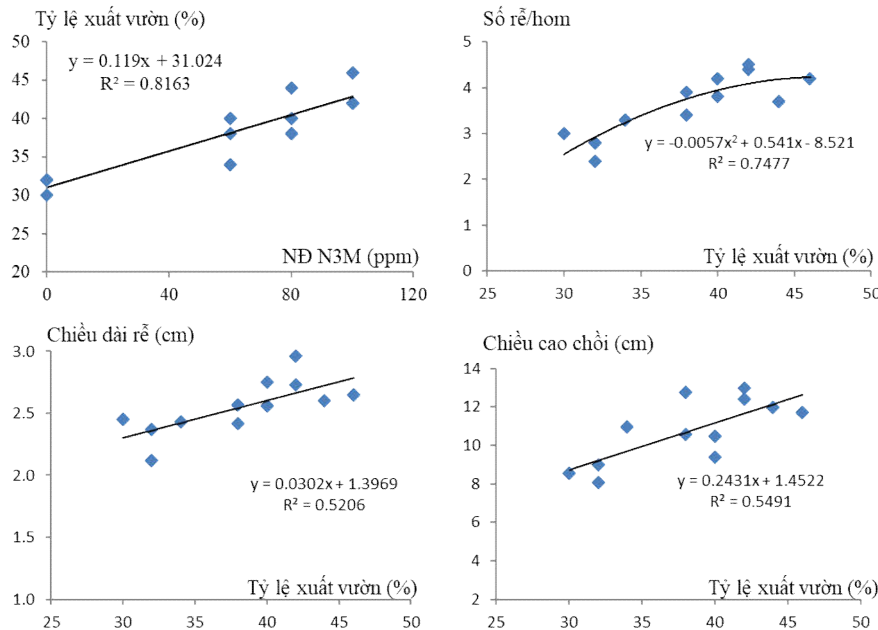
Công thức (nồng độ N3M)	Tỷ lệ cây đạt tiêu chuẩn xuất vườn (%)	Số rễ cấp 1/cây (cái)	Chiều dài rễ cấp 1 (cm/hom)	Số chồi /cây (cái)	Chiều cao cây (cm)
1 (Không xử lý - đ/c)	51,33 ^c	2,73 ^c	2,31 ^c	1,33 ^c	19,53 ^c
2 (60 ppm)	58,00 ^{bc}	3,50 ^b	2,47 ^{bc}	1,57 ^b	20,29 ^{bc}
3 (80 ppm)	64,67 ^{ab}	3,93 ^{ab}	2,64 ^{ab}	1,73 ^{ab}	21,75 ^{ab}
4 (100 ppm)	67,33 ^a	4,37 ^a	2,78 ^a	1,90 ^a	22,46 ^a
<i>P</i>	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
<i>CV (%)</i>	5,71	7,27	4,69	6,53	4,36
<i>LSD_{0,05}</i>	6,89	0,53	0,24	0,21	1,83

Số rễ cấp 1/cây dao động từ 2,73 - 4,37 cái. Các CT thí nghiệm đều có số rễ cấp 1 cao hơn CT đối chứng, trong đó CT 4 có số rễ cấp 1 đạt 4,37 cái, tương đương với CT 3 (3,93 cái) và cao hơn các

CT còn lại. Chiều dài rễ cấp 1 dao động từ 2,31 - 2,78 cm, CT 2 có chiều dài rễ cấp 1 tương đương so với CT đối chứng. Các CT khác có chiều dài rễ cao hơn CT đối chứng, trong đó CT 4 có chiều dài rễ

cấp 1 đạt cao nhất (2,78 cm). Số chồi/cây hom đạt từ 1,33 - 1,9 cái, chiều cao cây đạt 19,53 - 22,46 cm. Biến động về số chồi/cây hom và chiều cao cây

của các CT thí nghiệm tương tự như biến động về số lượng rễ và chiều dài rễ.



Hình 3. Tương quan giữa nồng độ N3M và một số chỉ tiêu sinh trưởng với tỷ lệ xuất vườn của hom giâm nhân giống cây Trà hoa vàng

Hình 3 cho thấy nồng độ N3M (hệ số $R^2 = 0,8163$), chiều dài rễ (hệ số $R^2 = 0,5206$) và chiều cao chồi (hệ số $R^2 = 0,5491$) tương quan tỷ lệ thuận, có ý nghĩa với tỷ lệ xuất vườn. Số rễ cấp 1/hom tương quan với tỷ lệ xuất vườn theo phương trình bậc 2 (hệ số $R^2 = 0,7477$), điều này chứng tỏ số rễ nhiều thì tỷ lệ xuất vườn cao nhưng số rễ quá nhiều lại làm giảm tỷ lệ xuất vườn. Thực tế làm thí nghiệm cũng cho thấy, những hom ra quá nhiều rễ, thường rễ nhỏ và ngắn có thể đã hạn chế sự hút nước và hút dinh dưỡng của cây hom giống.

4. KẾT LUẬN

Xử lý chất ĐHST IBA với nồng độ từ 50 - 150 ppm trong thời gian 30 phút đều làm tăng hiệu quả giâm hom so với không xử lý. Công thức xử lý nồng độ 150 ppm có tỷ lệ cây Trà hoa vàng đạt tiêu chuẩn xuất vườn cao nhất là 78,67%, mỗi cây có 5,37 rễ cấp 1 và 1,93 chồi, chiều cao cây đạt 27,48 cm.

Xử lý chất ĐHST Bimix với nồng độ từ 50 - 150 ppm trong thời gian 30 phút đều làm tăng hiệu quả giâm hom so với không xử lý. Công thức xử lý

nồng độ 150 ppm có tỷ lệ cây Trà hoa vàng đạt tiêu chuẩn xuất vườn cao nhất là 72%, mỗi cây có 4,9 rễ cấp 1 và 2,07 chồi, chiều cao cây đạt 23,95 cm.

Xử lý chất ĐHST N3M với nồng độ từ 60 - 100 ppm trong thời gian 30 phút đều làm tăng hiệu quả giâm hom so với không xử lý. Công thức xử lý nồng độ 100 ppm có tỷ lệ cây Trà hoa vàng đạt tiêu chuẩn xuất vườn cao nhất là 67,33%, mỗi cây có 5,37 rễ cấp 1 và 1,90 chồi, chiều cao cây đạt 22,46 cm.

LỜI CẢM ƠN

Tập thể tác giả xin trân trọng cảm ơn UBND tỉnh Yên Bái, Sở Khoa học và Công nghệ tỉnh Yên Bái, UBND huyện Văn Yên, tỉnh Yên Bái đã tài trợ và tạo điều kiện để nghiên cứu này hoàn thành đúng tiến độ.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Dai, L., Li, J. L., Liang, X. Q., Li, L., Feng, Y., Liu, H. Z., Zhang, L. T. (2016). Flowers of *Camellia nitidissima* cause growth inhibition, cell-cycle dysregulation and apoptosis in a human esophageal squamous cell carcinoma cell line. *Molecular medicine reports*, 14(2): 1117-1122.

2. Huang, Y. L., Chen, Y. Y., Wen, Y. X., Li, D. P., Liu, J. L., Wei, X. (2009). Analysis of volatile components in *Camellia nitidissima* by GC-MS. *Food Science and Technology*, 8: 078.
3. Qi, J., Shi, R. F., Yu, J. M., Li, Y., Yuan, S. T., Yang, J. Z., et al. (2016). Chemical Constituents from Leaves of *Camellia nitidissima* and Their Potential Cytotoxicity on SGC7901 Cells. *Chinese Herbal Medicines*, 8(1): 80-84.
4. He D, Zhang P, Luo X, Li X, Wang L, Li S, Xu Y (2015). *Evaluation of anxiolytic and antidepressant activities of aqueous extract from Camellia euphlebia Merr.* ExSealy in mice. Evid 2015-based alternative medicine.
5. Qin XM, Lin HJ, Ning EC, Wei L (2008). Antioxidant properties of *Camellia nitidissima* leaf extract. *Food Science and Technology*, pp. 189 - 191.
6. Trần Ninh và Hakoda Naotoshi (2010). *Các loài chè ở Vườn Quốc gia Tam Đảo*. Nxb Văn hóa Thể thao.
7. Nakamura, Y. (1991). In vitro propagation techniques of tea plants. *Japan Agric. Res. Quart.*, 25(3), 185-194.
8. Ngô Quang Đê, Lê Thanh Sơn, Đinh Thị Lê (2008). *Kết quả giâm hom Trà hoa vàng Ba Vi (Camellia tonkinensis) và Trà hoa vàng Sơn Động (C. euphlebia)*. Báo cáo kết quả nghiên cứu khoa học, Trường Đại học Lâm nghiệp.
9. Ninh, T., (2002). *Biodiversity of the genus Camellia of Vietnam*. Inter, *Camellia Journ.* 3.
10. Nguyễn Thị Hường và Nguyễn Văn Việt (2017). Nhân giống cây Trà hoa vàng Tam Đảo (*Camellia tamdaoensis* Ninh et Hakoda) bằng kỹ thuật nuôi cấy *in vitro*. *Tạp chí Khoa học và Công nghệ Lâm nghiệp*, số 4, tr. 17 -22.
11. Turesskaia (2005). *Endgenye factory corneobrazovania rastenii*. Biologia razvitia rastenii.
12. Hu, G.-P. , Vương, G.-P. , Hân, T.-S. , Liu, Z.-H. , Hu, G.-G. , Chai, H. H. & Zhang, G. (2013). A study on experimental propagation by cuttings on the endemic species *Camellia kweichowensis* Chang J. *Anhui Agr. Science*.
13. Wazir JS . (2014). Effect of NAA and IBA on rooting of *Camellia* cuttings. *Int. J. Agric.Sc & Vet.Med.* 2(1): 122-126.
14. Hou PC, Lin KH, Huang YJ, Wu CW, Chang YS. (2019). Applications of vegetation indices and biostimulators to the rooting of camellia cuttings. *Journal of Applied Horticulture*, 21(2): 111-115
15. Dao Duc Trung et al. (2019). Cutting size and position affect rooting efficiency of *Camellia impressinervis*: a golden *Camellia*. *Plant Cell Biotechnology and Molecular Biology* 20 (3&4):179-187.
16. Nguyễn Văn Việt, Phan Đăng Hoàng, Trần Việt Hà (2016). Ứng dụng phương pháp giâm hom trong nhân giống Trà hoa vàng (*Camellia chrysantha* (Hu) Tuyama). *Tạp chí Nông nghiệp và PTNT*. Tập 2, tháng 12/2016, tr. 224 - 230.
17. Trần Đình Hà, Đào Thị Thanh Huyền, Lê Thị Kiều Oanh (2019). Ảnh hưởng của nồng độ chất kích thích sinh trưởng IBA đến khả năng tái sinh của hom giâm cây trà hoa vàng Bắc Kạn. *Tạp chí Nông nghiệp và PTNT*, tháng 11/2019, Tr. 57-64.
18. Hà Duy Trường, Trần Trung Kiên, Nguyễn Quỳnh Anh, Hoàng Kim Diệu, Lưu Thị Xuyên, Vũ Thanh Tuyết (2022). Nghiên cứu ảnh hưởng của một số chất điều hòa sinh trưởng đến khả năng nhân giống cây Trà hoa vàng bằng phương pháp giâm cành tại tỉnh Yên Bái. *Tạp chí Khoa học và Công nghệ Đại học Thái Nguyên*, Tập 227, Số 10 (2022) 112-119.
19. Trần Đình Hà (2021). *Nghiên cứu đặc điểm sinh học và kỹ thuật gây, trồng cây Trà hoa vàng (Camellia spp.) tại tỉnh Bắc Kạn*, Báo cáo tổng kết đề tài khoa học công nghệ tỉnh Bắc Kạn.
20. Wei XJ, Liang XJ, Ma JL, Li KX. (2016). Biological Characteristics and Vegetative Propagation of a New *Camellia* Cultivar Maozi. *Hortscience* 51(12):1581-1585.

21. Vũ Quang Sáng, Phạm Văn Cường, Nguyễn Thị Kim Thanh (2015). *Giáo trình sinh lý thực vật ứng dụng*. Nxb Đại học Nông nghiệp.

EFFECTS OF PLANT GROWTH REGULATOR (IBA, BIMIX, N3M) ON THE PROPAGATION OF YELLOW FLOWER TEA (*Camellia* sp.) IN VAN YEN DISTRICT, YEN BAI PROVINCE

**Tran Trung Kien¹, Ha Duy Truong¹, Tran Dinh Ha¹,
Nguyen Thi Quynh¹, Phan Thi Thu Hang¹, Dang Thi To Nga¹,
Le Quang Ung¹, Vu Thi Nguyen¹, Nguyen Thi Mai Thao¹, Vu Thi Thanh Hoa¹**

¹Thai Nguyen University of Agriculture and Forestry, Thai Nguyen University

Summary

Research aimed to determine the effects of three growth regulators: IBA, BIMIX, N3M on the reproduction ability of Golden tea (*Camellia* sp.) from 2019 to 2020 in Van Yen district, Yen Bai province. The experiments were designed by Randomized completed block design and assessed the effect of each phytohormone in varied concentration. The results showed that experiments using IBA and Bimix at concentrations of 50 ppm, 100 ppm, 150 ppm in 30 minutes increased the rooting efficiency of cutting Golden tea compared to the untreated control. In which, the treatments at concentration of 150 ppm had the highest percentage of nursery plants which were enough condition to cultivation (72.0 and 78.7% respectively). Each nursery plant had 4.9 and 5.4 primary roots, 1.93 and 2.07 shoots and 23.95 and 27.48 cm height average, respectively). The experiment using N3M at concentrations of 60 ppm, 80 ppm, 100 ppm in 30 minutes also increased the rooting efficiency of cutting Golden tea compared to the untreated control. In which, the treatment at concentration of 100 ppm had the highest percentage of nursery plants which were enough condition to cultivation (67.33%). Each nursery plant had 5.37 primary roots, 1.90 shoots and 22.46 cm height average).

Keywords: *Bimix, N3M, IBA, propagation, Camellia sp.*

Người phản biện: TS. Vũ Đình Duy

Ngày nhận bài: 20/03/2023

Ngày thông qua phản biện: 22/5/2023

Ngày duyệt đăng: 30/5/2023

ẢNH HƯỞNG CỦA GIÁ THỂ, GA3 VÀ CHẾ ĐỘ NHIỆT ĐỘ NGÀY/ĐÊM ĐẾN SINH TRƯỞNG, PHÁT TRIỂN CỦA CÂY LAN KIẾM MẶC BIÊN (*Cymbidium sinense*)

Đặng Thị Phương Anh^{1*}, Đặng Văn Đông²

TÓM TẮT

Lan kiếm Mặc Biên là loại cây có giá trị kinh tế và giá trị thẩm mỹ cao. Kết quả nghiên cứu một số biện pháp kỹ thuật trồng, chăm sóc cây lan kiếm Mặc Biên cho thấy: Sử dụng giá thể hỗn hợp các loại bao gồm 1/3 đá bọt Pumice + 1/3 vỏ thông + 1/3 Klamann TS2 cho kết quả tốt nhất, sau 6 tháng trồng, chiều dài lá đạt 54,9 cm, chiều rộng lá 3,19 cm, đường kính giả hành 1,9 cm; phun GA3 sẽ tăng khả năng đẻ nhánh và sự phát triển của cây, phun với nồng độ 150 ppm cho kết quả cao nhất, sau 6 tháng trồng, cây có 3,9 nhánh, tỷ lệ ra hoa 91%, có 3,4 ngồng hoa/chậu; chế độ nhiệt độ ngày/đêm thích hợp nhất cho xử lý phân hóa mầm hoa lan kiếm Mặc Biên, là 24°C/16°C, ở chế độ này tỷ lệ ra hoa đạt 96%, số ngồng/chậu đạt 3,4 ngồng, số hoa trên ngồng đạt 12,8 hoa, chiều dài ngồng hoa đạt 52,0 cm, đường kính hoa đạt 4,32 cm.

Từ khóa: Lan kiếm, Mặc Biên, kỹ thuật trồng chăm sóc.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Cây hoa lan kiếm Mặc Biên (*Cymbidium sinense*), ngoài giá trị kinh tế cao, cây hoa còn được nhiều người ưa thích bởi chúng có hương thơm dễ chịu, hoa màu nâu đỏ, cánh hoa uốn lượn, lá có độ dài vừa phải, mép lá viền vàng, trông rất đẹp mắt [1].

Mặc dù đã có các nghiên cứu về biện pháp kỹ thuật chăm sóc một số giống thuộc chi lan kiếm, nhưng với cây hoa lan kiếm Mặc Biên, chưa được nghiên cứu nhiều, do vậy cây lan kiếm Mặc Biên ở ngoài thực tế sản xuất vẫn sinh trưởng, phát triển còn chậm; tỷ lệ hoa nở vào Tết Nguyên Đán chưa cao; chất lượng hoa chưa tốt, chưa có sức cạnh tranh trên thị trường.

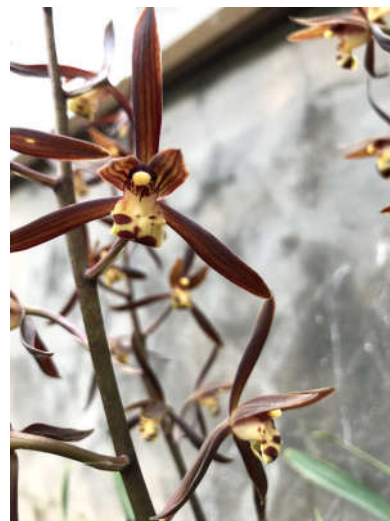
Để có quy trình chuẩn, áp dụng ngoài sản xuất, tạo ra số lượng sản phẩm hàng hóa lớn, có chất lượng cao đáp ứng nhu cầu tiêu dùng trong nước đối với lan kiếm Mặc Biên này, rất cần có những nghiên cứu về một số biện pháp kỹ thuật trồng, chăm sóc cho chúng, xuất phát từ lý do

trên, đã tiến hành thực hiện nghiên cứu “Ảnh hưởng của giá thể, GA3 và chế độ nhiệt độ ngày/đêm đến sinh trưởng, phát triển của cây lan kiếm Mặc Biên (*Cymbidium sinense*)”.

2. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Vật liệu nghiên cứu

Nghiên cứu được tiến hành trên giống lan kiếm Mặc Biên, cây được 3 năm tuổi, lá xanh bóng, không bị sâu, bệnh hại.



Hình 1. Hoa lan kiếm Mặc Biên

¹ Trung tâm Nghiên cứu và Phát triển Hoa, cây cảnh, Viện Nghiên cứu Rau quả

² Viện Nghiên cứu Rau quả

* Email: dangphuonganhvandai@gmail.com

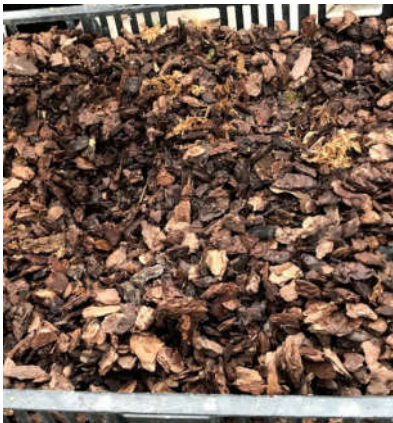


Hình 2. Cây lan kiếm Mặc Biên

2.2. Nội dung và phương pháp nghiên cứu

- Nội dung và bố trí thí nghiệm

+ Thí nghiệm 1: Nghiên cứu ảnh hưởng của giá thể trồng đến đặc điểm lá và đường kính giả hành của lan kiếm Mặc Biên.



Hình 3. Một số loại giá thể dùng trong thí nghiệm

+ Thí nghiệm 3: Nghiên cứu ảnh hưởng của chế độ nhiệt độ ngày/đêm xử lý phân hóa mầm hoa trong điều kiện nhân tạo đến sự phân hóa ngồng hoa, tỉ lệ ra hoa và chất lượng hoa của lan kiếm Mặc Biên.

Thí nghiệm gồm 4 công thức: CT1: Không xử lý nhiệt độ (đối chứng); CT2: $24\pm 1^{\circ}\text{C}/14\pm 1^{\circ}\text{C}$; CT3: $24\pm 1^{\circ}\text{C}/16\pm 1^{\circ}\text{C}$; CT4: $24\pm 1^{\circ}\text{C}/18\pm 1^{\circ}\text{C}$. Thí nghiệm được thực hiện trong khoảng thời gian từ 9/2022 - 3/2023, trong nhà lưới có kiểm soát nhiệt độ, nhiệt độ có thể được điều khiển trong khoảng từ $10 - 30^{\circ}\text{C}$, thời gian đem cây đi xử lý là 50 ngày tại

Thí nghiệm gồm 5 công thức. CT1: 1/3 vỏ thông + 1/3 vỏ lạc + 1/3 đá sỏi (đối chứng), CT2: 2/3 dớn cọng + 1/3 đá sỏi; CT3: 1/2 đất bùn ao + 1/2 đá sỏi; CT4: 2/3 đất bùn ao + 1/3 phân dê ủ mục; CT5: 1/3 đá bột Pumice + 1/3 vỏ thông + 1/3 giá thể Klasman TS2. Thí nghiệm được bố trí theo khối ngẫu nhiên đầy đủ 3 lần nhắc lại.

+ Thí nghiệm 2: Nghiên cứu ảnh hưởng của nồng độ GA3 đến sinh trưởng và chất lượng hoa của lan kiếm Mặc Biên.

Thí nghiệm gồm 4 công thức: CT1: 0 ppm (Đối chứng); CT2: 100 ppm; CT3: 150 ppm; CT4: 200 ppm. Thí nghiệm được bố trí theo kiểu tuần tự không nhắc lại.

GA3 được sử dụng trong thí nghiệm là dạng viên sỏi (5 g). Dung dịch GA3 sau khi pha được phun ở 3 giai đoạn: Tháng 3, tháng 6 và tháng 9, mỗi giai đoạn phun 2 lần cách nhau 15 ngày, phun ướt đều trên lá.

huyện Gia Lâm, thành phố Hà Nội. Thí nghiệm được bố trí tuần tự không nhắc lại. Mỗi công thức 100 chậu, tổng số cây trong thí nghiệm là 400 chậu.

- *Các chỉ tiêu theo dõi:* Các chỉ tiêu được theo dõi 10 ngày/lần, mẫu đo đếm ở các thí nghiệm không nhắc lại được đo ở 30 cây theo vị trí đường chéo 5 điểm, bao gồm: Chiều dài lá (cm), chiều rộng lá (cm), đường kính giả hành (cm), số nhánh mới (nhánh), đường kính ngồng (cm), tỷ lệ ra hoa (%), số ngồng/chậu (ngồng), chiều dài ngồng hoa (cm), đường kính ngồng hoa (cm), số hoa/ngồng

(hoa), đường kính hoa (cm), thời gian từ xử lý đến xuất hiện ngồng hoa đầu tiên (ngày), thời gian xuất hiện ngồng đến xuất hiện nụ (ngày), độ bền hoa (ngày).

- *Phương pháp xử lý số liệu:* Số liệu được xử lý bằng chương trình IRRISTAT 5.0 và Excel 2013.

2.3. Thời gian và địa điểm nghiên cứu

- Thời gian nghiên cứu: tháng 3/2022 - 3/2023.

- Địa điểm nghiên cứu: Trung tâm Nghiên cứu và Phát triển Hoa, cây cảnh, Viện Nghiên cứu Rau quả.

3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

3.1. Nghiên cứu ảnh hưởng của giá thể trồng đến đặc điểm lá và đường kính giả hành của lan kiểm Mặc Biên

Lá là cơ quan quan trọng để cây thực hiện quang hợp, hô hấp và thoát hơi nước. Kích thước lá (chiều dài lá, chiều rộng lá) sẽ ảnh hưởng đến hiệu quả quang hợp và sự phát triển của cây. Kết quả bảng 1 cho thấy, chiều dài lá và chiều rộng lá, sau 6 tháng trồng, của CT5 lớn nhất với giá trị lần lượt là 54,9 cm và 3,19 cm.

Bảng 1. Ảnh hưởng của giá thể đến kích thước lá, đường kính giả hành của cây lan kiểm Mặc Biên

Công thức thí nghiệm	Dài lá (cm)	Rộng lá (cm)	Đường kính giả hành (cm)
CT1 (đ/c)	47,7	2,77	1,74
CT2	50,9	2,69	1,61
CT3	49,8	2,82	1,52
CT4	52,0	2,99	1,55
CT5	54,9	3,19	1,90
<i>LSD_{0,05}</i>	4,50	0,24	0,15
<i>CV%</i>	4,0	5,4	4,3

Ghi chú: CT1: 1/3 vỏ thông + 1/3 vỏ lạc + 1/3 đá sỏi (đối chứng); CT2: 2/3 dón cọng + 1/3 đá sỏi; CT3: 1/2 đất bùn ao + 1/2 đá sỏi; CT4: 2/3 đất bùn ao + 1/3 phân dê ủ mục; CT5: 1/3 đá bột Pumice + 1/3 vỏ thông + 1/3 giá thể Klasman TS 2.

Ngoài chiều dài và chiều rộng lá, đường kính giả hành cũng là chỉ tiêu quan trọng để đánh giá sự sinh trưởng phát triển của cây lan kiểm Mặc biên. Đường kính giả hành ở công thức 5 đạt giá trị cao nhất (1,90 cm), như vậy có thể thấy, ở trong 5 công thức với 5 loại giá thể, công thức 5

hỗn hợp giá thể là 1/3 đá bột Pumice + 1/3 vỏ thông + 1/3 giá thể Klasman TS2 là loại giá thể phù hợp nhất cho lan kiểm Mặc Biên.

3.2. Nghiên cứu ảnh hưởng của nồng độ GA3 đến sinh trưởng, phát triển và chất lượng hoa của lan kiểm Mặc Biên

Bảng 2. Ảnh hưởng của nồng độ GA3 đến động thái đẻ nhánh mới của lan kiểm Mặc Biên

Công thức thí nghiệm	Số nhánh mới (nhánh) sau... (ngày)					
	30 ngày	60 ngày	90 ngày	120 ngày	150 ngày	180 ngày
CT1 (đ/c)	0,7	1,4	1,5	1,9	2,4	2,5
CT2	0,9	1,7	2,2	3,0	3,1	3,2
CT3	1,0	1,9	3,1	3,5	3,6	3,9
CT4	0,9	1,5	1,9	2,2	2,4	2,6

Ghi chú: CT1: 0 ppm (Đối chứng), CT2: phun GA3 100 ppm, CT3: phun GA3 150 ppm, CT4: phun GA3 200 ppm

Động thái đẻ nhánh mới của cây lan kiếm Mặc Biên được đánh giá trong bảng 2. Các nồng độ GA3 khác nhau được sử dụng trong thí nghiệm có ảnh hưởng đến động thái đẻ nhánh của giống lan kiếm Mặc Biên. Ở giai đoạn 180 ngày sau trồng, số nhánh mới ở CT4, CT3 và CT2 lần lượt là 2,6; 3,9; 3,2 nhánh, cao hơn trên 3 lần so với số nhánh ban đầu. Trong đó công thức 3 có số nhánh mới cao nhất (đạt 3,9 nhánh).

Khi theo dõi động thái tăng trưởng chiều dài lá và chiều rộng lá, thu được kết quả ở bảng 3.

Bảng 3 cho thấy, các mức nồng độ GA3 khác nhau cũng ảnh hưởng đến chiều dài lá và chiều rộng lá của cây lan kiếm Mặc Biên, trong đó ở các nồng độ GA3 càng cao thì kích thước lá cũng càng cao và như vậy ở công thức 4 chiều dài lá, kích thước lá đạt cao nhất.

Bảng 3. Ảnh hưởng của nồng độ GA3 đến kích thước lá và đường kính giả hành của lan kiếm Mặc Biên

Công thức thí nghiệm	Dài lá	Rộng lá	Đường kính giả hành (cm)
CT1 (đ/c)	47,7	2,77	1,86
CT2	50,1	2,88	1,87
CT3	51,7	2,85	1,94
CT4	54,9	2,93	1,89
$LSD_{0,05}$	5,0	0,30	0,03
CV%	7,6	6,5	6,8

Với chỉ tiêu đường kính giả hành, công thức cao nhất lại là CT3 là 1,94 cm, các công thức còn lại không có sự sai khác ở mức có ý nghĩa.

động trực tiếp đến thời kỳ phân hóa hoa và chất lượng hoa. Các thí nghiệm sử dụng các nồng độ GA3 khác nhau được thí nghiệm trên giống lan kiếm Mặc Biên cho kết quả ở bảng 4.

Nồng độ GA3 là một trong những yếu tố tác

Bảng 4. Ảnh hưởng của nồng độ GA3 đến tỷ lệ ra hoa và chất lượng hoa của lan kiếm Mặc Biên

Công thức thí nghiệm	Tỷ lệ ra hoa (%)	Số ngồng/ chậu	Chiều dài ngồng hoa (cm)	Đường kính ngồng hoa (cm)	Số hoa/ngồng (hoa)	Đường kính hoa (cm)
CT1 (đ/c)	83	2,8	46,4	0,45	11,5	4,07
CT2	88	3,1	48,6	0,55	11,8	4,21
CT3	91	3,4	51,7	0,58	12,5	4,83
CT4	84	3,2	47,5	0,52	11,6	4,48
$LSD_{0,05}$	-	-	3,5	0,02	-	0,35
CV%	-	-	7,3	6,9	-	7,0

Tỷ lệ ra hoa đạt ở mức không đồng đều giữa các công thức. Công thức 3 cho tỷ lệ ra hoa cao nhất là 91% và thấp nhất là CT1 chỉ đạt 83%. Nghiên cứu của Đinh Thị Dinh và cs (2014) [2] đã chỉ ra tỷ lệ cây ra hoa cao nhất là 80% khi cây lan Đại Châu 2 năm tuổi được phun với nồng độ GA3 200 ppm. Số ngồng hoa trên chậu dao động từ 2,8 ngồng đến 3,4 ngồng. Chiều dài ngồng hoa lớn nhất là 51,7 cm ở CT3 và có sự khác nhau có ý nghĩa thống kê với công thức đối chứng.

Đường kính ngồng hoa lớn ảnh hưởng đến sự cân đối giữa ngồng hoa và chậu cây cũng như khả năng nâng đỡ các bông hoa, trong thí nghiệm này, đường kính ngồng hoa dao động từ 0,45 - 0,58 cm. Số lượng hoa trên ngồng là một trong những chỉ tiêu quyết định đến chất lượng của một chậu hoa, công thức có số lượng hoa/ngồng cao nhất là CT3 với 12,5 bông. Đường kính hoa của các công thức khác nhau có sự khác rõ rệt, lượng GA3 tăng có làm tăng đường kính hoa, nhưng khi tăng quá cao như ở CT4, đường kính hoa lại giảm. Nồng độ GA3 ở CT3 và CT4 có sự sai khác có ý nghĩa thống kê so với CT1.

Như vậy, nồng độ GA3 150 ppm là tốt nhất với số nhánh mới đạt 3,9 nhánh, chiều dài lá là 53,7 cm, chiều rộng lá là 2,95 cm, tỷ lệ ra hoa 91%, số ngồng trên chậu 3,4 ngồng, chiều dài ngồng 51,7 cm, số hoa trên ngồng 12,5 hoa.

3.3. Nghiên cứu chế độ nhiệt độ ngày/đêm xử lý phân hóa mầm hoa trong điều kiện nhân tạo đến sự phân hóa ngồng hoa, tỉ lệ ra hoa và chất lượng hoa của lan kiểng Mặc Biên

Kết quả đánh giá tác động của các chế độ nhiệt độ ngày/đêm khác nhau lên sự phân hóa mầm hoa của lan kiểng Mặc Biên được thể hiện trong bảng 5. Thời gian từ lúc xử lý nhiệt độ đến xuất hiện ngồng hoa đầu tiên dao động từ 21,5 - 29,0 ngày, trong đó khi được xử lý với chế độ nhiệt độ $24\pm 1^{\circ}\text{C}/16\pm 1^{\circ}\text{C}$, cây cho ra ngồng sớm nhất (21,5 ngày). Thời gian xuất hiện ngồng hoa đến xuất hiện nụ ngắn nhất ở CT3, là 108 ngày. Theo Phạm Thị Hồng Hạnh và cs (2016) [1], thời gian từ ra ngồng đến nở hoa của lan kiểng Hoàng Vũ dao động từ 114 - 141 ngày. Độ bền hoa trong các công thức dao động từ 27,0 - 31,5 ngày.

Bảng 5. Ảnh hưởng chế độ nhiệt độ ngày/đêm đến sự phân hóa ngồng hoa của lan kiểng Mặc Biên

Công thức thí nghiệm	Thời gian từ xử lý đến xuất hiện ngồng hoa đầu tiên (ngày)	Thời gian xuất hiện ngồng đến xuất hiện nụ (ngày)	Độ bền hoa (ngày)
CT1 (đ/c)	-	123	27,0
CT2	24,0	117	27,5
CT3	21,5	108	28,0
CT4	29,0	134	31,5

Ghi chú: CT1: Không xử lý nhiệt độ (đối chứng), CT2: $24\pm 1^{\circ}\text{C}/14\pm 1^{\circ}\text{C}$, CT3: $24\pm 1^{\circ}\text{C}/16\pm 1^{\circ}\text{C}$, CT4: $24\pm 1^{\circ}\text{C}/18\pm 1^{\circ}\text{C}$

Kết quả đánh giá tỷ lệ ra hoa và chất lượng hoa của lan kiểng Mặc Biên bị ảnh hưởng của chế độ nhiệt độ ngày/đêm được thể hiện trong bảng 6. Tỷ lệ ra hoa đạt ở mức khá cao và không đồng đều giữa các công thức, cây lan kiểng trong CT3 đạt tỷ lệ cao nhất là 96% và thấp nhất là CT1 chỉ đạt 83%. Theo Harry McElroy (2022) [3], cây lan có thể ra hoa khi chênh lệch nhiệt độ ngày đêm khoảng 6°C , trong khi đó, Matthew G. Blanchard và cs (2006) [4], De và cs (2019) [5] đã chỉ ra rằng sự

chênh lệch nhiệt độ ngày đêm khoảng $10 - 14^{\circ}\text{C}$ là điều kiện cần để cây lan hình thành hoa. Kết quả của nghiên cứu này cho thấy chênh lệch nhiệt độ ngày đêm từ $6 - 10^{\circ}\text{C}$ cây lan có thể nở hoa. Số ngồng hoa/chậu dao động từ 2,8 - 3,4 ngồng. Các cây lan kiểng trong công thức 2 và công thức 3 có chiều dài ngồng hoa và đường kính ngồng hoa cao hơn so với 2 công thức còn lại. Số hoa trên ngồng hoa cao nhất đạt 12,8 bông/ngồng và đường kính hoa lớn nhất đạt 4,32 cm.

Bảng 6 cho thấy, chế độ nhiệt độ ngày đêm thích hợp nhất cho phân hóa mầm hoa, tỉ lệ ra hoa và chất lượng hoa của lan kiếm Mặc Biên là $24\pm 1^{\circ}\text{C}/16\pm 1^{\circ}\text{C}$, với tỷ lệ ra hoa đạt 96%, số

ngõng/chậu đạt 3,4 ngõng, chiều dài ngõng hoa đạt 52,0 cm, số hoa trên ngõng đạt 12,8 hoa/ngõng, đường kính hoa đạt 4,32 cm.

Bảng 6. Ảnh hưởng chế độ nhiệt độ ngày/đêm đến tỷ lệ ra hoa và chất lượng hoa của lan kiếm Mặc Biên

Công thức thí nghiệm	Tỷ lệ ra hoa (%)	Số ngõng/chậu	Chiều dài ngõng hoa (cm)	Đường kính ngõng hoa (cm)	Số hoa/ngõng (hoa)	Đường kính hoa (cm)
CT1 (đ/c)	83	$2,8\pm 0,5$	$46,4\pm 3,43$	0,45	$11,5\pm 1$	4,07
CT2	89	$3,1\pm 0,5$	$48,6\pm 3,27$	0,46	$12,5\pm 1$	4,21
CT3	96	$3,4\pm 0,6$	$52,0\pm 3,50$	0,48	$12,8\pm 1$	4,32
CT4	86	$2,9\pm 0,3$	$47,4\pm 3,28$	0,43	$12,4\pm 1$	4,27

Ghi chú: CT1: Không xử lý nhiệt độ (đối chứng), CT2: $24\pm 1^{\circ}\text{C}/14\pm 1^{\circ}\text{C}$, CT3: $24\pm 1^{\circ}\text{C}/16\pm 1^{\circ}\text{C}$, CT4: $24\pm 1^{\circ}\text{C}/18\pm 1^{\circ}\text{C}$

4. KẾT LUẬN

Sử dụng giá thể hỗn hợp các loại bao gồm 1/3 đá bọt Pumice + 1/3 vỏ thông + 1/3 Klamann TS2 cho kết quả tốt nhất, sau 6 tháng trồng, chiều dài lá đạt 54,9 cm, chiều rộng lá 3,19 cm, đường kính giả hành 1,9 cm.

Phun GA3 sẽ tăng khả năng đẻ nhánh và sự phát triển của cây, phun với nồng độ 150 ppm cho kết quả cao nhất, sau 6 tháng trồng, cây có 3,9 nhánh, chiều dài lá 53,7 cm, chiều rộng lá 2,95 cm, tỷ lệ ra hoa 91%, có 3,4 ngõng hoa/chậu; 12,5 bông hoa/ngõng, chiều dài ngõng 51,7 cm.

Chế độ nhiệt độ ngày/đêm thích hợp nhất cho xử lý phân hóa mầm hoa lan kiếm Mặc Biên, là $24^{\circ}\text{C}/16^{\circ}\text{C}$, ở chế độ này tỷ lệ ra hoa đạt 96%, số ngõng/chậu đạt 3,4 ngõng, số hoa trên ngõng đạt 12,8 hoa, chiều dài ngõng hoa đạt 52,0 cm, đường kính hoa đạt 4,32 cm.

LỜI CẢM ƠN

Đặng Thị Phương Anh được tài trợ bởi Chương trình học bổng đào tạo thạc sĩ, tiến sĩ trong nước của Quỹ Đổi mới sáng tạo Vingroup (VINIF), mã số VINIF.2022.TS007.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Phạm Thị Hồng Hạnh, Đặng Văn Đông, Chu Thị Ngọc Mỹ, Đặng Tiến Dũng (2016). Ảnh

hưởng của một số biện pháp kỹ thuật đến sinh trưởng, phát triển và chất lượng hoa của lan kiếm Mặc Biên (*Cymbidium sinense*). *Tạp chí Khoa học Công nghệ Nông nghiệp Việt Nam*, 8 (69), 59 – 63.

2. Đinh Thị Dinh, Đặng Văn Đông, Trần Duy Quý (2014). Ảnh hưởng của các vùng sinh thái và xử lý Gibberilin (GA3) tới sinh trưởng và ra hoa của giống lan đai châu trắng đốm tím. *Tạp chí Khoa học và Phát triển*, 7 (12), 1049 - 1057.

3. Harry McElroy (2022). <https://staugorchidsociety.org/PDF/CymbidiumsWhatTriggersandSupportsFlowering.pdf>. Truy cập ngày 7/9/2022.

4. Matthew G. Blanchard, Erik S. Runkle (2006). Temperature during the day, but not during the night, controls flowering of *Phalaenopsis* orchids. *Journal of Experimental Botany*, Volume 57, Issue 15, December 2016: 4043-4049, <https://doi.org/10.1093/jxb/erl176>.

5. De, L. & Chhetri, Geetamani & Rana, Rajkumar & Medhi, R. (2019). Climatic management in commercial cultivation of *Cymbidium*. Conference: National Seminar on Emerging Challenges and Prospective Strategies for Hill Agriculture in 2050At: ICAR Research Complex for NEH Region, Nagaland Centre, Jharnapani, Medziphema, Nagaland - 797 106.

EFFECT OF GROWING MEDIUM, GA3 AND DAY/NIGHT TEMPERATURE REGIME ON GROWTH AND DEVELOPMENT OF MAC BIEN ORCHID (*Cymbidium sinense*)

Dang Thi Phuong Anh¹, Dang Van Dong²

¹Center for Research and Development of Flowers and Ornamental Plants,

Fruit and Vegetable Research Institute

²Fruit and Vegetable Research Institute

Summary

Mac Bien orchid is a plant with high economic and aesthetic value. The results of research on some technical measures for cultivation of Mac Bien orchid showed that 1/3 of Pumice rock + 1/3 of pine bark + 1/3 of Klasmann TS2 substrate gave the best results. In addition, to stimulate plant growth, differentiate sprouts and increase flower quality, GA3 with the concentration of 150 ppm is used to bring good results, with 3.4 stalks/pot, 53.7 cm in leaf length, 12.5 flowers/spike. Finally, the most suitable day - night temperature regime is 24°C/16°C, with the flowering rate reaching 96%, the number of stems/pots is 3.4 stalks, the length of flower stalks reaching 52.0 cm, the number of flowers/spikes reached 12.8 flowers, flower diameter reached 4.32 cm.

Keywords: *Orchid, Mac Bien, cultivation technique.*

Người phản biện: GS.TSKH. Trần Duy Quý

Ngày nhận bài: 10/5/2023

Ngày thông qua phản biện: 8/6/2023

Ngày duyệt đăng: 13/6/2023

ĐÁNH GIÁ HIỆU QUẢ GIẢM BỆNH THÁN THƯ TRÊN DƯA LEO CỦA CHỦNG VI KHUẨN *Bacillus amyloliquefaciens* VL4.6 Ở ĐIỀU KIỆN NGOÀI ĐỒNG

Nguyễn Thị Liên^{1*}, Nguyễn Tăng Phú¹, Mai Hồng Tân¹,
Nguyễn Thị Phi Oanh², Nguyễn Đắc Khoa^{1,3}

TÓM TẮT

Bệnh thán thư do *Colletotrichum lagenarium* có thể gây ra thiệt hại lớn trong quá trình canh tác dưa leo. Nghiên cứu này được thực hiện nhằm hai mục tiêu chính: (i) đánh giá được khả năng kiểm soát bệnh thán thư trên dưa leo của chủng vi khuẩn *Bacillus amyloliquefaciens* VL4.6 (chủng VL4.6) ở điều kiện ngoài đồng; (ii) đánh giá được khả năng kích thích sinh trưởng của chủng VL4.6 lên cây dưa leo trong điều kiện ngoài đồng. Các nghiệm thức có xử lý chủng VL4.6 đều cho thấy hiệu quả kiểm soát bệnh thán thư trong các mùa vụ và địa điểm khảo sát. Hiệu quả kiểm soát bệnh thán thư của chủng VL4.6 tuy có chậm hơn so với sử dụng thuốc hoá học nhưng cao hơn so với nghiệm thức không xử lý vi khuẩn đối kháng ($P < 0,05$). Bên cạnh đó, chủng VL4.6 cho thấy hiệu quả kích thích sinh trưởng, giúp tăng năng suất trên cây dưa leo trong tất cả mùa vụ và địa điểm khảo sát. Kết quả nghiên cứu chỉ ra, *Bacillus amyloliquefaciens* VL4.6 là một tác nhân kiểm soát sinh học tiềm năng cho ứng dụng trong canh tác dưa leo.

Từ khóa: *Bacillus amyloliquefaciens*, *Colletotrichum lagenarium*, dưa leo, ngoài đồng, thán thư.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Dưa leo là loại rau ăn quả có giá trị kinh tế cao, được trồng phổ biến tại nhiều quốc gia với nhiều giống khác nhau. Dưa leo có thể được trồng trong cả điều kiện nhà kính và đồng ruộng, tuy nhiên trong bất kể điều kiện nào thì các bệnh do nấm gây ra vẫn là vấn đề gây ra nhiều thiệt hại cho cây trồng, đặc biệt là bệnh thán thư [1]. Nấm *C. lagenarium* có thể tồn tại lâu dài trong đất và lây lan theo nước [2], khi lây nhiễm vào cây có thể gây suy giảm 29-42% về diện tích quang hợp, từ đó gây thiệt hại 6-48% về năng suất [1].

Trong quá trình canh tác, cây trồng có thể bị tấn công bởi nhiều tác nhân gây hại như nấm, vi khuẩn, virus, tuyến trùng... Tác động từ mầm bệnh có thể gây ra tổn thất nghiêm trọng đến năng suất. Khi cây trồng xuất hiện bệnh, người nông dân thường thiếu đánh giá về các loại bệnh xuất

hiện trên khu vực canh tác, dẫn đến sử dụng không phù hợp các loại hoá chất bảo vệ thực vật. Việc sử dụng không kiểm soát thuốc bảo vệ thực vật có nguồn gốc hóa học gây ra nhiều ảnh hưởng tiêu cực đến môi trường và các sinh vật sống, đồng thời lượng hoá chất dư thừa có thể lan truyền vào chuỗi thức ăn [3]. Xu hướng sử dụng vi sinh vật như tác nhân kiểm soát sinh học có khả năng ức chế mầm bệnh và tăng cường sự sinh trưởng của cây trồng ngày càng được chú trọng nghiên cứu trên nhiều loại cây trồng khác nhau [4]. *Bacillus* spp. là tác nhân kiểm soát sinh học phổ biến do đặc điểm phát triển nhanh chóng, chống chịu được nhiều điều kiện môi trường bất lợi [5] và có khả năng tổng hợp các hợp chất chuyển hoá với khả năng ức chế nhiều mầm bệnh trên cây trồng [6].

Do tính chất phức tạp của điều kiện thực địa, các nghiên cứu sâu rộng về phương thức hoạt động, tác động của môi trường sinh thái đến hoạt động của các tác nhân kiểm soát sinh học cần được chú trọng để đạt được hiệu quả kiểm soát sinh học, từ đó đưa đến nền nông nghiệp bền vững

¹ Viện Công nghệ Sinh học và Thực phẩm, Trường Đại học Cần Thơ

² Khoa Khoa học Tự nhiên, Trường Đại học Cần Thơ

³ Ban Quản lý dự án ODA, Trường Đại học Cần Thơ

*Email: ntlien@ctu.edu.vn

[5]. Trong phạm vi nghiên cứu này, tập trung đánh giá hiệu quả kiểm soát sinh học của chủng vi khuẩn *Bacillus amyloliquefaciens* VL4.6 được phân lập từ đất vùng rễ cây dưa leo đối với bệnh thán thư trên dưa leo gây ra bởi nấm *Colletotrichum lagenarium* ở điều kiện ngoài đồng. Nghiên cứu được thực hiện nhằm đánh giá hiệu quả kiểm soát bệnh thán thư trên dưa leo khi được xử lý với chủng VL4.6 trong hai vụ xuân - hè, hè - thu trên ruộng dưa leo tại thành phố Cần Thơ và tỉnh Vĩnh Long. Đồng thời, hiệu quả kích thích sinh trưởng của chủng VL4.6 lên cây dưa leo cũng được đánh giá trong các mùa vụ khảo sát.

2. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Vật liệu nghiên cứu

2.1.1. Trồng cây và chăm sóc

Hạt giống dưa leo được ngâm với nước ấm (40-50°C) trong 1 giờ. Sau đó, hạt được vớt ra và ủ qua đêm cho hạt nảy mầm. Hạt giống dưa leo nảy mầm được gieo vào các hốc trên các luống đã được bố trí. Cây dưa leo được bón phân, tưới nước và chăm sóc theo kinh nghiệm canh tác của nông dân.

2.1.2. Chuẩn bị vi khuẩn đối kháng

Huyền phù chủng *Bacillus amyloliquefaciens* VL4.6 được chuẩn bị trong dung dịch NaCl 0,85% vô trùng. Độ đục của dịch vi khuẩn được điều chỉnh về bằng độ đục của độ đục chuẩn 0,5

McFarland. Mật số vi khuẩn sau điều chỉnh đạt tương đương 10^8 tế bào/mL. Huyền phù vi khuẩn được chuẩn bị không quá 1 giờ trước khi áp dụng lên cây dưa leo.

2.1.3. Chuẩn bị nấm bệnh và chủng bệnh

Nấm gây bệnh thán thư *Colletotrichum lagenarium* được nuôi cấy trên môi trường PDA trong 7 ngày với điều kiện ủ tối liên tục ở nhiệt độ phòng ($28 \pm 2^\circ\text{C}$). Khuẩn lạc nấm bệnh được huyền phù với nước cất vô trùng, sau đó hỗn hợp được lọc qua bốn lớp vải thưa vô trùng để loại bỏ khuẩn ty nấm. Huyền phù bào tử thu nhận được xác định mật số bào tử bằng cách đếm trực tiếp trên buồng đếm Neubauer cải tiến. Mật số bào tử được điều chỉnh về 10^5 bào tử/mL. Quá trình chủng bệnh được thực hiện tại thời điểm cây dưa leo vừa bắt đầu ra hoa (20-25 ngày sau gieo). Huyền phù bào tử nấm (10^5 bào tử/mL) được phun đều lên bề mặt các lá phát triển hoàn chỉnh của tất cả các cây dưa leo trên các luống khảo sát bằng bình phun sương. Quá trình chủng bệnh được thực hiện vào buổi chiều mát, nhằm giảm thiểu tác động từ điều kiện môi trường đến sự phát triển và xâm nhiễm của mầm bệnh.

2.2. Phương pháp nghiên cứu

2.2.1. Phương pháp đánh giá hiệu quả giảm bệnh thán thư trên dưa leo ngoài đồng ruộng

Bảng 1. Các loại thuốc và thời điểm sử dụng theo kinh nghiệm canh tác của nông dân

Địa điểm bố trí	Mùa vụ	Loại thuốc xử lý	Thời điểm xử lý
Thành phố Cần Thơ	Xuân hè	Validamicine 5 EC	24 ngày sau khi gieo
		Anvil 5SC	28 ngày sau khi gieo
	Hè thu	Acti No Vate 1SP	24 ngày sau khi gieo
		Agri Life 100SL	28 ngày sau khi gieo
		Mancozeb 80 WP	30 ngày sau khi gieo

Tỉnh Vĩnh Long	Xuân hè	Mancozeb 80 WP	26 ngày sau khi gieo
		Ridomil Gold 68WG	28 ngày sau khi gieo
	Hè thu	Antracol 70WP	24 ngày sau khi gieo
		Acti No Vate 1SP	26 ngày sau khi gieo
		Mancozeb 80 WP	30 ngày sau khi gieo
		Ridomil Gold 68WG	35 ngày sau khi gieo

Thử nghiệm trên đồng ruộng được thực hiện để đánh giá hiệu quả giảm bệnh thán thư trên dưa leo. Thời gian được thực hiện trong hai vụ xuân hè (01/2022 đến 4/2022) và hè thu (4/2022 đến 7/2022), ở các ruộng dưa leo tại Cần Thơ (10°16'13.0"N 105°31'07.4"E) và Vĩnh Long (10°10'22.0"N 105°44'40.7"E). Thí nghiệm được bố trí theo thể thức khối hoàn toàn ngẫu nhiên với 5 lần lặp lại. Mỗi lần lặp lại tương ứng với 10 cây. Mỗi lô thí nghiệm tương đương với một luống trồng có chiều dài 40 m, chiều rộng 1 m. Mỗi luống trồng được bố trí cách nhau 1 m. Tổng số 6 nghiệm thức (tương ứng 50 cây/ngiem thức) được bố trí bao gồm:

- Phun huyền phù chủng VL4.6 lên bề mặt lá sau khi chủng bệnh 1 ngày (phun lá), huyền phù vi khuẩn được phun đến khi chảy nhỏ giọt khỏi lá. Quá trình phun lá được thực hiện vào thời điểm buổi chiều trời mát để giảm thiểu ảnh hưởng của điều kiện môi trường đến vi khuẩn.

- Tưới 5 mL huyền phù vi khuẩn vào gốc mỗi cây dưa leo tại thời điểm 7 ngày sau khi gieo (tưới đất).

- Kết hợp tưới huyền phù vi khuẩn vào đất và phun huyền phù vi khuẩn lên lá (kết hợp), phun lá với nước sạch (đối chứng nước sạch - ĐCNS).

- Phun lá với thuốc diệt nấm Antracol 70 WP tại thời điểm 1 ngày sau khi chủng bệnh (đối chứng dương - ĐCD).

- Xử lý thuốc theo kinh nghiệm của nông dân (các loại thuốc và thời điểm xử lý được trình bày ở bảng 1) (nông dân). Huyền phù chủng VL4.6 được phun đều lên bề mặt các lá dưa leo.

2.2.2. Phương pháp thu thập số liệu

Các lá dưa leo phát triển hoàn chỉnh có biểu hiện triệu chứng bệnh thán thư được chụp vào các thời điểm 4, 5 và 6 ngày sau chủng bệnh (NSCB). Hình ảnh các lá được xác định tỷ lệ diện tích lá bệnh bằng phần mềm ImageJ và Microsoft Excel 2019. Chỉ tiêu sinh trưởng (số lá, chiều cao thân chính, số nhánh) và năng suất (tấn/ha) được thu thập tại thời điểm cuối mỗi vụ.

2.3. Xử lý số liệu và phân tích thống kê

Số liệu được xử lý bằng phần mềm Microsoft Excel 2019 và phân tích phương sai One-way ANOVA với phép kiểm định Tukey ở mức ý nghĩa 5% bằng phần mềm Minitab 16.

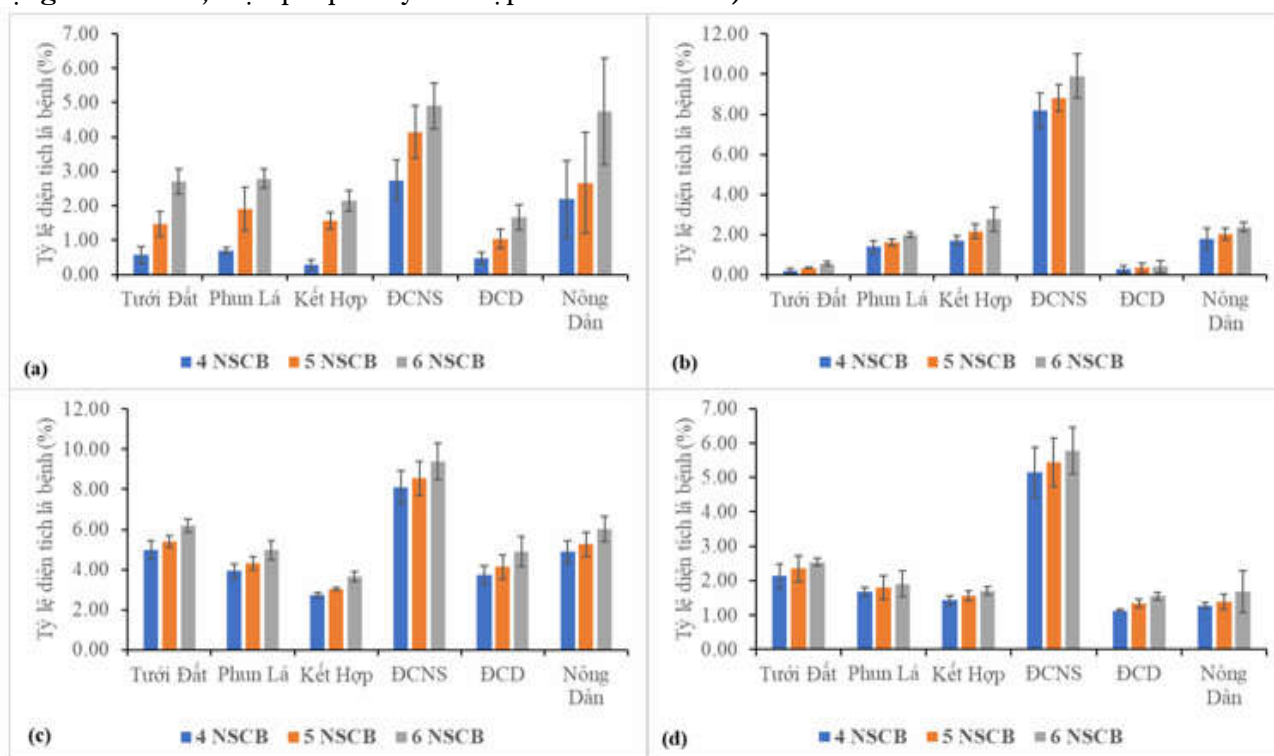
3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

3.1. Kết quả đánh giá tỷ lệ diện tích lá bệnh thán thư ở các nghiệm thức khảo sát

Kết quả khảo sát cho thấy, các nghiệm thức được xử lý với chủng VL4.6 ghi nhận tỷ lệ diện tích lá bệnh thấp hơn so với đối chứng xử lý nước sạch ở cả 2 mùa vụ (xuân - hè và hè - thu) và 2 địa điểm khảo sát (thành phố Cần Thơ và tỉnh Vĩnh Long) ($P < 0,05$). Phần lớn tỷ lệ diện tích lá bệnh ghi nhận được ở các nghiệm thức có xử lý với chủng VL4.6 khác biệt không có ý nghĩa về mặt thống kê

so với các nghiệm thức xử lý thuốc hoá học. Trong cùng một mùa vụ, mức độ nghiêm trọng của bệnh và hiệu quả kiểm soát bệnh của các biện pháp xử lý (cả xử lý vi khuẩn và thuốc hoá học) là khác nhau ở các địa điểm ruộng dưa (Hình 1). Bên cạnh đó, biện pháp xử lý chủng VL4.6 lên cây dưa leo đưa đến hiệu quả giảm bệnh phụ thuộc vào mùa vụ và địa điểm áp dụng. Trong vụ xuân hè, tại ruộng ở Cần Thơ, biện pháp xử lý kết hợp tưới đất

và phun lá cho hiệu quả kiểm soát bệnh thán thư cao hơn (Hình 1a). Tuy nhiên, tại ruộng dưa leo được bố trí ở Vĩnh Long ghi nhận biện pháp tưới đất cho hiệu quả kiểm soát bệnh tốt nhất (Hình 1b). Trong vụ hè thu, tại 2 ruộng dưa leo khảo sát ở Cần Thơ và Vĩnh Long cho thấy biện pháp xử lý kết hợp cho hiệu quả kiểm soát bệnh thán thư cao nhất, với tỷ lệ diện tích lá bệnh thấp nhất (Hình 1c và 1d).



Hình 1. Tỷ lệ diện tích vết bệnh thán thư trên lá dưa leo ở các nghiệm thức khảo sát

Ghi chú: (a) vụ xuân hè tại thành phố Cần Thơ, (b) vụ xuân hè tại tỉnh Vĩnh Long, (c) vụ hè thu tại thành phố Cần Thơ, (d) vụ hè thu tại tỉnh Vĩnh Long.

3.2. Kết quả khảo sát các chỉ tiêu sinh trưởng và năng suất

Kết quả ở bảng 2 cho thấy, bệnh thán thư có ảnh hưởng lớn đến sự sinh trưởng của cây dưa leo và gây sụt giảm năng suất lớn. Các nghiệm thức được xử lý với chủng VL4.6 cho thấy các chỉ tiêu sinh trưởng (số lá, chiều cao, số nhánh) và năng suất cuối vụ cao hơn so với các chỉ tiêu ở nghiệm thức đối chứng nước sạch. Tuy nhiên, các chỉ tiêu sinh trưởng và năng suất cuối vụ ở các nghiệm thức có xử lý vi khuẩn thấp hơn so với các nghiệm thức xử lý với thuốc bảo vệ thực vật có nguồn gốc hoá học. Điều này có thể lý giải hiệu quả kiểm soát bệnh của vi khuẩn chậm hơn thuốc bảo vệ thực vật

có nguồn gốc hoá học, đồng thời tính độc của thuốc bảo vệ thực vật có nguồn gốc hoá học cao hơn nên có thể kiểm soát các mầm bệnh khác trên cây dưa leo. Tương tự với hiệu quả kiểm soát bệnh thán thư, hiệu quả kích thích sinh trưởng của cây dưa leo khi được xử lý với chủng VL4.6 chịu ảnh hưởng của địa điểm trồng và mùa vụ. Biện pháp xử lý kết hợp tưới đất và phun lá với huyền phù chủng VL4.6 cho thấy hiệu quả kích thích sinh trưởng cao hơn so với biện pháp tưới đất và phun lá đơn lẻ. Bên cạnh đó, tính hiệu quả trong việc kích thích sinh trưởng cây dưa leo của chủng VL4.6 được duy trì qua tất cả các mùa vụ và địa điểm khảo sát so với khi không xử lý vi khuẩn. Kết quả chi tiết được thể hiện ở bảng 2.

Bảng 2. Kết quả chỉ tiêu sinh trưởng và năng suất cuối vụ ở các nghiệm thức khảo sát

Địa điểm	Nghiệm thức	Vụ xuân hè				Vụ hè thu			
		Số lá	Chiều cao (cm)	Số nhánh	Năng suất (tấn/ha)	Số lá	Chiều cao (cm)	Số nhánh	Năng suất (tấn/ha)
Thành phố Cần Thơ	Tưới đất	23,9 ^{bc}	105 ^{ab}	1,75 ^c	23,7 ^c	31,39 ^b	158,13 ^b	2,42 ^c	29,0 ^{bc}
	Phun lá	24,8 ^{bc}	123 ^a	2,14 ^{bc}	29,3 ^b	32,89 ^b	146,93 ^b	2,53 ^{bc}	25,1 ^c
	Kết hợp	25,6 ^{bc}	99,3 ^{bc}	2,02 ^c	31,5 ^b	39,96 ^a	158,68 ^b	2,91 ^{a-c}	32,4 ^{ab}
	ĐCNS	21,7 ^c	82,8 ^c	2,22 ^{bc}	21,5 ^c	21,32 ^c	131,82 ^c	1,46 ^d	19,0 ^d
	ĐCD	31,7 ^a	120 ^{ab}	4,02 ^a	38,5 ^a	37,80 ^a	173,45 ^a	3,37 ^a	34,1 ^a
	Nông dân	26,9 ^b	124 ^a	2,9 ^b	30,3 ^b	34,54 ^{ab}	158,75 ^b	3,02 ^{ab}	30,7 ^b
	CV (%)	57	31	33	8	26,1	18,11	10,93	8,58
		*	*	*	*	*	*	*	*
Tỉnh Vĩnh Long	Tưới đất	31,8 ^{bc}	233,8	5,26 ^{a-c}	44,9 ^e	39,3 ^{bc}	222,82	4,34 ^b	36,8 ^e
	Phun lá	35,76 ^{ab}	217,6	5,66 ^{ab}	47,3 ^d	37,42 ^{cd}	213,6	4,46 ^b	38,6 ^d
	Kết hợp	33,54 ^{bc}	200,1	5,1 ^{bc}	48,3 ^c	46,66 ^a	219,06	4,82 ^{ab}	39,2 ^c
	ĐCNS	30,48 ^c	228,9	4,76 ^c	39,4 ^f	32,78 ^d	210,86	4,3 ^b	33,4 ^f
	ĐCD	38,98 ^a	237	5,98 ^a	53,7 ^a	44,04 ^{ab}	210,12	5,36 ^a	42,0 ^a
	Nông dân	39,34 ^a	234,3	5,3 ^{a-c}	49,7 ^b	43,84 ^{ab}	225,62	4,66 ^b	40,7 ^b
	CV(%)	19,03	19,21	26,6	12,0	21,07	19,7	24,62	11,5
		*	ns	*	*	*	ns	*	*

*Ghi chú: Số liệu trong bảng là giá trị trung bình của 5 lần lặp lại; các giá trị trong cùng một cột có chữ cái theo sau giống nhau là khác biệt không có ý nghĩa về mặt thống kê; *: khác biệt có ý nghĩa về mặt thống kê ở mức ý nghĩa 5%; ns: khác biệt không có ý nghĩa về mặt thống kê.*

Kết quả khảo sát ghi nhận hiệu quả kiểm soát bệnh thán thư của chủng VL4.6 khi xử lý bằng 3 biện pháp: tưới huyền phù vi khuẩn vào đất, phun huyền phù vi khuẩn lên lá và kết hợp tưới đất và phun lá với huyền phù vi khuẩn. Trong quá trình bố trí thí nghiệm, tại các ruộng dưa leo thí nghiệm

có ghi nhận sự xuất hiện của các bệnh do nấm khác (sương mai, héo rũ) và do virus (khảm). Ở các nghiệm thức được xử lý với chủng VL4.6, tần suất phát hiện các bệnh sương mai và héo rũ thấp hơn. *B. amyloliquefaciens* được báo cáo có hiệu quả kiểm soát một số mầm bệnh trên dưa leo như

Sphaerotheca fuliginea gây bệnh phấn trắng [7], *Fusarium oxysporum* [8], [9] gây bệnh héo rũ. Tác nhân kiểm soát sinh học có hiệu quả kiểm soát nhiều mầm bệnh khác nhau sẽ giúp tăng tính hiệu quả khi áp dụng trong điều kiện canh tác thực tế.

Trong điều kiện *in vitro*, chủng VL4.6 được xác định có khả năng sản sinh các enzyme thủy phân như β -1,3-glucanase, cellulase, chitinase, protease và sản sinh siderophore giúp cạnh tranh sắt, từ đó đưa đến hiệu quả ức chế các mầm bệnh. Bên cạnh đó, chủng VL4.6 đã cho thấy khả năng cố định đạm, hoà tan lân khó tan và tổng hợp indole acetic acid [10]. Khả năng sản sinh các enzyme thủy phân và siderophore giúp tác nhân kiểm soát sinh học ức chế sự phát triển của các mầm bệnh trong đất. Đồng thời, siderophore được báo cáo giúp cây trồng tăng trưởng, phát triển tốt hơn [11]. Hoạt động kích thích sinh trưởng của vi khuẩn vùng rễ có thể giúp tăng cường hệ thống rễ giúp cây hấp thu nước và chất dinh dưỡng tốt hơn, tăng lượng diệp lục và protein, từ đó dẫn đến tăng năng suất của cây trồng [12]. Sự phát triển vượt trội của cây có thể giúp vi khuẩn tăng được không gian sống, từ đó vi khuẩn nhận được nhiều hơn các chất dinh dưỡng tiết ra từ cây trồng, do đó vi khuẩn có thể tăng cường hoạt động bảo vệ cây.

Biện pháp xử lý tưới tác nhân kiểm soát sinh học vào đất được sử dụng phổ biến hơn so với phun lên lá. Biện pháp xử lý *Bacillus* vào đất được báo cáo giúp kích thích tính kháng hệ thống (induce systematic resistance) trên cây dưa leo, qua đó giúp bảo vệ cây dưới sự tấn công của nhiều mầm bệnh [13]. Hiệu quả của biện pháp phun lên lá phụ thuộc rất lớn vào điều kiện môi trường (ánh sáng, nhiệt độ, độ ẩm, rửa trôi do mưa), tính bám dính và khả năng xâm nhập vào mô lá [14]. Wei và cs (2016) [15] cho biết, 50% lượng *Bacillus subtilis* bị rửa trôi khỏi bề mặt lá dâu tây sau 8 ngày phun vi khuẩn lên lá, sự thất thoát của vi khuẩn khỏi bề mặt lá là do ảnh hưởng của sự rửa trôi do mưa. Đồng thời, sự phát tán của vi khuẩn lên các lá mới phát triển sẽ bị hạn chế nếu không có sự tiếp xúc vật lý giữa các lá đã chủng vi khuẩn, do đó cần xử lý phun nhắc lại vi khuẩn khi áp dụng biện pháp phun lên lá. Trong nghiên cứu này, biện pháp xử lý kết hợp tưới đất và phun lá với huyền phù chủng

VL4.6 cho thấy hiệu quả kiểm soát bệnh thán thư cao và năng suất cuối vụ cao hơn so với các nghiệm thức áp dụng vi khuẩn chỉ 1 lần (tưới đất đơn lẻ và phun lá đơn lẻ). Các chủng vi khuẩn *Pseudomonas fluorescens* 55, *Pseudomonas* sp. 12 và *Bacillus* sp. 39 được báo cáo có khả năng phòng trị hiệu quả đối với bệnh thán thư trên dưa hấu do nấm *Colletotrichum lagenarium* khi xử lý bằng biện pháp ngâm hạt kết hợp với tưới đất [16]. Trong một nghiên cứu khác, cây cà chua được xử lý kết hợp phun huyền phù chủng vi khuẩn *P. syringae* Cit7 lên lá và ngâm hạt kèm tưới đất với huyền phù vi khuẩn *Pseudomonas fluorescens* 89B-61 trong thử nghiệm ngoài đồng. Nghiệm thức trên cho thấy, hiệu quả giảm đồng thời hai bệnh trên cà chua là đốm lá do *Pseudomonas syringae* pv. *tomato* và đốm lá do *Xanthomonas campestris* pv. *vesicatoria* và *Xanthomonas vesicatoria* [17]. Từ các kết quả trên chỉ ra việc xác định cách áp dụng và các công thức sản phẩm giúp tăng tính ổn định của tác nhân kiểm soát sinh học khi áp dụng vào điều kiện đồng ruộng là cần thiết.

Trong nghiên cứu này, nông dân tại các địa điểm bố trí thí nghiệm sử dụng nhiều loại thuốc với khoảng cách thời gian giữa mỗi loại thuốc ngắn, dẫn đến chi phí cho thuốc hoá học có thể tăng cao. Việc sử dụng thuốc bảo vệ thực vật có nguồn gốc hóa học cho thấy, tác dụng nhanh, chóng trong kiểm soát bệnh hại trên cây trồng, giúp tăng năng suất và lợi nhuận. Tuy nhiên, sự tồn lưu của hoạt chất bảo vệ thực vật trong sản phẩm là một những yếu tố hạn chế, làm giảm giá trị của sản phẩm nông nghiệp. Đối với các tác nhân kiểm soát sinh học, hiệu quả của việc sử dụng chúng phụ thuộc vào các yếu tố ngoại cảnh như địa điểm, mùa vụ, đặc điểm vật lý của đất (độ ẩm, pH, phần trăm sét...) và đặc điểm sinh học của đất trồng (sự hiện diện của mầm bệnh, hệ vi sinh vật sẵn có...) [18]. Để đạt được sự cân bằng giữa tính an toàn và lợi ích thương mại, việc nghiên cứu phát triển công thức sử dụng kết hợp tác nhân kiểm soát sinh học và hoạt chất bảo vệ có độc tính thấp hơn nhằm đạt được tác động kết hợp là điều cần thiết [5].

4. KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ

Kết quả vụ xuân hè và hè thu ở thành phố Cần Thơ và tỉnh Vĩnh Long cho thấy, các nghiệm thức

xử lý vi khuẩn bằng ba biện pháp tưới đất, phun lá và kết hợp đều có tỷ lệ diện tích lá bệnh thấp, khác biệt có ý nghĩa thống kê so với đối chứng nước sạch. Trong đó, vụ xuân hè có tỷ lệ diện tích lá bệnh thấp nhất ở nghiệm thức tưới vào đất huyền phù vi khuẩn tại thành phố Cần Thơ (0,21%) và vụ hè thu ghi nhận tỷ lệ diện tích lá bệnh thấp nhất ở nghiệm thức kết hợp phun qua lá và tưới vào đất huyền phù vi khuẩn tại tỉnh Vĩnh Long (1,43%).

Chủng vi khuẩn *Bacillus amyloliquefaciens* VL4.6 cũng thể hiện hiệu quả kích thích sự phát triển của cây dưa leo với các chỉ tiêu về số lá, chiều cao, số nhánh và năng suất đều cao hơn so với nghiệm thức đối chứng nước sạch.

Cần tiếp tục đánh giá hiệu quả của chủng *B. amyloliquefaciens* VL4.6 ở các vụ mùa khác trong năm để có thêm cơ sở sử dụng chủng *B. amyloliquefaciens* VL4.6 tạo chế phẩm sinh học trong phòng trừ bệnh thán thư trên dưa leo.

LỜI CẢM ƠN!

Cảm ơn Trường Đại học Cần Thơ đã hỗ trợ một phần kinh phí để thực hiện đề tài này.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- Chen, Y. & Dai, G. (2012). Antifungal activity of plant extracts against *Colletotrichum lagenarium*, the causal agent of anthracnose in cucumber. *Journal of the science of food and agriculture*, 92(9), 1937–1943. <https://doi.org/10.1002/jsfa.5565>
- Matsuo, H., Sugiyama, M. & Yoshioka, Y. (2022). Identification of a new source of resistance to anthracnose in cucumber in Japan. *The Horticulture Journal*, 91, 49-57. <https://doi.org/10.2503/hortj.UTD-322>
- Nguyễn Đắc Khoa, Dương Minh và Phạm Văn Kim (2010). Sản xuất các sản phẩm sinh học để quản lý bệnh hại lúa, cây ăn quả và rau màu theo hướng bền vững và không ô nhiễm môi trường. *Tạp chí Khoa học Đại học Cần Thơ*, 16b, 117-126.
- Song, G. C., Choi, H. K., Kim, Y. S., Choi, J. S. & Ryu, C. M. (2017). Seed defense biopriming with bacterial cyclodipeptides triggers immunity in cucumber and pepper. *Scientific reports*, 7(1), 14209. <https://doi.org/10.1038/s41598-017-14155-9>
- Shafi, J., Tian, H. & Ji, M. (2017). *Bacillus* species as versatile weapons for plant pathogens: a review, *Biotechnology & Biotechnological Equipment*, 31(3), 446-459, DOI: 10.1080/13102818.2017.1286950
- Fira, D., Dimkić, I., Berić, T., Lozo, J. & Stanković, S. (2018). Biological control of plant pathogens by *Bacillus* species. *Journal of Biotechnology*, 285, 44–55. <https://doi.org/10.1016/j.jbiotec.2018.07.044>
- Li, Y., Gu, Y., Li, J., Xu, M., Wei, Q. & Wang, Y. (2015). Biocontrol agent *Bacillus amyloliquefaciens* LJ02 induces systemic resistance against cucurbits powdery mildew. *Frontiers in Microbiology*, 6, 883. doi: 10.3389/fmicb.2015.00883
- Xu, Z., Zhang, R., Wang, D., Qiu, M., Feng, H., Zhang, N. & Shen, Q. (2014). Enhanced control of cucumber wilt disease by *Bacillus amyloliquefaciens* SQR9 by altering the regulation of Its DegU phosphorylation. *Applied and environmental microbiology*, 80(9), 2941–2950. <https://doi.org/10.1128/AEM.03943-13>
- Ma, T., Yang, C., Cai, F., Cui, L. & Wang, Y. (2022). Optimizing fermentation of *Bacillus amyloliquefaciens* 3–5 and determining disease suppression and growth in cucumber (*Cucumis sativus*). *Biological Control*, 176, 105070. <https://doi.org/10.1016/j.biocontrol.2022.105070>
- Nguyễn Thị Liên, Nguyễn Thị Phi Oanh và Nguyễn Đắc Khoa (2021). Khảo sát khả năng cố định đạm, hoà tan lân và tổng hợp IAA của các chủng vi khuẩn vùng rễ và ảnh hưởng lên sự sinh trưởng và phát triển của cây dưa chuột trong điều kiện phòng thí nghiệm. *Tạp chí Nông nghiệp và Phát triển nông thôn*, 6, 3-11.
- Scavino, A. F. & Pedraza, R. O. (2013). The role of siderophores in plant growth-promoting bacteria. In: Maheshwari, D., Saraf, M., Aeron, A. (eds) *Bacteria in Agrobiolgy: Crop Productivity*. Springer, Berlin, Heidelberg. https://doi.org/10.1007/978-3-642-37241-4_11
- Nautiyal, C. S., Mehta, S., Singh, H. B. (2006). Biological control and plant-growth promotion by *Bacillus* strains from milk. *Journal of Microbiology and Biotechnology*, 16(2), 184-192.

13. Zehnder, G. W., Murphy, J. F., Sikora, E. J. & Kloepper, J. W. (2001). Application of rhizobacteria for induced resistance. *European Journal of Plant Pathology*, 107, 39–50. <https://doi.org/10.1023/A:1008732400383>
14. Lee, G. H. & Ryu, C. M. (2016). Spraying of leaf-colonizing *Bacillus amyloliquefaciens* protects pepper from cucumber mosaic virus. *Plant Disease*, 100(10), 2099–2105. doi:10.1094/pdis-03-16-0314-re
15. Wei, F., Hu, X. & Xu, X. (2016). Dispersal of *Bacillus subtilis* and its effect on strawberry phyllosphere microbiota under open field and protection conditions. *Scientific reports*, 6, 22611. <https://doi.org/10.1038/srep22611>
16. Trần Bạch Lan, Bùi Thành Giao và Nguyễn Thị Thu Nga (2011). Đánh giá khả năng gây hại của nấm *Colletotrichum lagenarium* gây bệnh thán thư trên dưa hấu và bước đầu nghiên cứu biện pháp phòng trừ sinh học bằng vi khuẩn vùng rễ. *Hội thảo Quốc gia bệnh hại thực vật Việt Nam, Hà Nội, ngày 20-22 tháng 7 năm 2011*. Hà Nội: Nhà xuất bản Nông nghiệp, trang 135-145.
17. Ji, P., Campbell, H. L., Kloepper, J. W., Jones, J. B., Suslow, T. V. & Wilson, M. (2006). Integrated biological control of bacterial speck and spot of tomato under field conditions using foliar biological control agents and plant growth-promoting rhizobacteria. *Biological Control*, 36, 358–367. doi:10.1016/j.biocontrol.2005.09.003
18. Schmiedeknecht, G., Bochow, H. & Junge, H. (1998). Use of *Bacillus subtilis* as biocontrol agent. II. Biological control of potato diseases/Anwendung von *Bacillus subtilis* als Mittel für den biologischen Pflanzenschutz. II. Biologische Bekämpfung von Kartoffelkrankheiten. *Zeitschrift für Pflanzenkrankheiten und Pflanzenschutz / Journal of Plant Diseases and Protection*, 105(4), 376-386.

EVALUATION OF THE DISEASE-REDUCING EFFECTS OF THE ANTAGONISTIC *Bacillus amyloliquefaciens* VL4.6 ON ANTHRACNOSE UNDER FIELD CONDITIONS

Nguyen Thi Lien¹, Nguyen Tang Phu¹, Mai Hong Tan¹,
Nguyen Thi Phi Oanh², Nguyen Dac Khoa^{1,3}

¹*Institute of Food and Biotechnology, Can Tho University*

²*College of Natural Sciences, Can Tho University*

³*ODA Project Management Unit, Can Tho University*

Summary

Anthrachnose caused by *Colletotrichum lagenarium* cau cause great damage during cucumber cultivation. This study was carried out with two main objectives: (i) evaluate the ability to control anthracnose on cucumber of *Bacillus amyloliquefaciens* VL4.6 (strain VL4.6) under field conditions; (ii) evaluate plant growth promoting abilities of strain VL4.6 on cucumber under field conditions. The treatments with strain VL4.6 showed effective control of anthracnose in all experimental seasons and locations. The efficiency of strain VL4.6 for anthracnose control was slower than using chemical drugs, but higher than that of the control treatment without antagonistic bacteria ($P < 0.05$). In addition, strain VL4.6 exhibited growth stimulating effects, facilitating productivity increases on cucumbers in all experimental seasons and locations. The result of this study indicates that *Bacillus amyloliquefaciens* VL4.6 is a potential biocontrol agent for cucumber cultivation.

Keywords: Anthracnose, *Bacillus amyloliquefaciens*, *Colletotrichum lagenarium*, cucumber, field.

Người phản biện: TS. Đặng Thị Kim Uyên

Ngày nhận bài: 16/3/2023

Ngày thông qua phản biện: 14/4/2023

Ngày duyệt đăng: 12/5/2023

NGHIÊN CỨU MỘT SỐ YẾU TỐ CÔNG NGHỆ ẢNH HƯỞNG ĐẾN QUÁ TRÌNH TÁCH CHIẾT NƯỚC CHUỐI TRONG TỪ CHUỐI TIÊU HỒNG

Trần Thị Thu Hoài^{1*}, Phạm Anh Tuấn¹, Lê Hà Hải¹

TÓM TẮT

Mục đích của nghiên cứu này là thực nghiệm ảnh hưởng của một số yếu tố công nghệ gồm độ chín, nhiệt độ tiền xử lý bằng lạnh đông, nồng độ, nhiệt độ và thời gian xử lý bằng enzyme pectinase Utral SP - L, công suất và thời gian xử lý bằng siêu âm đến hiệu suất tách chiết nước chuối nguyên chất và nước chuối trích ly (%), độ trong (%T) và hàm lượng chất rắn hòa tan (⁰Bx). Kết quả thực nghiệm từ nguyên liệu chuối tiêu hồng ở độ chín 6,5 tương ứng thời điểm sau 12 giờ so với độ chín 6 (thang màu PCI). Chuối chưa bóc vỏ được tiền xử lý nhiệt ở 86,4°C trong 3,1 phút, xay nghiền đồng thời điều chỉnh pH 4,3 bằng axit citric có bổ sung axit ascorbic 0,06% trong môi trường MA (N₂). Puree được xử lý lạnh đông ở -30°C trong 24 giờ, rã đông và xử lý bằng enzyme pectinase Utral SP - L tỷ lệ 0,03% ở nhiệt độ 50°C trong 180 phút và đình hoạt enzyme ở 90°C trong 5 phút. Tiếp theo xử lý bằng siêu âm với mức công suất 2 W/g trong 6 phút trước khi ly tâm tách nước chuối nguyên chất. Bã puree được tách chiết với 40% nước/bã thu được nước chuối trích ly. Các chỉ tiêu đạt được với hiệu suất nước chuối nguyên chất 53,87%, độ trong 98,52%T, hàm lượng TSS là 28,9⁰Bx và hiệu suất nước chuối trích ly đạt 44,15%, TSS 18,6⁰Bx, tương ứng hiệu suất nước chuối quy đổi về 12⁰Bx đạt tổng 203%, với thời gian đánh giá phân tích mẫu nước chuối không quá 24 giờ.

Từ khóa: Chuối tiêu hồng, độ chín, tách chiết nước chuối trong, enzyme pectinase Utral SP - L.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Cây chuối (*Musa cavendish*) có giá trị dinh dưỡng cao là nguồn cung cấp năng lượng, vitamin A, vitamin C và khoáng chất (kali, canxi, natri và magiê) đối với sức khỏe con người. Đặc tính chuối là loại quả chín sau thu hoạch và nhanh bị hư hỏng trong quá trình chín. Phần thịt quả dễ bị nâu hóa do enzyme polyphenol oxydaza (PPO) và oxy hóa nhanh khi tiếp xúc với không khí. Mặt khác cấu trúc mô tế bào có liên kết với nước rất bền vững và khó tách ép nước chuối so với các loại trái cây phổ biến khác và phụ thuộc nhiều vào độ chín, chủng giống chuối. Nghiên cứu của Mathias và cs (2021) [1] đã chỉ ra rằng hiệu suất nước chuối cao nhất ở độ chín 5 với chuối YKM5 (AAA) và chuối Mlonga (AAA-EA) trong khi với chuối Pisang Awak (ABB)

thì ở độ chín 6. Sau độ chín 6 chuối YKM5 và Mlonga không tách chiết được nước chuối, điều này là do quá trình tách chiết bằng cơ học đã tạo ra hỗn hợp thể nhuyển có độ nhớt cao. Trong quá trình chín dẫn đến những thay đổi trong cấu trúc do sự phân hủy pectin bởi các enzym phân giải thành tế bào và làm mềm thịt quả [2]. Trần Thị Thu Hoài và cs (2022) [3] đã nghiên cứu và quan sát bằng kính hiển vi quang học cho thấy, các tế bào chuối tiêu hồng không còn xếp chặt chẽ và bị phân tách từ độ chín 6 đến độ chín 7. Nadulski và cs (2020) [4] cho rằng quá trình lạnh đông được sử dụng như một biện pháp tiền xử lý để phá vỡ cấu trúc nguyên liệu thực vật do đó dịch tế bào được giải phóng dễ dàng hơn. Hiện chưa có nghiên cứu công bố đầy đủ về giải pháp tiền xử lý bằng lạnh đông sử dụng trong tách chiết nước chuối, tuy vậy với quá trình tách chiết nước cà rốt Finezja có áp dụng giải pháp tiền lạnh đông ở -

¹ Viện Cơ điện nông nghiệp và Công nghệ sau thu hoạch
* Email: thuhoaivn@gmail.com

20°C, sản lượng nước cà rốt tăng (4,2%) so với mẫu không lạnh đông [5]. Trong khi xử lý tiền lạnh đông ở nhiệt độ -24°C trong 24 giờ để tách ép nước táo, sản lượng nước táo tăng trung bình 14% [6]. Sharma và cs (2014) [7] đã công bố mức độ phân hủy mô tế bào cao hơn khi tiền xử lý bằng lạnh đông và rã đông kết hợp với việc xử lý bằng enzyme pectinase đối với tách chiết nước trái cây. Mặt khác xử lý bằng enzyme pectinase đã được công bố về hiệu quả nâng cao hiệu suất tách chiết, cải thiện độ trong của nước chuối [8], [9], [10], [11]. Trong khi nghiên cứu sử dụng kết hợp enzyme pectinase và siêu âm thì hiệu quả tách chiết cao hơn so với các các giải pháp sử dụng độc lập [12]. Trong phạm vi nghiên cứu này đã tiến hành thực nghiệm khảo sát nguyên liệu chuối tiêu hồng từ độ chín 6 - 7, các yếu tố ảnh hưởng của quá trình tiền lạnh đông, xử lý enzyme Pectinex® Ultra SP-L kết hợp siêu âm đến hiệu suất tách chiết nước chuối nguyên chất và nước chuối trích ly (%), độ trong (%T) và hàm lượng chất khô hòa tan TSS (°Bx).

2. NGUYÊN LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Nguyên liệu

Chuối tiêu hồng được trồng tại huyện Khoái Châu, tỉnh Hưng Yên, thu hoạch vào thời điểm từ 80 - 85 ngày sau khi trổ hoa, thời điểm lấy mẫu ở độ chín 1 vào tháng 9 - 11/2022. Nguyên liệu chuối sau thu hoạch được bao gói vận chuyển về Phòng thí nghiệm sơ chế bảo quản tại Bộ môn Bảo quản nông sản, Viện Cơ điện nông nghiệp và Công nghệ sau thu hoạch trong thời gian không quá 4 giờ. Nguyên liệu chuối được xử lý chín bằng khí ethylene ở nồng độ 100 ppm trong 24 giờ, ủ ở nhiệt độ $18 \pm 1^\circ\text{C}$, đạt độ chín 6; 6,5; 7, trong đó, độ chín 6 và 7 xác định theo thang màu PCI [13] và độ chín 6,5 được xác định bằng thực nghiệm khảo sát tại thời điểm giữa 2 độ chín 6 và 7 khoảng 12 giờ sau độ chín 6.

2.2. Phương pháp nghiên cứu

2.2.1. Phương pháp chuẩn bị mẫu thí nghiệm

Chuẩn bị mẫu thực nghiệm để tách chiết nước chuối ở dạng puree chuối [14]. Cụ thể quy trình chuẩn bị mẫu puree chuối được tiến hành xử lý

nhiệt chuối nguyên quả chưa bóc vỏ bằng hơi nước bão hòa đến khi nhiệt độ tâm quả đạt $86,4^\circ\text{C}$ được duy trì trong thời gian 3,1 phút. Tiếp theo chuối được bóc vỏ, bổ sung axit ascorbic 0,06% và xay nhuyễn bằng máy xay (Philips HR2221) trong thời gian 1 phút ở điều kiện khí điều biến MA (N_2) và chuẩn độ pH 4,3 bằng axit citric, tương ứng hàm lượng vitamin C đạt 12,256 mg/100g, hoạt độ PPO còn lại 0,612%, điểm cảm quan đạt 19,15 điểm. Mẫu puree chuối được định lượng đóng bao hút chân không (100 g/mẫu).

2.2.2. Phương pháp nghiên cứu thực nghiệm

2.2.2.1. Thực nghiệm 1: Ảnh hưởng của độ chín và xử lý lạnh đông đến khả năng tách chiết nước chuối

Tiến hành 2 thí nghiệm, với 3 mẫu puree cho mỗi thí nghiệm tương ứng 3 mức độ chín (6; 6,5; 7). Thí nghiệm 1 với 3 mẫu xử lý lạnh đông ở nhiệt độ -20°C trong 24 giờ và thí nghiệm 2 với 3 mẫu đối chứng không lạnh đông (ĐC). Các mẫu lạnh đông sau khi rã đông ở nhiệt độ môi trường với 100 g puree/mẫu được chia đều cho 4 ống đựng mẫu 25 g/ống trước khi ly tâm tách nước chuối bằng máy Rotofix 32A (Đức) với tốc độ 4.000 vòng/phút trong 25 phút. Đánh giá khả năng tách nước chuối bằng quan sát hình ảnh mẫu và hiệu suất nước chuối nguyên chất (%).

2.2.2.2. Thực nghiệm 2: Ảnh hưởng của nhiệt độ lạnh đông đến năng suất tách chiết nước chuối

Tiến hành 4 thí nghiệm ảnh hưởng của nhiệt độ lạnh đông với 4 mức (-20°C, -25°C, -30°C, -35°C) ở cùng độ chín thích hợp (từ kết quả của thực nghiệm 1), các mẫu thí nghiệm được lặp lại 3 lần. Các mẫu được rã đông trước khi ly tâm tách nước chuối nguyên chất ở cùng điều kiện như thực nghiệm 1. Phần bã puree sau ly tâm được bổ sung 40 g nước/4 ống mẫu tương ứng 10 g nước/ống mẫu và được khuấy đều bằng thìa thủy tinh trong thời gian 1 phút trước khi ly tâm tách nước chuối lần 2. Đánh giá khả năng tách nước chuối bằng quan sát hình ảnh mẫu, hiệu suất nước chuối nguyên chất (%), nước chuối trích ly (%) trên 100 g mẫu puree ban đầu tương ứng hàm lượng TSS (°Bx) và quy đổi hiệu suất nước chuối về TSS 12°Bx (%).

2.2.2.3. Thực nghiệm 3: Ảnh hưởng của xử lý bằng enzyme pectinase Utral SP- L đến năng suất và độ trong của nước chuối

Tiến hành 3 nhóm thí nghiệm: (i) Ảnh hưởng của nồng độ xử lý enzyme với 4 mức tỷ lệ enzyme trên khối lượng mẫu puree (0,02%, 0,025%, 0,03%, 0,035%) ở cùng nhiệt độ 45°C trong thời gian 120 phút; (ii) Ảnh hưởng của nhiệt độ xử lý với 4 mức (40°C, 45°C, 50°C, 55°C) ở cùng nồng độ enzyme thích hợp (từ kết quả của thí nghiệm i) trong thời gian 120 phút; (iii) Ảnh hưởng của thời gian xử lý với 4 mức (120, 150, 180, 210 phút) ở cùng điều kiện nồng độ và nhiệt độ thích hợp (từ kết quả của thí nghiệm i, ii), 3 nhóm thí nghiệm được 3 lần lặp lại. Các mẫu thí nghiệm được tiến hành với cùng điều kiện độ chín (kết quả thực nghiệm 1) và nhiệt độ xử lý lạnh đông (kết quả thực nghiệm 2), mẫu lạnh đông được rã đông trước khi thí nghiệm xử lý enzyme và được tiến hành trên thiết bị cô quay có bể ổn nhiệt và điều biến khí MA (N₂) với tốc độ 20 vòng/phút. Kết thúc quá trình xử lý enzyme được xử lý nhiệt để đình diệt enzyme ở 90°C trong 5 phút. Quy trình tách chiết nước chuối nguyên chất, trích ly nước chuối từ bã puree tương ứng °B_x và quy đổi hiệu suất nước chuối ở 12°B_x được thực hiện như thực nghiệm 2. Chất lượng nước chuối nguyên chất được xác định bằng độ trong (%T) và hàm lượng TSS (°B_x), thời gian đánh giá phân tích mẫu nước chuối không quá 24 giờ.

2.2.2.4. Thực nghiệm 4: Ảnh hưởng của quá trình siêu âm đến năng suất và độ trong của nước chuối.

Tiến hành 2 nhóm thí nghiệm: (i) Ảnh hưởng của công suất siêu âm với 4 mức (100 W, 150 W, 200 W, 250 W) cùng thời gian siêu âm 2 phút ở nhiệt độ môi trường; (ii) Ảnh hưởng của thời gian siêu âm với 4 mức (2 phút, 4 phút, 6 phút, 8 phút) ở cùng công suất thích hợp (từ kết quả của thực nghiệm i). Các mẫu thí nghiệm ở cùng điều kiện tiền xử lý bằng lạnh đông và enzyme (kết quả thực nghiệm 2 và 3) và được tiến hành trên thiết bị siêu âm dạng thanh Misonix (Hoa Kỳ) với tần số cố định là 20 kHz. Quy

trình và phương pháp đánh giá hiệu suất, chất lượng nước chuối được thực hiện như thực nghiệm 3.

2.2.3. Phương pháp xác định hiệu suất tách chiết nước chuối nguyên chất

Được tính theo công thức:

$$H (\%) = \frac{m_2}{m_1} \times 100\%$$

Trong đó: m₁ là khối lượng mẫu puree chuối ban đầu (g); m₂ là khối lượng nước chuối nguyên chất sau ly tâm (g).

2.2.4. Phương pháp quy đổi nước chuối từ độ °B_x cao xuống °B_x thấp

Để quy đổi nước chuối từ nồng độ cao về nồng độ thấp được sử dụng quy tắc đường chéo [15]. Trong đó: m_A gam dung dịch A nồng độ A% với m_B gam dung dịch B nồng độ B% cùng chất tan, thu được dung dịch mới có nồng độ C% (A% < C% < B%) trong đó tỉ lệ khối lượng của 2 dung dịch ban đầu là:

$$\begin{array}{ccc} A\% & & B\% - C\% \\ & \searrow \quad \nearrow & \\ & C\% & \\ & \nearrow \quad \searrow & \\ B\% & & C\% - A\% \end{array} \Rightarrow \frac{m_A}{m_B} = \frac{B\% - C\%}{C\% - A\%}$$

2.2.5. Phương pháp xác định độ trong

Độ trong của nước chuối xác định theo phương pháp của Tapre và Jain (2014) [9]. Nước chuối sau khi tách chiết ly tâm ở tốc độ 4.000 vòng/phút trong 25 phút. Độ trong của nước chuối xác định bằng cách đo độ truyền qua ở bước sóng 660 nm sử dụng máy quang phổ Shimadzu UV-VIS (Mỹ). Nước cất được sử dụng làm đối chứng.

2.2.6. Phương pháp phân tích hóa lý

Xác định pH theo TCVN 7806: 2007 phạm vi đo pH (0,0 - 14,0); xác định hàm lượng chất khô hòa tan tổng số (TSS) theo TCVN 4417 - 87.

2.2.7. Phương pháp phân tích cấu trúc

Xác định cấu trúc tế bào và sự phân bố của các hạt tinh bột và tanin bằng kính hiển vi quang học (Axio Lab.A1, ZEISS – Đức). Quả chuối cắt đôi theo chiều dọc quả, bóc vỏ, cắt lát mỏng từ phần giữa quả. Các lát chuối được nhuộm màu tế bào

bằng Toluidine Blue O với nồng độ 0,05% (w/v) trong 5 phút, gắn vào các slide phủ poly-L-lysine. Mẫu được quan sát và chụp ảnh với độ phóng đại 5x. Tất cả quá trình nhuộm được thực hiện ở nhiệt độ phòng.

2.2.8. Phương pháp thống kê và xử lý số liệu thực nghiệm

Số liệu được xử lý bằng phần mềm Excel và SPSS 18.

2.3. Hóa chất và thiết bị sử dụng

2.3.1. Thiết bị và dụng cụ

Thiết bị tạo khí ethylen từ cồn ethanol 90⁰ (VIAEP); cân kỹ thuật và cân phân tích điện tử cấp chính xác 0,01; máy đo pH Hanna HI98107; nồi hấp tiệt trùng DG-S280C (Dengguan, Trung Quốc) loại 24 lít làm nguồn cấp nhiệt bằng hơi bão hòa cho thiết bị tiền xử lý nguyên liệu. Thiết bị tiền xử lý được thiết kế bằng nồi áp suất 5 lít gắn đồng hồ áp suất và kết nối với nhiệt kế điện tử Hanna HI147-00 (Rumani) thông qua đầu sensor. Máy xay thịt chuối sử dụng loại Philips HR2221 (Trung Quốc) được cải tiến bổ sung bộ phận cấp khí N₂ trong quá trình xay. Thiết bị cô quay chân không RE100-Pro (Trung Quốc) với bể gia nhiệt 5 l, tốc độ quay 20 - 280 rpm; máy siêu âm Misonix (Hoa Kỳ); tủ đông So-Low (USA) nhiệt độ từ 0 - 40°C; máy ly tâm Rotofix 32A (Đức) với 4 ống ly tâm 50 ml, tốc độ 4.000 vòng/phút; máy quang phổ Shimadzu UV-VIS (Mỹ).

2.3.2. Hóa chất

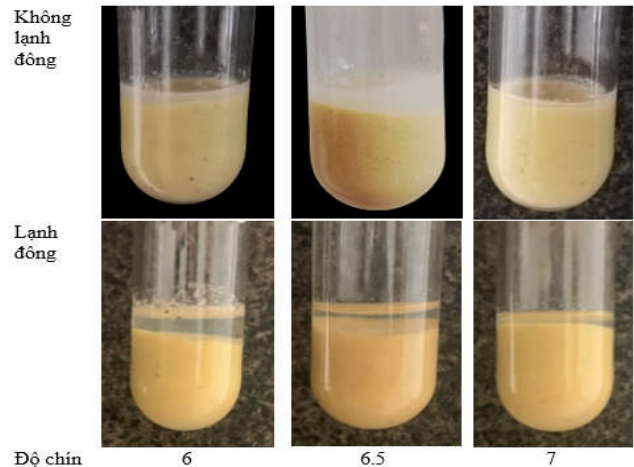
Cồn ethanol 90⁰; axit citric, axit ascorbic, nước cất 2 lần, chế phẩm enzyme Pectinex® Ultra SP-L (Novozymes, Đan Mạch): được sản xuất từ nấm *Aspergillus aculeatus* với hoạt tính 26,000 PG/ml (PG-polygalacturonase). Enzyme hoạt động ở pH 3,5 - 5,5, nhiệt độ 25 – 55°C.

3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

3.1. Kết quả khảo sát ảnh hưởng của độ chín và xử lý lạnh đông đến khả năng tách chiết nước chuối

Hình 1 cho thấy, đối với các mẫu không lạnh đông lượng nước chuối được tách ra rất thấp, trong đó ở các độ chín 6 và 6,5 lượng nước chuối nhiều hơn so với độ chín 7 nhưng nước chuối đục và

không có sự phân ly rõ ràng giữa pha lỏng và pha rắn. Trong khi đối với các mẫu lạnh đông có sự khác biệt về khả năng tách nước chuối, với cả 3 mẫu độ chín đều có sự phân ly rõ rệt giữa pha lỏng và pha rắn, nước chuối có độ trong, trong đó các mẫu độ chín 6 và 6,5 lượng nước chuối được tách ra nhiều hơn so với độ chín 7.



Hình 1. Các mẫu thí nghiệm ảnh hưởng của độ chín và xử lý lạnh đông

Kết quả ảnh hưởng của độ chín đến khả năng tách chiết nước chuối được tổng hợp tại bảng 1.

Bảng 1. Ảnh hưởng của độ chín đến khả năng tách chiết nước chuối

TT	Độ chín	Hiệu suất (%)	
		Không lạnh đông	Lạnh đông
1	6	5,15b ± 0,04	10,09b ± 0,02
2	6,5	8,47a ± 0,07	16,12a ± 0,08
3	7	2,23c ± 0,06	7,12c ± 0,04

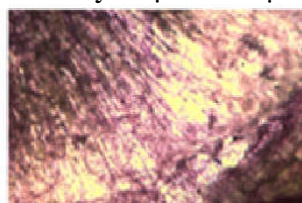
Ghi chú: Các giá trị có chữ cái khác nhau trong cùng một cột là khác nhau có ý nghĩa (p<0,05).

Bảng 1 cho thấy, độ chín có ảnh hưởng đáng kể đến khả năng tách chiết nước chuối (p < 0,05) ở các điều kiện không xử lý lạnh đông và lạnh đông. Cụ thể mẫu không xử lý lạnh đông ở các độ chín 6 - 6,5 hiệu suất nước chuối tăng từ 5,15 - 8,47% sau đó giảm còn 2,2% ở độ chín 7. Trong khi đối với các mẫu xử lý lạnh đông (-20°C) hiệu suất nước chuối được cải thiện rõ rệt đối với cả 3 độ chín. Cụ

thể, hiệu suất nước chuối tăng từ độ chín 6 - 6,5 và giảm xuống ở độ chín 7, tương ứng (10,09%, 16,12%, 7,12%).

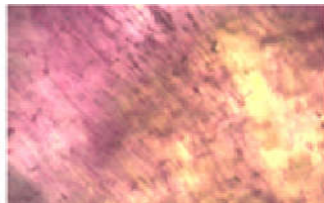
Từ kết quả và đánh giá trên cho thấy, ở độ chín 6,5 thì khả năng tách chiết nước chuối là cao nhất. Điều này được thể hiện khi quan sát cấu trúc

mô tế bào có sự khác biệt giữa 3 độ chín (6; 6,5; 7). Cụ thể cấu trúc mô tế bào thịt quả chuối bắt đầu có sự phân tách từ độ chín 6 đến độ chín 6,5 và đến độ chín 7 có hiện tượng mô tế bào bị phá vỡ, cụ thể được mô tả tại hình 2.



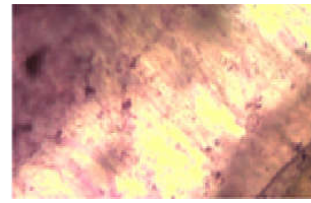
Độ chín 6

Các mô tế bào được phân bố theo cụm có mật độ sắp xếp dày



Độ chín 6,5

Các mô tế bào có xu hướng phân tách rõ ràng hơn



Độ chín 7

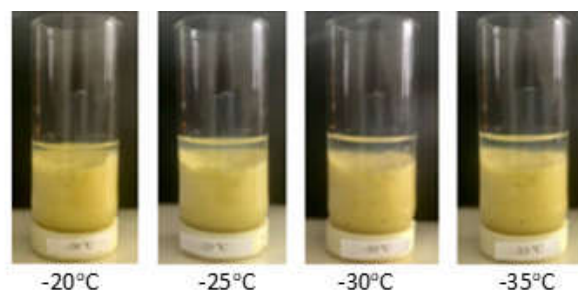
Sự phân tách mô tế bào tăng, có xuất hiện các khu vực màu sẫm tối

Hình 2. Cấu trúc mô tế bào ở 3 độ chín bằng kính hiển vi cấu trúc tế bào chuối (5x)

Hình 2 cho thấy, sự phân tách mô tế bào từ độ chín 6 đến độ chín 7, tuy vậy đến độ chín 7 xuất hiện các khu vực màu sẫm tối điều này có thể do các mô tế bào bị phá vỡ và giải phóng ra dịch bào kết hợp với sự hòa tan của pectin tạo nên thể dịch có độ nhớt cao. Đây cũng là nguyên nhân có thể dẫn đến khó tách được nước chuối ở độ chín 7 như kết quả khảo sát tại bảng 1.

3.2. Kết quả thực nghiệm ảnh hưởng của nhiệt độ lạnh đông đến hiệu suất tách nước chuối

Hình 3 cho thấy, có sự phân ly rõ ràng giữa pha lỏng và pha rắn của các mẫu lạnh đông và độ trong tăng dần khi nhiệt độ lạnh đông giảm từ -20°C đến -35°C.



Hình 3. Các mẫu thí nghiệm ảnh hưởng của nhiệt độ lạnh đông

Kết quả thực nghiệm xác định hiệu suất nước chuối nguyên chất (%), nước chuối trích ly (%) và nước chuối quy đổi về 12⁰Bx (%) được thể hiện ở bảng 2.

Bảng 2. Ảnh hưởng của nhiệt độ lạnh đông đến khả năng tách chiết nước chuối

Nhiệt độ (°C)	Nước chuối nguyên chất tách lần 1		Nước chuối trích ly tách lần 2 (40 g nước bổ sung)		Hiệu suất nước chuối quy đổi về 12 ⁰ Bx (%)
	Hiệu suất (%)	TSS (⁰ Bx)	Hiệu suất (%)	TSS (⁰ Bx)	
	16,12a± 0,02	23,1a± 0,04	40,53a± 0,03	14,1a± 0,03	136,5a± 0,09
-25	19,95b± 0,07	24,8b± 0,06	41,23b± 0,02	14,6b± 0,04	138,8b± 0,47
-30	24,28c± 0,03	25,1c± 0,01	41,91c± 0,01	16,1c± 0,03	147,1c± 0,09
-35	24,36c± 0,02	25,1c± 0,01	42,12d± 0,04	16,2c± 0,00	147,6c± 0,12

Ghi chú: Các giá trị có chữ cái khác nhau trong cùng một cột là khác nhau có ý nghĩa (p<0,05).

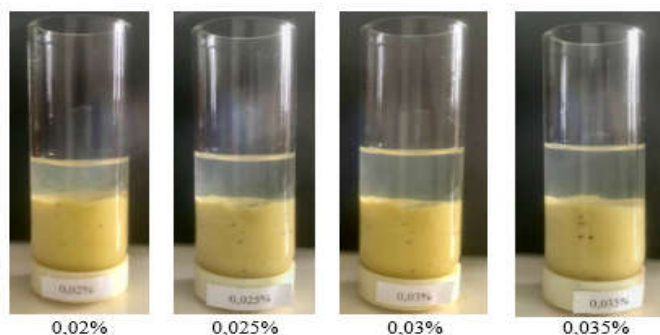
Bảng 2 cho thấy, nhiệt độ lạnh đông có ảnh hưởng đáng kể đến hiệu suất tách chiết nước chuối và hàm lượng chất khô hòa tan (p < 0,05). Khi nhiệt độ lạnh đông giảm từ -20°C đến -30°C

hiệu suất nước chuối nguyên chất tăng từ 16,12 - 24,28% tương ứng hàm lượng TSS tăng từ 23,1 - 25,1⁰Bx. Trong khi nhiệt độ giảm từ -30°C đến -35°C hiệu suất nước chuối nguyên chất và hàm

lượng TSS tăng nhưng không có sự khác biệt nhiều. Hiệu quả của quá trình tách chiết nước chuối quy đổi về 12^oBx đạt mức cao 147,1% ở nhiệt độ -30^oC trong khi giảm nhiệt độ xuống -35^oC thì hiệu suất tăng không đáng kể (147,6%). Từ kết quả thực nghiệm cho thấy, xử lý lạnh đông có thể làm biến tính cấu trúc mô tế bào dẫn đến sau khi lạnh đông dễ bị phá vỡ. Điều này đã được Zhu và cs (2021) [16] minh chứng quá trình lạnh đông làm cho các phần tử trong thịt quả bị xé nát, các tế bào bị vỡ, cấu trúc bị thay đổi trong quá trình rã đông và do đó dịch tế bào tách ra nhiều hơn. Từ kết quả thực nghiệm này đã lựa chọn nhiệt độ lạnh đông -30^oC để tiến hành cho các thực nghiệm tiếp theo.

3.3. Kết quả thực nghiệm ảnh hưởng của quá trình xử lý bằng enzyme pectinase Utral SP - L đến hiệu suất, độ trong và hàm lượng chất khô hòa tan (TSS) của nước chuối

3.3.1. Ảnh hưởng của nồng độ enzyme đến hiệu suất, độ trong và TSS của nước chuối



Hình 4. Các mẫu thí nghiệm ảnh hưởng của nồng độ enzyme

Hình 4 cho thấy, đối với 4 mức nồng độ enzyme (0,02%, 0,025%, 0,03%, 0,035%) đều có sự phân ly rõ ràng giữa pha lỏng và pha rắn, độ trong tăng dần khi nồng độ enzyme tăng. Điều đó có thể lý giải khi tăng nồng độ enzyme làm tăng độ trong của nước chuối vì pectinase phân hủy pectin, làm lộ ra một phần protein tích điện dương bên dưới, do đó làm giảm lực đẩy tĩnh điện giữa các hạt bé lơ lửng để kết tụ lại thành các hạt lớn hơn nên dễ được phân ly trong quá trình ly tâm [10].

Bảng 3. Ảnh hưởng của nồng độ enzyme đến năng suất, độ trong và TSS của nước chuối

Nồng độ enzyme (%)	Nước chuối nguyên chất tách lần 1			Nước chuối trích ly tách lần 2 (40 g nước bổ sung)		Hiệu suất nước chuối quy đổi về 12 ^o Bx (%)
	Hiệu suất (%)	Độ trong (%T)	TSS (°Bx)	Hiệu suất (%)	TSS (°Bx)	
0,02	32,28a±0,05	64,40a±0,17	25,9a±0,03	41,95a±0,01	16,8a±0,02	164,07a±0,2
0,025	36,92b±0,04	76,70b±0,02	26,1b±0,02	42,36b±0,01	17,2b±0,03	174,92b±0,3
0,03	37,01b±0,15	77,00c±0,05	26,2c±0,01	42,62c±0,01	17,3c±0,03	174,60b±0,5
0,035	37,12b±0,05	77,31d±0,01	26,3d±0,01	42,98d±0,02	17,3c±0,02	174,97b±0,09

Ghi chú: Các giá trị có chữ cái khác nhau trong cùng một cột là khác nhau có ý nghĩa ($p < 0,05$)

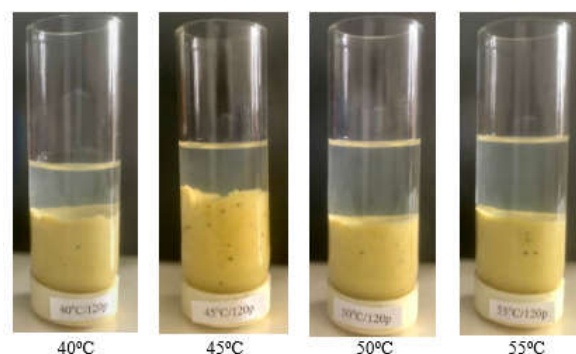
Bảng 3 cho thấy, nồng độ enzyme có ảnh hưởng đáng kể đến hiệu suất tách chiết nước chuối nguyên chất, độ trong và TSS của nước chuối ($p < 0,05$). Với khoảng nồng độ enzyme tăng từ 0,02 - 0,03% tương ứng hiệu suất nước chuối nguyên chất tăng từ 32,28 - 37,01%, độ trong tăng từ 64,4 - 77,0% T, TSS tăng từ 25,9 - 26,2^oBx. Trong khi tiếp tục tăng nồng độ enzyme đến

0,035% cho thấy, cả 3 chỉ số hiệu suất nước chuối nguyên chất, độ trong và TSS tăng không đáng kể tương ứng (37,12%; 77,2%T; 26,3%). Điều này là do khi tăng nồng độ enzyme thì số phân tử enzyme trên một đơn vị diện tích tăng, dẫn đến tăng khả năng phân cắt được nhiều liên kết glycoside hơn, tuy vậy do giới hạn nhất định của nồng độ enzyme

có thể xâm nhập để phân cắt các liên kết glycoside nên hiệu quả giảm dần khi lượng enzyme dư.

3.3.2. Ảnh hưởng của nhiệt độ xử lý enzyme đến hiệu suất, độ trong và TSS của nước chuối

Hình 5 cho thấy, ở 4 mức nhiệt độ xử lý enzyme (40°C, 45°C, 50°C, 55°C) trong 120 phút, có sự phân ly rõ ràng giữa pha lỏng, pha rắn và độ trong tăng khi nhiệt độ tăng điều này có thể lý giải là do nhiệt độ tăng làm tăng tốc độ phản ứng của enzyme.



Hình 5. Các mẫu thí nghiệm ảnh hưởng của nhiệt độ xử lý enzyme

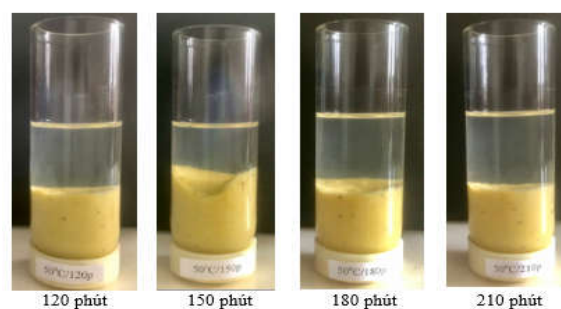
Bảng 4. Ảnh hưởng của nhiệt độ xử lý enzyme đến hiệu suất, độ trong và TSS của nước chuối

Nhiệt độ (°C)	Nước chuối nguyên chất tách lần 1			Nước chuối trích ly tách lần 2 (40 g nước bổ sung)		Hiệu suất nước chuối quy đổi về 12 ⁰ Bx (%)
	Hiệu suất (%)	Độ trong (%T)	TSS (⁰ Bx)	Hiệu suất (%)	TSS (⁰ Bx)	
40	37,01a±0,15	77,01a ±0,05	26,2a±0,01	42,61a±0,01	17,3a±0,03	174,6a±0,3
45	42,95b±0,05	89,51b±0,01	26,7b±0,03	42,64b±0,01	17,4b±0,03	188,2b±0,3
50	46,67c±0,04	95,14c±0,07	27,1c±0,03	42,75c±0,01	17,5c±0,01	194,9c±0,1
55	46,05d±0,05	95,20c±0,05	27,0d±0,03	42,78d±0,01	17,6d±0,01	194,2d±0,01

Ghi chú: Các giá trị có chữ cái khác nhau trong cùng một cột là khác nhau có ý nghĩa ($p < 0,05$)

Bảng 4 cho thấy, nhiệt độ có ảnh hưởng đáng kể đến khả năng tách chiết nước chuối nguyên chất, độ trong và TSS ($p < 0,05$). Ở nhiệt độ 40 - 50°C lượng nước chuối nguyên chất, độ trong và TSS tăng mạnh. Tại mức nhiệt độ 50°C, hiệu suất nước chuối nguyên chất đạt cao nhất là 46,67% tương ứng với độ trong là 95,14%T và TSS là 27,1⁰Bx. Tuy nhiên, khi nhiệt độ tăng từ 50 - 55°C thì hiệu suất, độ trong và TSS có xu hướng giảm. Hiệu quả của quá trình tách chiết nước chuối quy đổi về 12⁰Bx đạt mức cao khoảng 194,9% ở nhiệt độ 50°C trong khi nhiệt độ tăng lên 55°C thì hiệu suất giảm không đáng kể (194,2%). Điều này cho thấy, nhiệt độ làm tăng tốc độ phản ứng enzyme, pectin bị thủy phân dẫn đến giảm khả năng giữ nước và nước tự do được giải phóng, tuy nhiên, khi nhiệt độ tăng cao thì enzyme bị biến tính [9], [17].

3.3.3. Ảnh hưởng của thời gian xử lý enzyme đến hiệu suất, độ trong và TSS của nước chuối



Hình 6. Ảnh hưởng của thời gian xử lý enzyme đến năng suất tách chiết nước chuối

Hình 6 cho thấy, ở nhiệt độ 50°C với 4 mức thời gian xử lý enzyme (120 phút, 150 phút, 180 phút, 210 phút) có khả năng phân ly rõ ràng giữa pha lỏng và pha rắn và độ trong tăng khi thời gian xử lý enzyme tăng.

Bảng 5. Ảnh hưởng của thời gian xử lý enzyme đến hiệu suất, độ trong và TSS của nước chuối

Thời gian (phút)	Nước chuối nguyên chất tách lần 1			Nước chuối trích ly tách lần 2 (40 g nước bổ sung)		Hiệu suất nước chuối quy đổi về 12 ⁰ Bx (%)
	Hiệu suất (%)	Độ trong (%T)	TSS (⁰ Bx)	Hiệu suất (%)	TSS (⁰ Bx)	
120	46,67a±0,04	95,14a ±0,07	27,1a±0,03	42,74a±0,01	17,6a±0,01	194,9a±0,17
150	47,63b±0,03	95,95b±0,01	27,5b±0,03	42,99b±0,01	17,9b±0,03	195,0a±0,35
180	48,63c±0,03	96,89c±0,02	27,9c±0,03	43,13c±0,01	18,1c±0,01	195,1a±0,09
210	48,67c±0,08	96,91c±0,01	27,8c±0,06	43,27d±0,09	18,2d±0,01	195,2a±0,35

Ghi chú: Các giá trị có chữ cái khác nhau trong cùng một cột là khác nhau có ý nghĩa ($p < 0,05$).

Bảng 5 cho thấy, thời gian có ảnh hưởng đáng kể đến khả năng tách chiết nước chuối nguyên chất, độ trong và TSS ($p < 0,05$). Trong khoảng thời gian từ 120 - 180 phút hiệu quả thủy phân của enzyme tăng mạnh tương ứng hiệu suất nước chuối nguyên chất tăng (46,67 - 48,63%), độ trong tăng (95,14 - 96,89%T) và TSS tăng (27,1 - 27,9⁰Bx). Trong khi tiếp tục tăng thời gian đến 210 phút thì hiệu suất nước chuối nguyên chất, độ trong tăng nhưng không đáng kể tương ứng (48,67%; 96,91%T) trong khi TSS có xu hướng giảm (27,8%). Hiệu quả của quá trình tách chiết nước chuối quy đổi về 12⁰Bx đạt mức cao dao động từ 194,6 - 195,0% khi thời gian xử lý tăng từ 120 - 180 phút. Điều này cho thấy, hiệu suất nước chuối tăng khi thời gian xử lý tăng đến một mức giới hạn nhất định [8]. Hàm lượng TSS cao trong nước chuối

tách chiết bằng enzyme là do sự phân hủy của pectin, cellulose và hemicellulose của thành tế bào, giải phóng một số loại đường trung tính dẫn đến tăng ⁰Bx khoảng 10% [7].

Từ kết quả thực nghiệm ảnh hưởng của quá trình xử lý bằng enzyme pectinase Utral SP - L đã xác định được chế độ công nghệ xử lý phù hợp ở nồng độ enzyme 0,03%, nhiệt độ 50⁰C và thời gian 180 phút, tương ứng hiệu suất nước chuối nguyên chất 48,63%, độ trong 96,89%T, TSS 27,9⁰Bx và hiệu suất nước chuối quy đổi 12⁰Bx là 195%.

3.4. Kết quả thực nghiệm ảnh hưởng của quá trình siêu âm đến hiệu suất, độ trong và TSS của nước chuối

3.4.1. Ảnh hưởng của công suất siêu âm đến hiệu suất, độ trong và TSS của nước chuối

Bảng 6. Ảnh hưởng của công suất siêu âm đến hiệu suất, độ trong và TSS của nước chuối

Công suất siêu âm (W)	Nước chuối nguyên chất tách lần 1			Nước chuối trích ly tách lần 2 (40 g nước bổ sung)		Hiệu suất nước chuối quy đổi về 12 ⁰ Bx (%)
	Hiệu suất (%)	Độ trong (%T)	TSS (⁰ Bx)	Hiệu suất (%)	TSS (⁰ Bx)	
100	49,17a±0,13	97,11a±0,01	28,2a±0,03	43,55a±0,02	18,1a±0,04	195,3a±0,23
150	50,12b±0,34	97,90b±0,01	28,3b±0,03	43,75b±0,02	18,3b±0,03	196,6a±0,88
200	51,81c±0,01	98,17c±0,01	28,4b±0,04	43,95c±0,02	18,4b±0,03	200,4b±0,03
250	52,15c±0,04	98,35d±0,02	28,6c±0,03	44,03d±0,01	18,5c±0,00	200,5b±0,17

Ghi chú: Các giá trị có chữ cái khác nhau trong cùng một cột là khác nhau có ý nghĩa ($p < 0,05$).

Bảng 6 cho thấy, công suất siêu âm có ảnh hưởng đáng kể đến hiệu suất nước chuối nguyên chất, độ trong và TSS. Khi công suất siêu âm tăng từ 100 - 200 W, hiệu suất nước chuối nguyên chất tăng từ 49,17 - 51,81%, độ trong từ 97,11 - 98,17%T

và TSS từ 28,2 - 28,4⁰Bx. Tuy nhiên, tiếp tục tăng công suất đến 250 W thì hiệu suất nước chuối nguyên chất, độ trong và TSS tăng không đáng kể tương ứng (52,15%, 98,35%T, 28,6%). Hiệu quả của quá trình tách chiết nước chuối quy đổi về 12⁰Bx

đạt mức cao khoảng 200,4% ở công suất 200 W trong khi công suất tăng lên 250 W thì hiệu suất tăng không đáng kể (200,5%).

3.4.2. Ảnh hưởng của thời gian siêu âm đến năng suất, độ trong và TSS của nước chuối

Bảng 7. Ảnh hưởng của thời gian siêu âm đến năng suất, độ trong và TSS của nước chuối

Thời gian siêu âm (phút)	Nước chuối nguyên chất tách lần 1			Nước chuối trích ly tách lần 2 (40 g nước bổ sung)		Hiệu suất nước chuối quy đổi về 12 ^o Bx (%)
	Hiệu suất (%)	Độ trong (%T)	TSS (^o Bx)	Hiệu suất (%)	TSS (^o Bx)	
2	51,81a±0,01	98,17a±0,01	28,4a±0,03	43,95a±0,02	18,3a±0,04	200,4a±0,03
4	52,91b±0,07	98,36b±0,02	28,6b±0,00	44,04b±0,01	18,5c±0,03	201,7b±0,26
6	53,87c±0,08	98,52c±0,00	28,9c±0,03	44,15c±0,02	18,6c±0,03	203,0c±0,25
8	53,89c±0,10	98,56c±0,01	28,9c±0,03	44,34d±0,01	18,6c±0,04	203,0c±0,52

Ghi chú: Các giá trị có chữ cái khác nhau trong cùng một cột là khác nhau có ý nghĩa (p<0,05)

Bảng 7 cho thấy, thời gian siêu âm có ảnh hưởng đáng kể đến hiệu suất nước chuối nguyên chất, độ trong và hàm lượng TSS ($p < 0,05$). Khi tăng thời gian siêu âm từ 2 - 6 phút thì hiệu suất nước chuối nguyên chất tăng cao nhất 53,87%, độ trong và TSS cũng cao nhất tương ứng 98,52%T và 28,9^oBx. Tiếp tục tăng thời gian siêu âm từ 6 - 8 phút, hiệu suất tách chiết nước chuối, độ trong tăng không đáng kể và TSS không có sự khác biệt. Hiệu quả của quá trình tách chiết nước chuối quy đổi về 12^oBx đạt mức cao khoảng 203,0% ở thời gian siêu âm 6 phút, trong khi thời gian siêu âm tăng lên 8 phút thì hiệu suất không tăng (203,0%).

Tổng hợp các kết quả thực nghiệm ảnh hưởng của độ chín, tiền xử lý bằng lạnh đông, tiếp theo các công đoạn xử lý enzyme pectinase Utral SP - L kết hợp xử lý bằng siêu âm đã xác định được chế độ công nghệ tách chiết nước chuối trong từ nguyên liệu chuối tiêu hồng ở độ chín 6,5, nhiệt độ lạnh đông puree ở -30^oC, xử lý enzyme nồng độ 0,03% ở nhiệt độ 50^oC trong thời gian 180 phút, kết thúc quá trình enzyme được đình hoạt ở 90^oC trong 5 phút. Tiếp theo xử lý bằng siêu âm với mức công suất 2 W/g (200 W/100g) trong thời gian 6 phút, kết quả đạt được hiệu suất nước chuối nguyên chất 53,87%, độ trong 98,52%T và TSS là 28,9^oBx, tương ứng hiệu suất nước chuối quy đổi 12^oBx là 203%.

Từ kết quả nghiên cứu này so với các nghiên cứu đã công bố của Trần Thị Hồng Hạnh và Lê Văn Việt Mẫn (2015) [18]; Bora và cs (2017) [12] cho thấy, hiệu suất tách chiết và độ trong nước chuối có nhiều khác biệt phụ thuộc vào chủng loại giống chuối, độ chín, phương pháp tiền xử lý và kỹ thuật tách chiết. Cụ thể nghiên cứu có xử lý bằng enzyme kết hợp siêu âm cho hiệu quả tách chiết nước chuối và độ trong nước chuối cao [12] so với phương pháp trích ly bằng siêu âm sử dụng nước làm dung môi [18]. Trong khi nghiên cứu này đã xác định được độ chín và giải pháp tiền xử lý nguyên liệu từ puree chuối bằng phương pháp lạnh đông đã nâng cao hiệu quả tách chiết và chất lượng của nước chuối.

4. KẾT LUẬN

Công nghệ tách chiết nước chuối trong từ nguyên liệu chuối tiêu hồng ở độ chín 6,5 tương ứng thời điểm sau 12 giờ so với độ chín 6 theo thang màu PCI. Nguyên liệu chuối chưa bóc vỏ được tiền xử lý nhiệt ở 86,4^oC trong 3,1 phút, xay nghiền đồng thời điều chỉnh pH 4,3 bằng axit citric có bổ sung axit ascorbic 0,06% trong môi trường biến đổi khí MA (N₂). Puree được xử lý lạnh đông ở -30^oC trong 24 giờ, rã đông và xử lý bằng enzyme pectinase Utral SP - L tỷ lệ 0,03% ở nhiệt độ 50^oC trong thời gian 180 phút, kết thúc quá trình enzyme được đình hoạt ở 90^oC trong 5 phút. Tiếp

theo xử lý bằng siêu âm với mức công suất 2 W/g trong 6 phút trước khi ly tâm tách nước chuối nguyên chất. Bã puree được tách chiết với 40% nước/bã thu được nước chuối trích ly. Các chỉ tiêu đạt được với hiệu suất nước chuối nguyên chất 53,87%, độ trong 98,52%T, hàm lượng TSS là 28,9⁰Bx và hiệu suất nước chuối trích ly đạt 44,15%, TSS 18,6⁰Bx, tương ứng hiệu suất nước chuối quy đổi 12⁰Bx đạt tổng 203% với thời gian đánh giá phân tích mẫu nước chuối không quá 24 giờ.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Mathias, M. G., Kaale, L. D., & Kibazohi, O. (2021). Physico - chemical Properties of Mechanically Extracted Banana Juice at Different Ripening Stages. *Tanzania Journal of Science*, 47 (5), 1596 - 1605.
2. Kibazohi, O., & Matabura, V. V. (2021). Effects of Ripeness and Blending Speed on the Extraction Yield and Physical Chemical Properties of Low Viscosity Banana Juice. *Tanzania Journal of Science*, 47 (5), 1637 - 1646.
3. Trần Thị Thu Hoài, Phạm Anh Tuấn, Lê Hà Hải (2022). Nghiên cứu sự biến đổi một số chỉ tiêu lý hóa và cấu trúc của thịt quả chuối tiêu hồng trong quá trình chín bằng xử lý khí ethylene. *Tạp chí Nông nghiệp và PTNT*, (24), 80 - 85.
4. Nadulski, R., Kobus, Z., & Guz, T. (2020). The influence of freezing and thawing on the yield and energy consumption of the celeriac juice pressing process. *Processes*, 8 (3), 378.
5. Nadulski, R., Grochowicz, J., Sobczak, P., Kobus, Z., Panasiewicz, M., Zawislak, K., ... & Żukiewicz-Sobczak, W. (2015). Application of freezing and thawing to carrot (*Daucus carota* L.) juice extraction. *Food and bioprocess technology*, 8, 218 - 227.
6. Nadulski, R., Kobus, Z., Wilczyński, K., Zawislak, K., Grochowicz, J., & Guz, T. (2016). Application of freezing and thawing in apple (*Malus domestica*) juice extraction. *Journal of Food Science*, 81 (11), E2718-E2725.
7. Sharma, H. P., Patel, H., & Sharma, S. (2014). Enzymatic extraction and clarification of juice from various fruits - a review. *Trends Post Harvest Technol*, 2 (1), 1 - 14.
8. Kyamuhangire, W., Myhre, H., Sørensen, H. T., & Pehrson, R. (2002). Yield, characteristics and composition of banana juice extracted by the enzymatic and mechanical methods. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 82 (4), 478 - 482.
9. Tapre, A. R., & Jain, R. K. (2014). Effect of enzymatic treatment on juice yield, viscosity and clarity of banana juice. *Asian Journal of Dairying & Foods Research*, 33 (1), 25 - 31.
10. Tadakittisarn, S., Haruthaithanasan, V., Chompreeda, P., & Suwonsichon, T. (2007). Optimization of pectinase enzyme liquefaction of banana 'Gros Michel' for banana syrup production. *Agriculture and Natural Resources*, 41 (4), 740 - 750.
11. Sagu, S. T., Nso, E. J., Karmakar, S., & De, S. (2014). Optimisation of low temperature extraction of banana juice using commercial pectinase. *Food Chemistry*, 151, 182 - 190.
12. Bora, S. J., Handique, J., & Sit, N. (2017). Effect of ultrasound and enzymatic pre-treatment on yield and properties of banana juice. *Ultrasonics Sonochemistry*, 37, 445 - 451.
13. Junlakan, W. (2014). Effect drying kinetics on the quality of vacuum - dried banana, pineapple and apple slices. Doctoral dissertation, Prince of Songkla University.
14. Trần Thị Thu Hoài, Phạm Anh Tuấn, Lê Hà Hải (2023). Tối ưu hóa một số thông số công nghệ của quá trình chế biến puree chuối chất lượng cao. *Tạp chí Nông nghiệp và PTNT*, (9), 63 - 72.
15. Lê Phạm Thành (2007). Giải nhanh bài toán hóa học bằng phương pháp sơ đồ đường chéo. *Tạp chí Hóa học và Ứng dụng*, số 7 (67), 1 - 3.

16. Zhu, L., Liang, X., Lu, Y., Tian, S., Chen, J., Lin, F., & Fang, S. (2021). Effect of freeze - thaw cycles on juice properties, volatile compounds and hot - air drying kinetics of blueberry. *Foods*, 10 (10), 2362.
17. Lee, W. C., Yusof, S. A. L. M. A. H., Hamid, N. S. A., & Baharin, B. S. (2006). Optimizing conditions for enzymatic clarification of banana juice using response surface methodology (RSM). *Journal of food Engineering*, 73 (1), 55 - 63.
18. Trần Thị Hồng Hạnh, Lê Văn Việt Mẫn (2015). Ảnh hưởng của một số thông số công nghệ trong quá trình xử lý siêu âm đến hiệu suất thu hồi và chất lượng dịch quả chuối (*Musa paradisiaca* L.). *Tạp chí Phát triển Khoa học và Công nghệ*, 18 (3), 68 – 74.

RESEARCH ON SOME TECHNOLOGICAL FACTORS AFFECTING THE EXTRACTION OF CLEAR JUICE FROM CAVENDISH BANANA

Tran Thi Thu Hoai¹, Pham Anh Tuan¹, Le Ha Hai¹

¹*Vietnam Institute of agricultural engineering and Post harvest technology*

Summary

The purpose of this study was to investigate the influence of some technological factors, including ripening, pre-treatment temperature, concentration, temperature, and treatment time with pectinase enzyme Utral SP-L, as well as the efficiency and duration of ultrasonic treatment efficiency and time, on the extraction yield of pure banana juice and extracted banana juice (%), clarity (%T), and dissolved solids content (⁰Bx). The investigated raw materials of banana at a ripeness of 6.5, corresponding to the time after 12 hours compared to the ripeness of 6 (PCI color scale). Unpeeled bananas were treated at 86.4⁰C for 3.1 minutes and then ground, adjusted to pH 4.3 with citric acid supplemented with 0.06% ascorbic acid in MA (N2) medium. The puree then was frozen at -30⁰C for 24 hours, thawed, and treated with 0.03% pectinase enzyme Utral SP-L at 50⁰C for 180 minutes and inactivated at 90⁰C for 5 minutes. The experiment was followed by ultrasonic treatment with a power level of 2 W/g for 6 minutes before centrifugation to separate pure banana juice. The puree residue was extracted with 40% water to obtain banana juice extracted. The targets were achieved with a pure banana juice yield of 53.87%, clarity of 98.52%T, TSS 28.9⁰Bx and a yield of extracted banana juice of 44.15%, TSS of 18.6⁰Bx, respectively. The banana juice efficiency converted to 12⁰Bx reached a total of 203%, with the analysis time of banana juice samples not exceeding 24 hours.

Keywords: *Cavendish banana, ripeness, pure banana juice extraction, pectinase enzyme Utral SP-L, ultrasound.*

Người phản biện: PGS.TS. Nguyễn Thị Minh Tú

Ngày nhận bài: 19/4/2023

Ngày thông qua phản biện: 20/5/2023

Ngày duyệt đăng: 12/6/2023

MỐI QUAN HỆ CỦA SẺNG LÁ TO, NHỘI, TRƯNG VÂN VỚI NHÓM CÁC LOÀI CÂY KHÁC TRONG RỪNG TỰ NHIÊN TẠI VƯỜN QUỐC GIA BA BỂ, TỈNH BẮC KẠN

Nguyễn Thanh Tiến^{1,*}

TÓM TẮT

Ngày nay, trồng rừng hỗn giao là xu hướng chính trong trồng rừng phòng hộ đầu nguồn để tạo ra hệ sinh thái bền vững. Lựa chọn và phối hợp cây trồng với nhau là khâu quan trọng quyết định đến thành phần loài cây trồng rừng hỗn giao. Vì vậy, nghiên cứu mối quan hệ tự nhiên giữa 3 loài: Sẻng lá to, Nhội, Trưng vân với các loài cây ưu thế tại Vườn Quốc gia (VQG) Ba Bể, tỉnh Bắc Kạn có ý nghĩa khoa học quan trọng để xác định được mối quan hệ tạo lên hệ sinh thái rừng bền vững. Kết quả nghiên cứu tại VQG Ba Bể đã chỉ ra được sự phong phú và đa dạng loài cây rừng tự nhiên nhưng chúng cũng có những mối quan hệ tự nhiên hết sức phức tạp và có cơ sở. Triển khai nghiên cứu trên 3 tuyến điều tra với 90 ô tiêu chuẩn đã xác định được: Mối quan hệ tự nhiên của Sẻng lá to (*Sterculia nobilis* Smith) có quan hệ dương (tương hỗ) với Ô rô bà, Mạy tèo và Sẻng lá to, có quan hệ ngẫu nhiên với Duối rừng và Sẻu; mối quan hệ tương tác dương giữa Nhội (*Bischofia javanica*) có quan hệ dương (tương hỗ) với Mạy tèo, cây Ô rô bà và có quan hệ ngẫu nhiên với Sẻng đá và Thị đá; mối quan hệ tương tác dương giữa Trưng vân (*Toona surenii*) có quan hệ dương (tương hỗ) với Ô rô bà, Mạy tèo và có quan hệ ngẫu nhiên với Nghiến và Trai lý. Các loài cây chính và nhóm loài cây ưu thế trong lâm phần có mối quan hệ kháng khí và tương trợ lẫn nhau, tuy mỗi loài có một đặc điểm khác nhau nhưng nhờ có nhau mà chúng có thể phát triển và sinh tồn với thời gian trong hệ sinh thái bền vững. Đây là cơ sở khoa học để đề xuất danh mục các loài cây trồng rừng hỗn giao.

Từ khóa: Sẻng lá to, Nhội, Trưng vân, mối quan hệ, rừng tự nhiên.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Bằng chứng khoa học đã chỉ ra rừng tự nhiên ở Việt Nam có tổ thành loài cây đa dạng và phong phú. Mỗi một loài cây lại có một vùng phân bố nhất định, sự phân bố này có liên quan chặt chẽ với điều kiện hoàn cảnh của môi trường xung quanh như đất, nước, khí hậu,...[1]. Mỗi loài cây có một không gian dinh dưỡng nhất định, theo đặc tính sinh thái học của loài. Trong hệ sinh thái rừng luôn tồn tại những quy luật cạnh tranh sinh tồn giữa các cây rừng với nhau, giữa các cây rừng với các sinh vật khác đó là những mối quan hệ rất phổ biến và thường xuyên trong tự nhiên. Trong các hệ sinh thái rừng nhiệt đới, sự tồn tại của các loài trong

cùng một lâm phần không chỉ phụ thuộc vào các yếu tố về điều kiện của môi trường mà còn phụ thuộc vào mối quan hệ qua lại giữa các loài, nghĩa là ngoài sự cạnh tranh về không gian dinh dưỡng còn chịu ảnh hưởng trực tiếp hay gián tiếp bởi các chất tiết của các loài sống cạnh (gọi là phitônxit) thông qua lá, hoa, quả, rễ... Xét trong điều kiện không gian dinh dưỡng các cây rừng lúc nhỏ (rừng chưa khép tán) chưa xảy ra sự cạnh tranh bài tiết lẫn nhau. Tuy nhiên, lớn lên (rừng khép tán) hiện tượng cạnh tranh bài tiết lẫn nhau luôn diễn ra, độ khép tán càng cao thì sự cạnh tranh về không gian dinh dưỡng càng lớn và xảy ra hiện tượng tía thưa tự nhiên của rừng. Thực tế, cây rừng trong một lâm phần mặc dù có đủ không gian dinh dưỡng nhưng vì chịu ảnh hưởng bởi phitônxit của các loài cây sống xung quanh nên có thể diễn ra theo hai chiều hướng một là cùng tồn tại hoặc là tương hỗ, hai là bài xích lẫn nhau. Các cây rừng cùng tồn tại khi

¹ Khoa Lâm nghiệp, Trường Đại học Nông Lâm, Đại học Thái Nguyên

* Email: nguyenthantien@tuaf.edu.vn

phitônxit của các loài không có ảnh hưởng xấu đến nhau hoặc kích thích sự sinh trưởng phát triển của các loài xung quanh, ngược lại chúng sẽ loại trừ (bài xích) nhau khi phitônxit của loài này có ảnh hưởng không tốt, hoặc kìm hãm sự phát triển của các loài bên cạnh [1]. Việc nghiên cứu quan hệ giữa các loài có một ý nghĩa rất quan trọng trong bảo tồn đa dạng sinh học theo hướng (thuận thiên) tích cực. Đồng thời, nâng cao hiệu quả trong công tác trồng rừng đem lại lợi nhuận cao khi vận dụng mối quan hệ loài để trồng rừng hỗn giao với mật độ tối ưu.

Vườn Quốc gia (VQG) Ba Bể có hệ sinh thái rừng trên núi đá vôi với hệ thực vật vô cùng phong phú và đa dạng là đối tượng đáp ứng đầy đủ yêu cầu của nghiên cứu này. Mục tiêu nghiên cứu là xác định được tổ thành rừng khu vực nghiên cứu; mối quan hệ tự nhiên giữa các loài cây rừng khác nhau với Săng lá to (*Sterculia nobilis* Smith), Nhội (*Bischofia javanica*) và Trương Vân (*Toona surenii*); đề xuất được danh mục cây trồng hỗn giao với 3 loài cây nghiên cứu.

2. VẬT LIỆ VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Đối tượng và phạm vi nghiên cứu

Nghiên cứu mối quan hệ của 3 loài cây: Săng lá to (*Sterculia nobilis* Smith), Nhội (*Bischofia javanica*) và Trương Vân (*Toona surenii*) với các loài cây ưu thế trong rừng tự nhiên tại VQG Ba Bể, tỉnh Bắc Kạn thông qua tần suất xuất hiện và khoảng cách nằm ngang giữa các loài với 3 loài trên.

2.2. Phương pháp nghiên cứu

2.2.1. Phương pháp điều tra, thu thập số liệu

Xác định 3 tuyến điều tra cơ bản đi qua các trạng thái rừng tự nhiên thuộc khu vực VQG Ba Bể, tỉnh Bắc Kạn, điểm xuất phát từ trung tâm của Vườn đi theo 3 hướng khác nhau. Trên mỗi tuyến tiến hành điều tra bằng phương pháp lập ô tiêu chuẩn (OTC) theo phương pháp 6 cây; khi gặp cây cần nghiên cứu (Săng lá to, Nhội, Trương Vân) sẽ

lấy loài cây đó làm tâm và xác định tên của 5 cây xung quanh gần nhất (cây gỗ có $D_{1,3} \geq 6$ cm). Đo khoảng cách cây trung tâm (là những cây nghiên cứu) đến 5 cây xung quanh gần nhất; tiến hành đo đường kính 1,3 m ($D_{1,3}$), chiều cao vút ngọn (Hvn) và đường kính tán (Dt) của 6 cây (nếu loài nào không xác định được tên cây, sẽ lấy mẫu để giám định). Mỗi loài cây nghiên cứu tiến hành lập 30 OTC (OTC 6 cây). Tổng số OTC là 90 (30 OTC/loài).

2.2.2. Phương pháp xử lý số liệu

- Cấu trúc tổ thành loài của lâm phần nơi sinh sống của các loài cây Săng lá to, Nhội, Trương Vân được xác định theo chỉ số IVI%. Nghiên cứu chỉ sử dụng tổng số những cây xung quanh cây nghiên cứu (không đưa cây ở tâm OTC vào công thức tổ thành). Chỉ số IVI% được tính như sau [6]:

$$IVI\% = \frac{N_i\% + G_i\%}{2} \quad (CT01)$$

Trong đó: N% là tỷ lệ phần trăm số cây, G% là tỷ lệ phần trăm tiết diện ngang cho một loài thứ i nào đó có trong tổng mẫu quan sát. Chỉ có những loài cây có chỉ số $IVI\% \geq 5\%$ mới được đưa vào công thức tổ thành.

- Phân tích mối quan hệ giữa Săng lá to, Nhội, Trương Vân với nhóm loài cây ưu thế trong lâm phần thông qua chỉ số ρ cụ thể như sau [3]:

$$\rho = \frac{P(AB) - P(A).P(B)}{\sqrt{P(A)[1 - P(A)]P(B)[1 - P(B)]}} \quad (CT02)$$

Trong đó: $P(B) = \frac{n_B + n_{AB}}{n}$ là xác suất xuất hiện loài A; $P(A) = \frac{n_A + n_{AB}}{n}$ là xác suất xuất hiện loài B; $P(AB) = \frac{n_{AB}}{n}$ là xác suất xuất hiện loài AB.

n_a là số OTC xuất hiện loài A, n_b là số OTC xuất hiện loài B và n_{ab} là số OTC xuất hiện cả 2 loài A và B. Nếu A và B độc lập nhau thì $P(AB) = P(A).P(B)$; nếu A và B không độc lập nhau thì $P(AB) \neq P(A).P(B)$.

ρ là hệ số tương quan giữa 2 loài. Nếu $\rho = 0$ thì quan hệ giữa 2 loài mang tính chất trung tính. Nếu $\rho > 0$ thì quan hệ giữa 2 loài mang tính chất hỗ trợ nhau. Còn nếu $\rho < 0$ thì quan hệ giữa 2 loài mang tính chất bài xích nhau. Trường hợp tương hỗ thì tùy theo giá trị của ρ mà chia ra các mức độ tương hỗ như sau: $0 \leq \rho < 0,3$ là tương quan yếu (xem như quan hệ trung tính); $0,3 \leq \rho < 0,5$ là quan hệ dương vừa phải (trung bình); $0,5 \leq \rho < 0,7$ là quan hệ dương tương đối chặt; $0,7 \leq \rho < 0,9$ là quan hệ dương chặt; $0,9 \leq \rho < 1$ là quan hệ dương rất chặt; $\rho = 1$ quan hệ hàm số.

- Trên cơ sở kết quả nghiên cứu tiến hành đề xuất danh mục cây trồng rừng hỗn giao cho 3 loài cây trồng chính gồm: Săng lá to, Nhội, Trương vân.

3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU

3.1. Đặc điểm thành phần loài cây trong rừng tự nhiên khu vực nghiên cứu

Nghiên cứu tổ thành loài trong rừng tự nhiên tại VQG Ba Bể thông qua 90 OTC trên 3 tuyến điều tra. Săng lá to, Nhội và Trương vân là những cây chính trong nghiên cứu làm tâm ở mỗi OTC sẽ không sử dụng để tính vào trong công thức tổ thành sinh thái xung quanh. Chỉ xem xét 5 cây xung quanh gần nhất được thống kê tổng hợp để xác định tổ thành xung quanh cây cần nghiên cứu. Như vậy, Săng lá to, Nhội, Trương vân thuộc những cây xung quanh được đưa vào tổng hợp để xác định tổ thành loài của hệ sinh thái, vì vậy số cây xuất hiện không nhiều, kết quả được thể hiện ở bảng 1.

Bảng 1. Tổ thành rừng tự nhiên nơi có Săng lá to, Nhội và Trương vân

TT	Loài	Ký hiệu	Ni	Ni%	Gi	Gi%	IVI%
1	Ô rô bà	Oro	41	27,33	11005,0	24,68	26,01
2	Mạy tèo	Mat	24	16,00	7591,5	17,03	16,51
3	Duối rừng	Duo	12	8,00	3733,2	8,37	8,19
4	Trai lý	Trl	8	5,33	2707,1	6,07	5,70
5	Loài khác (41)		65	43,33	19550,9	43,85	43,59
	Săng lá to	Slto	4	2,67	1166,8	2,62	2,64
	Trương vân	Trv	2	1,33	689,6	1,55	1,44
	Nhội	Nho	2	1,33	440,9	0,99	1,16

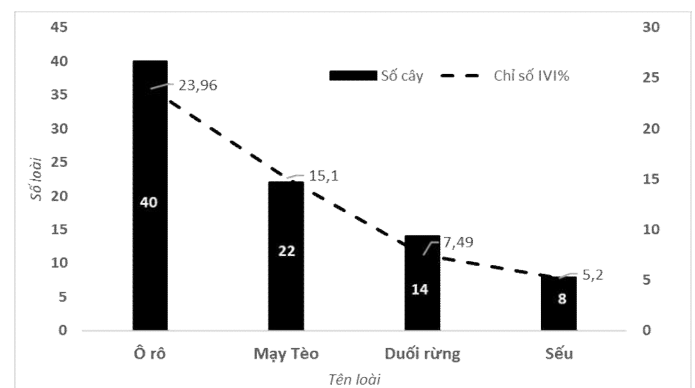
Ghi chú: N_i là số cây loài i ; $N_{\%}$ là tỷ lệ phần trăm số loài i so với tổng số loài; G_i là tổng tiết diện ngang loài i ; $G_{\%}$ là tỷ lệ tổng tiết diện ngang loài i so với tổng tiết diện ngang của các loài.

Bảng 1 cho thấy, rừng tự nhiên trong khu vực nghiên cứu có 45 loài xuất hiện, trong đó, có Ô rô bà, Mạy tèo, Duối rừng và Trai lý tham gia công thức tổ thành. Công thức tổ thành: 26,01Oro + 16,51 Mat + 8,19 Duo + 5,70 Trl + 43,59 LK.

Trong 90 OTC (có Săng lá to, Trương vân và Nhội phân bố) có 4 loài cây xuất hiện với số cây đạt trên 5% tổng số loài cây trong OTC. Do vậy xuất hiện trong công thức tổ thành chỉ có 4 loài cây ưu thế là: Ô rô bà, chiếm 41/150 (cây) = 26,01%, Mạy tèo, chiếm 24/150 (cây) = 16,51%, Duối rừng, chiếm 12/150 (cây) = 8,19% và Trai lý, chiếm 8/150 (cây) = 5,70%.

3.2. Mối quan hệ tự nhiên giữa loài cây

3.2.1. Săng lá to với các nhóm loài cây ưu thế



Hình 1. Biểu đồ tần suất các loài cây ưu thế có mối quan hệ với Săng lá to

Kết quả nghiên cứu cho thấy, tại khu vực có Sảng lá to với 150 cây lân cận thì xuất hiện 43 loài cây với từng đặc điểm tỷ lệ phân bố khác nhau; số cây của mỗi loài xuất hiện từ 1 - 40 cây chiếm 0,67 - 27,33%; tổng tiết diện ngang dao động từ 114,9 - 11.005,0 cm². Trong đó, có 4 loài cây có tần suất xuất hiện trên 5% tổng số loài, đây là những loài cây trong rừng tự nhiên có mối quan hệ theo hướng từ chặt đến rất chặt với Sảng lá to gồm: Ô

rô bà có chỉ số IVI%, chiếm tỷ lệ 23,96%, Mạy tèo có chỉ số IVI%, chiếm tỷ lệ 15,10%, Duối rừng có chỉ số IVI%, chiếm tỷ lệ 7,49% và Sếu (*Celtis sinensis* Pers) chiếm tỷ lệ 5,2%. Để thấy rõ hơn tần suất của các loài cây khác có mối quan hệ mật thiết với Sảng lá to được thể hiện ở hình 1.

Phân tích mối quan hệ giữa Sảng lá to và Ô rô bà, Mạy tèo, Duối rừng và Sếu được thể hiện ở bảng 2.

Bảng 2. Nghiên cứu mối quan hệ giữa Sảng lá to và 4 loài cây ưu thế trong rừng tự nhiên tại VQG Ba Bể, tỉnh Bắc Kạn

Loài A	Loài B	n _A (c)	n _B (b)	n _{AB} (a)	(d)	P(A)	P(B)	P(AB)	ρ	Quan hệ
Sảng lá to	Ô rô bà	30	25	25	5	0,64	0,58	0,29	0,94	QH ⁺⁺⁺⁺
	Mạy tèo	30	20	20	10	0,62	0,5	0,25	0,85	QH ⁺⁺⁺
	Duối rừng	30	12	12	18	0,58	0,33	0,16	0,54	QH ⁺⁺
	Sếu	30	7	7	23	0,55	0,20	0,10	0,45	QH ⁺

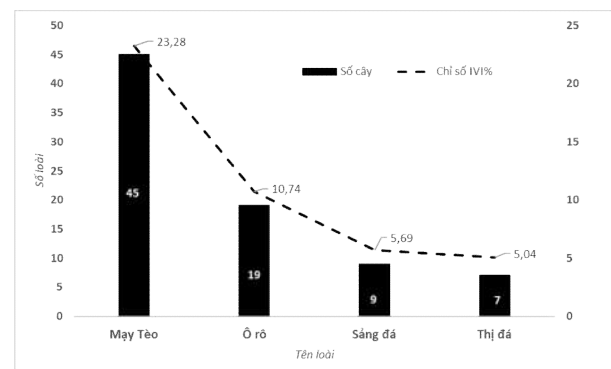
Ghi chú: QH⁺⁺⁺⁺: Quan hệ dương rất chặt; QH⁺⁺⁺: Quan hệ dương chặt; QH⁺⁺: Quan hệ dương tương đối chặt; QH⁺: Quan hệ dương vừa phải

Bảng 2 cho thấy, tại 30 OTC có Sảng lá to sinh trưởng và phát triển, Ô rô bà có mối liên quan nhiều nhất đối với Sảng lá to bởi chúng xuất hiện nhiều nhất: 25 OTC trên tổng số 30 OTC có Sảng lá to, chỉ có duy nhất 5 OTC không xuất hiện Ô rô bà. Mạy tèo chiếm 20 OTC trong tổng số 30 OTC có Sảng lá to đồng nghĩa với việc 10 OTC còn lại không có sự xuất hiện của Mạy tèo. Duối rừng khi nghiên cứu chỉ thấy xuất hiện ở 12 OTC trên tổng số 30 OTC có Sảng lá to, còn lại 18 OTC không có sự xuất hiện của Duối rừng. Trên tổng số 30 OTC có Sảng lá to được nghiên cứu, Sếu chiếm tỷ lệ ít hơn so với các loài còn lại là 7 OTC có mặt của Sếu và 23 OTC không có sự xuất hiện của loài cây này; kết quả nghiên cứu cho thấy, Sảng lá to có quan hệ dương rất chặt với Ô rô bà, quan hệ dương chặt với Mạy tèo, quan hệ tương đối chặt với Duối rừng và có quan hệ dương vừa phải với Sếu.

3.2.2. Nhội với nhóm loài cây ưu thế

Khi nghiên cứu mối quan hệ giữa Nhội với các loài cây rừng khác, kết quả thu được ở 30 OTC tại

khu vực có Nhội, với 150 cây sống lân cận thì xuất hiện 36 loài cây với từng đặc điểm tỷ lệ phân bố khác nhau, số cây của mỗi loài xuất hiện từ 1 - 45 cây, chiếm 0,67 - 29,33%. Tổng tiết diện ngang giao động từ 72,00 - 9.364,8 cm², trong đó, có 4 loài cây có tần suất xuất hiện trên 5% tổng số loài, đây là những cây bạn có mối quan hệ mật thiết với Nhội gồm: Mạy tèo, chiếm tỷ lệ 23,28%, Ô rô bà, chiếm tỷ lệ 10,74%, Sảng đá, chiếm tỷ lệ 5,69%, Thị đá, chiếm tỷ lệ 5,04%. Số lượng cây ưu thế có mối quan hệ với Nhội được thể hiện ở hình 2.



Hình 2. Biểu đồ tần suất các loài cây ưu thế có mối quan hệ với Nhội

Nghiên cứu ngẫu nhiên trên 30 ô có Nhội sinh trưởng, phát triển trong rừng tự nhiên tại VQG Ba Bể, kết quả mối quan hệ của Nhội với có 4 loài cây

chính xuất hiện có số cây đạt trên 5% tổng số loài cây. Xét mối quan hệ giữa Nhội và Mạy tèo, Ô rô bà, Sảng đá, Thị đá được thể hiện ở bảng 3.

Bảng 3. Nghiên cứu mối quan hệ giữa Nhội và 4 loài cây ưu thế trong rừng tự nhiên tại VQG Ba Bể, tỉnh Bắc Kạn

Loài A	Loài B	n_A (c)	n_B (b)	n_{AB} (a)	(d)	P(A)	P(B)	P(AB)	ρ	Quan hệ
Nhội	Mạy tèo	30	23	23	7	0,63	0,55	0,27	0,95	QH ⁺⁺⁺⁺
	Ô rô bà	30	20	20	10	0,62	0,50	0,25	0,83	QH ⁺⁺⁺
	Sảng đá	30	14	14	16	0,59	0,37	0,18	0,56	QH ⁺⁺
	Thị đá	30	9	9	21	0,56	0,26	0,13	0,51	QH ⁺⁺

Ghi chú: QH⁺⁺⁺⁺: Quan hệ dương rất chặt; QH⁺⁺⁺: Quan hệ dương chặt; QH⁺⁺: Quan hệ dương tương đối chặt.

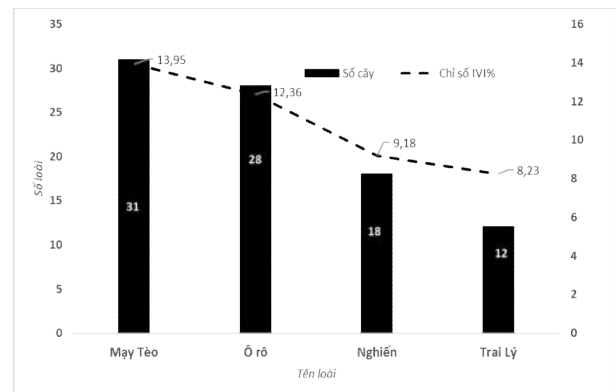
Bảng 3 cho thấy, tại 30 OTC có Nhội sinh trưởng, phát triển, Mạy tèo có mối liên quan nhiều nhất đối với Nhội, chúng xuất hiện nhiều nhất 23 OTC trên tổng số 30 OTC, chỉ có duy nhất 7 OTC không xuất hiện Mạy tèo. Ô rô bà chiếm 20 OTC trong tổng số 30 OTC đồng nghĩa với việc 10 OTC còn lại không có sự xuất hiện của Ô rô bà. Sảng đá xuất hiện là 14 OTC trên tổng số 30 OTC còn lại 16 OTC không có sự xuất hiện của Sảng đá. Trên tổng số 30 OTC thì Thị đá chiếm tỷ lệ ít hơn so với các loài còn lại là 9 OTC có mặt của cây Thị đá, còn lại 21 OTC không có sự xuất hiện của loài cây này. Bảng 3 cho thấy, loài cây Nhội có quan hệ dương rất chặt với Mạy tèo, có quan hệ dương chặt với Ô rô bà và có quan hệ dương tương đối chặt với Sảng đá và Thị đá.

3.2.3. Trương vân với nhóm loài cây ưu thế

Kết quả nghiên cứu mối quan hệ giữa Trương vân với các loài cây rừng khác thu được kết quả ở 30 OTC tại khu vực có Trương vân với 150 cây lân cận thì xuất hiện 39 loài cây khác nhau với từng đặc điểm tỷ lệ phân bố khác nhau. Số cây của mỗi loài xuất hiện từ 1 - 31 cây, chiếm 0,67 - 20,67%. Tổng tiết diện ngang dao động từ 317,00 - 9.416,8 cm².

Với những loài ưu thế có 4 loài cây có tần suất xuất hiện trên 5% tổng số loài, đây là những cây bạn có mối quan hệ mật thiết với Trương vân gồm: Mạy tèo chiếm tỷ lệ 13,95%, Ô rô bà chiếm tỷ lệ

12,36%, Nghiến chiếm tỷ lệ 9,18%, Trai lý chiếm tỷ lệ 8,32%.



Hình 3. Biểu đồ tần suất các loài cây ưu thế có mối quan hệ với Trương vân

Nghiên cứu Trương vân sinh trưởng, phát triển trong rừng tự nhiên tại VQG Ba Bể trên 30 OTC, kết quả chỉ ra mối quan hệ của Trương vân với 4 loài cây chính xuất hiện có số cây đạt trên 5% tổng số loài cây. Xét mối quan hệ giữa Trương vân và Mạy tèo, Ô rô bà, Nghiến, Trai lý được thể hiện ở bảng 4.

Bảng 4 cho thấy, 30 OTC có cây Trương vân sinh trưởng, phát triển, Mạy tèo có mối liên quan nhiều đối với Trương vân, chúng xuất hiện nhiều nhất 21 OTC trên tổng số 30 OTC, có duy nhất 9 OTC không xuất hiện Mạy tèo; Ô rô bà chiếm 22 OTC trong tổng số 30 OTC và 8 OTC còn lại không có sự xuất hiện của Ô rô bà. Nghiến xuất hiện là 18 OTC trên tổng số 30 OTC và 12 OTC

không có sự xuất hiện của Nghiến. Trên tổng số 30 OTC có Trương vân, Trai lý chiếm 12 OTC còn lại 18 OTC không có sự xuất hiện của Trai lý; kết quả nghiên cứu cho thấy, Trương vân có quan hệ

đương rất chặt với Mạy tèo, có quan hệ đương chặt với Ô rô bà và có quan hệ đương tương đối chặt với Nghiến và có quan hệ đương vừa phải với Trai lý.

Bảng 4. Nghiên cứu mối quan hệ giữa Trương vân và 4 loài cây ưu thế trong rừng tự nhiên

tại VQG Ba Bể, tỉnh Bắc Kạn

Loài A	Loài B	n _A (c)	n _B (b)	n _{AB} (a)	(d)	P(A)	P(B)	P(AB)	ρ	Quan hệ
Trương Vân	Mạy tèo	30	21	21	9	0,62	0,51	0,26	0,93	QH ⁺⁺⁺
	Ô rô bà	30	22	22	8	0,63	0,54	0,1	0,84	QH ⁺⁺
	Nghiến	30	18	18	12	0,61	0,46	0,15	0,68	QH ⁺
	Trai lý	30	12	12	18	0,58	0,33	0,25	0,49	QH ⁺

Ghi chú: QH⁺⁺⁺: Quan hệ đương rất chặt; QH⁺⁺: Quan hệ đương chặt; QH⁺: Quan hệ đương tương đối chặt; QH⁻: Quan hệ đương vừa phải.

3.3. Đề xuất danh mục các loài cây trồng rừng hỗn giao với Sảng lá to, Nhội và Trương vân

Từ kết quả nghiên cứu đề xuất tập đoàn cây trồng rừng hỗn giao đối với 3 loài cây được nghiên cứu gồm: Sảng lá to, Nhội và Trương vân (Bảng 5).

Bảng 5. Danh mục đề xuất các loài cây trồng hỗn giao với Sảng lá to, Nhội và Trương vân

TT	Loài cây trồng chính	Loài cây trồng hỗn giao cùng	Tên khoa học	Quan hệ
1	Sảng lá to (<i>Sterculia nobilis</i> Smith)	Ô rô bà	<i>Aucuba japonica</i> Thunb	QH ⁺⁺⁺⁺
		Mạy tèo	<i>Streblus macrophyllus</i>	QH ⁺⁺⁺
		Duối rừng	<i>Streblus indica</i> Bur	QH ⁺⁺
2	Nhội (<i>Bischofia javanica</i>)	Mạy tèo	<i>Streblus macrophyllus</i>	QH ⁺⁺⁺⁺
		Ô rô bà	<i>Aucuba japonica</i> Thunb	QH ⁺⁺⁺
		Sảng đá	<i>Sterculia lanceolata</i> Cav	QH ⁺⁺
		Thị đá	<i>Diospyros montana</i> Roxb	QH ⁺⁺
3	Trương vân (<i>Toona surenii</i>)	Mạy tèo	<i>Streblus macrophyllus</i>	QH ⁺⁺⁺⁺
		Ô rô bà	<i>Aucuba japonica</i> Thunb	QH ⁺⁺⁺
		Nghiến	<i>Burretiodendron hsienmu</i>	QH ⁺⁺

4. KẾT LUẬN

Kết quả nghiên cứu mối quan hệ của Sảng lá to, Nhội và Trương vân với các loài cây ưu thế trong rừng tự nhiên tại VQG Ba Bể, tỉnh Bắc Kạn cho thấy, có 36 - 45 loài cùng sinh trưởng, phát triển trên lâm phần, chúng có những mối quan hệ nhất định. Tuy nhiên, kết quả chỉ ra mối quan hệ tương tác đương giữa Sảng lá to có quan hệ đương rất chặt với Ô rô bà, quan hệ đương chặt với Mạy tèo, quan hệ tương đối chặt với Duối rừng và có quan hệ đương vừa phải với Sếu; mối quan hệ tương tác đương giữa Nhội có quan hệ đương rất chặt với Mạy tèo, có quan hệ đương chặt với Ô rô bà, có quan hệ đương tương đối chặt với Sảng đá

và Thị đá; mối quan hệ tương tác đương giữa Trương vân có quan hệ đương rất chặt với Mạy tèo, có quan hệ đương chặt với Ô rô bà và có quan hệ đương tương đối chặt với Nghiến và có quan hệ đương vừa phải với Trai lý. Như vậy, Tập hợp cây trồng cùng với Sảng lá to gồm: Ô rô bà, Mạy tèo, Duối rừng; tập hợp cây trồng cùng với Nhội gồm: Mạy tèo, Ô rô bà, Sảng đá, Thị đá và tập hợp cây trồng cùng với Trương vân gồm: Mạy tèo, Ô rô bà, Nghiến.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Hoàng Văn Thắng (2009). Kết quả nghiên cứu mối quan hệ giữa các loài cây trong rừng tự

nhiên. *Thông tin Khoa học Kỹ thuật Lâm nghiệp*, số 1, tr. 2 - 5.

2. Nguyễn Hải Tuất, Trần Quang Bảo, Vũ Tiến Thịnh (2011). *Ứng dụng một số phương pháp định lượng trong nghiên cứu sinh thái rừng*. Nxb Nông nghiệp, Hà Nội.

3. Nguyễn Hải Tuất (1991). Thử nghiệm một phương pháp nghiên cứu mối quan hệ giữa các loài cây trong rừng tự nhiên. *Tạp chí Lâm nghiệp*, số 4, tr. 23 - 26.

4. Nguyễn Hải Tuất, Vũ Tiến Hình, Ngô Kim Khôi (2006). *Phân tích thống kê trong lâm nghiệp*. Nxb Nông nghiệp, Hà Nội.

5. Nguyễn Thanh Tiến (2019). Nghiên cứu mối quan hệ của các loài cây Sấu (*Dracontomelon duperrednum*), Kháo lá to (*Machilus grandifolia*), Nghiến (*Burretiodendron hsiennmu*) với nhóm loài cây ưu thế trong rừng tự nhiên tại Vườn Quốc gia Ba Bể, tỉnh Bắc Kạn. *Tạp chí Nông nghiệp và PTNT*, số tháng 11/2019, tr. 135-141.

6. Đặng Kim Vui, Lương Thị Anh (2013). *Giáo trình kỹ thuật lâm sinh*. Nxb Nông nghiệp, Hà Nội.

RELATIONSHIP BETWEEN SPECIES *Sterculia nobilis* Smith, *Bischophia javanla*, *Toona surenii* WITH OTHER SPECIES IN BA BE NATIONAL PARK, BAC KAN PROVINCE

Nguyen Thanh Tien¹

¹Faculty of Forestry, Thai Nguyen University of Agriculture and Forestry

Summary

Nowadays, mixed afforestation is the major trend in watershed - protection afforestation to create a sustainable ecosystem. Selection and intercropping between species is an important step in determining the composition of mixed forest species. Therefore, studying the natural relationship between 3 species of *Sterculia nobilis* Smith, *Bischophia javanla*, *Toona surenii* with dominant tree species in Ba Be National Park, Bac Kan province has important scientific role to determine relationships to create sustainable forest ecosystems. Research results in Ba Be National Park have shown the richness and diversity of natural forest tree species, but they also had very complex and well - founded natural relationships. Conducting research on 3 survey routes with 90 plots in Ba Be National Park showed that: *Sterculia nobilis* Smith had a positive relationship with *Aucuba japonica* Thunb, *Streblus macrophyllus* and *Streblus indica* Bur and had contingent relationship with *Polyalthia cerasoides* species; *Machilus grandifolia* had a positive relationship to *Aucuba japonica* Thunb, *Streblus macrophyllus*, and *Sterculia nobilis* Smith had a positive relationship to *Streblus indica* and *Celtis sinensis* Pers. The positive interaction relationship between the species *Bischophia javanla* was positively related (reciprocal) with the species of *Streblus macrophyllus* and *Aucuba japonica* Thunb, and had a random relationship with the species *Sterculia lanceolata* Cav and *Diospyros montana* Roxb; the positive interaction relationship between *Toona surenii* species had a positive (reciprocal) relationship with *Streblus macrophyllus* and *Aucuba* species and had a random relationship with *Burretiodendron hsiennmu* and *Cyrtophyllum fragrans* species. The main species and the dominant tree species groups in the stand had a close and supporting relationship, although each species had different characteristics, based on others, they could develop and survive over time in a sustainable ecosystem. This is the scientific basis to propose a species list for growing mixed - species plantations.

Keywords: *Sterculia nobilis*, *Bischophia javanla*, *Toona surenii*, relationship, natural forest.

Người phản biện: TS. Bùi Mạnh Hưng

Ngày nhận bài: 20/4/2023

Ngày thông qua phản biện: 16/5/2023

Ngày duyệt đăng: 13/6/2023

NGHIÊN CỨU ĐỔI MỚI CHÍNH SÁCH ĐẤT ĐAI ĐỂ PHÁT TRIỂN SINH KẾ BỀN VỮNG CHO ĐỒNG BÀO DÂN TỘC THIỂU SỐ TRONG BỐI CẢNH CHUYỂN ĐỔI SỐ

Đỗ Thị Tâm^{1*}, Trương Đỗ Thùy Linh², Nguyễn Thị Hồng Hạnh³

TÓM TẮT

Đảm bảo sinh kế bền vững cho đồng bào dân tộc thiểu số (ĐBDTTS) là vấn đề rất được quan tâm hiện nay tại Việt Nam và trên thế giới. Bài báo cung cấp cái nhìn tổng quan về sinh kế bền vững và chính sách đất đai (CSĐĐ) đối với ĐBDTTS. Đồng thời, tổng kết tình hình thực hiện CSĐĐ cho ĐBDTTS tại Việt Nam giai đoạn 2002-2022 và chỉ ra một số tồn tại về CSĐĐ, sinh kế bền vững cho ĐBDTTS. Đó là: (i) số khái niệm liên quan đến ĐBDTTS và việc sử dụng đất (SDĐ) chưa được làm rõ, việc phân loại đất và rừng chưa thống nhất giữa các luật; (ii) hiệu lực thực hiện chính sách pháp luật về đất đai đối với ĐBDTTS chưa cao; (iii) phương thức quản lý về đất đai đối với ĐBDTTS chưa phù hợp với thực tế. Từ đó đề xuất 3 nhóm giải pháp về đổi mới CSĐĐ để đảm bảo sinh kế bền vững cho ĐBDTTS trong bối cảnh chuyển đổi số, đó là: (1) hoàn thiện chính sách, pháp luật về đất đai đối với ĐBDTTS; (2) tăng cường hiệu lực thực hiện chính sách pháp luật về đất đai đối với ĐBDTTS; (3) thay đổi phương thức quản lý về đất đai phù hợp với chuyển đổi số.

Từ khóa: Chính sách đất đai, dân tộc thiểu số, sinh kế bền vững, quản lý đất đai.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Đất đai là tài nguyên quốc gia vô cùng quý giá, là tư liệu sản xuất đặc biệt không thể thay thế trong nông nghiệp [1], là tài sản vô giá giúp đảm bảo sinh kế người dân [2], là yếu tố thiết yếu để xóa đói, giảm nghèo thành công [3]. Những phương thức trong đó đất đai được xác lập quyền sở hữu, được giao sử dụng hay chuyển giao giữa các thể hệ có ảnh hưởng rất lớn đến phát triển kinh tế - xã hội (KTXH) và chính trị mỗi quốc gia. Do vậy, CSĐĐ có vai trò quan trọng trong tăng trưởng bền vững, quản lý quốc gia hiệu quả, tạo ra phúc lợi xã hội và mở ra cơ hội kinh tế cho người dân, đặc biệt là người nghèo [3], [4]. Việt Nam có 54 dân tộc với 14,119 triệu người dân tộc thiểu số (DTTS), chiếm 14,7% và khoảng trên 90% lao động sinh sống bằng nghề nông. Do đó, đất đai là nguồn vốn đặc biệt quan trọng đối với sinh kế bền vững (SKBV) của ĐBDTTS. Dù đã có nhiều chính sách giải quyết vấn đề đất ở, đất sản xuất cho ĐBDTTS, nhưng đời sống của đồng bào vẫn còn

không ít khó khăn. Vì vậy, nghiên cứu giải pháp đổi mới CSĐĐ để phát triển SKBV cho ĐBDTTS trong bối cảnh chuyển đổi số (CDS) là cần thiết, nhằm biến đất đai thành nguồn nội lực phát triển KTXH, góp phần đảm bảo SKBV cho ĐBDTTS, phù hợp với Cương lĩnh chính trị của Đảng là quản lý chặt chẽ, sử dụng hợp lý, hiệu quả đất đai.

2. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

Sinh kế chính của ĐBDTTS là nông nghiệp với tư liệu sản xuất chủ yếu là đất đai. Do vậy, quản lý SDĐ và sinh kế có liên quan chặt chẽ với phong tục, tập quán của ĐBDTTS theo các vùng địa lý. Mặt khác, việc SDĐ còn bị tác động bởi đô thị hóa, công nghiệp hóa, di dân tự do và năng lực thích ứng của ĐBDTTS với sản xuất hàng hóa và CDS. Thêm vào đó, việc giải quyết hài hòa mối quan hệ giữa phát triển kinh tế với bảo tồn và phát huy văn hóa truyền thống của ĐBDTTS cũng có nhiều thách thức. Vì vậy, đổi mới CSĐĐ cần kết hợp hài hòa giữa tiếp cận tổng hợp và hệ thống; tiếp cận phát triển bền vững; tiếp cận sinh thái cảnh quan; tiếp cận liên ngành, đa ngành; tiếp cận đa chiều về đất đai; tiếp cận Khung phân tích Áp lực – Trạng thái – Đáp ứng (PSR), phân tích SWOT và khung SKBV.

Các phương pháp nghiên cứu chính là:

¹ Học viện Nông nghiệp Việt Nam

² Trường Đại học Nông Lâm thành phố Hồ Chí Minh

³ Trường Đại học Tài nguyên và Môi trường Hà Nội

*Email: dothitamhwa@gmail.com

Phương pháp thu thập tài liệu, số liệu thứ cấp; phương pháp phân tích, đánh giá tổng hợp và phương pháp chuyên gia.

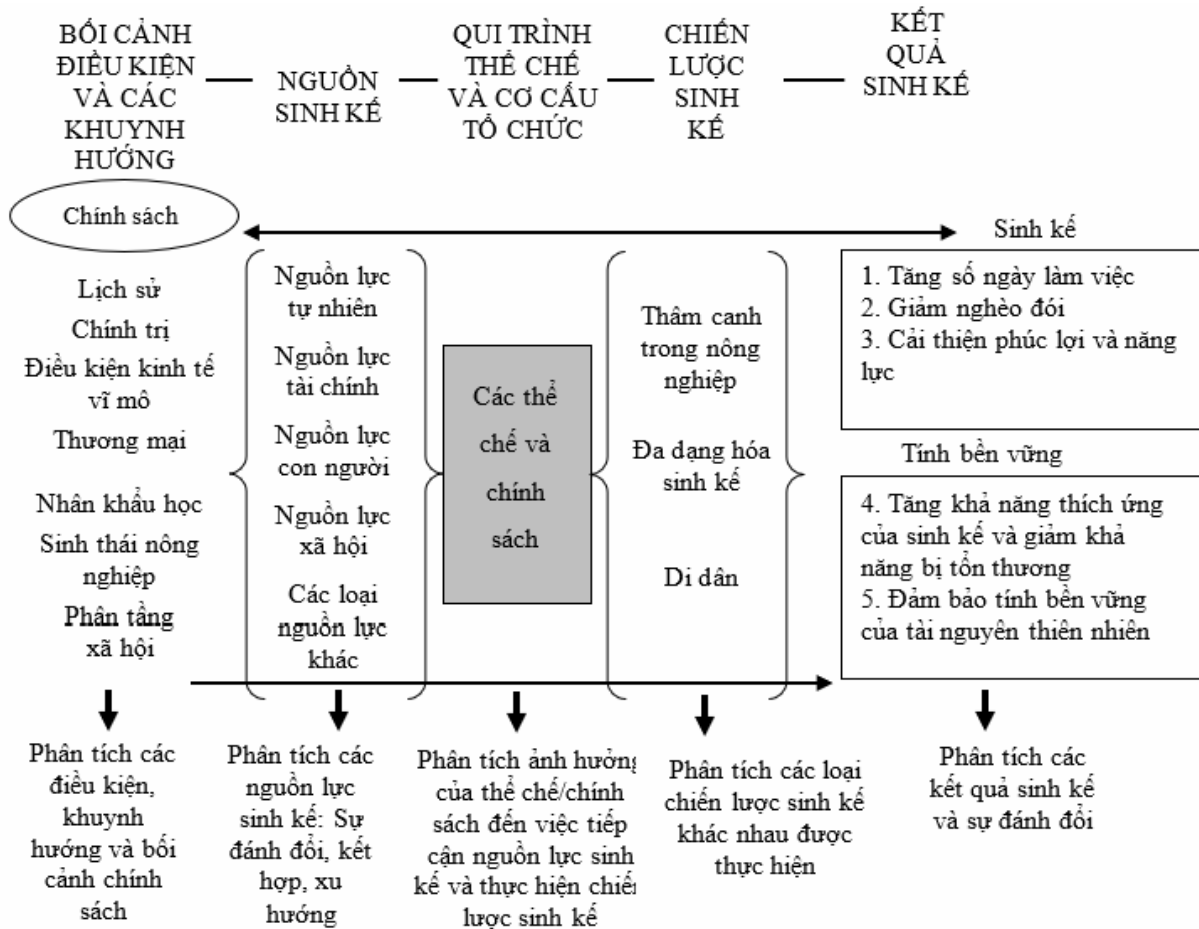
3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

3.1. Cơ sở khoa học về CSĐĐ, SKBV cho ĐBDTTS

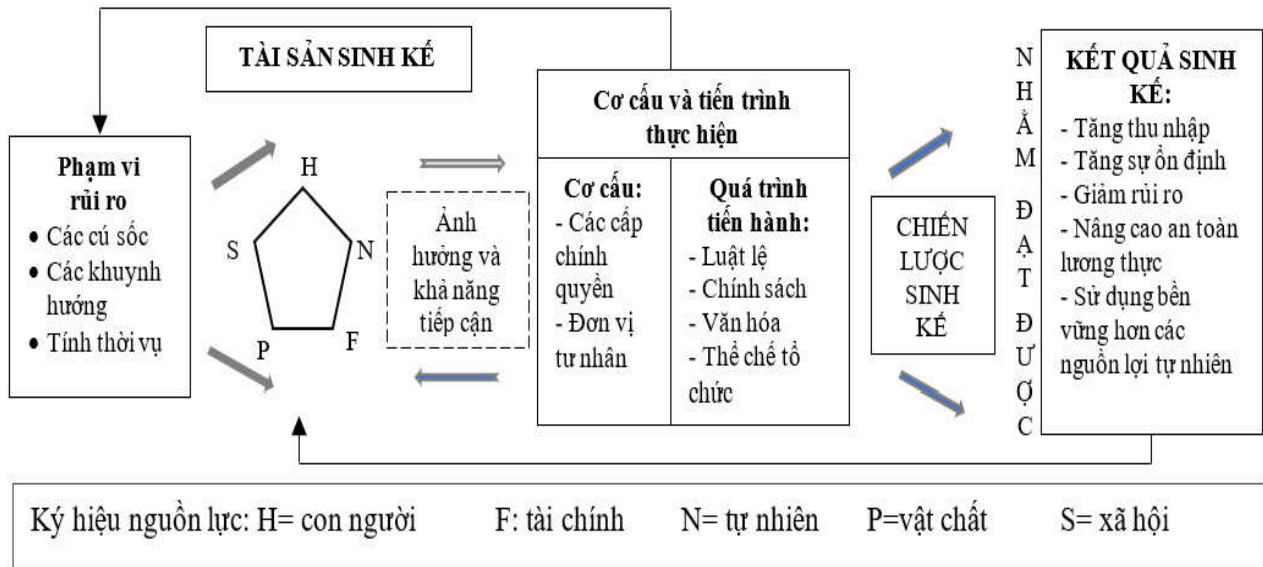
3.1.1. CSĐĐ, SKBV cho ĐBDTTS

CSĐĐ là tổng thể quan điểm, chủ trương, đường lối, phương pháp và công cụ mà Nhà nước dùng để tác động vào lĩnh vực đất đai nhằm thực hiện các mục tiêu mong muốn [5]; là Hiến pháp, Luật, văn bản dưới luật và các quy định, biện pháp được Nhà nước ban hành và thực hiện nhằm chi phối cấu trúc, quan hệ, sự vận hành của đất đai trong thực tiễn [6]. CSĐĐ biến hiện vật đất đai thành giá trị, tạo ra ngân sách và nguồn vốn phát triển KTXH; đồng thời, góp phần nâng cao hiệu quả SĐĐ. Kinh nghiệm các nước cho thấy, CSĐĐ không đúng đắn có thể mang lại bất lợi nặng nề cho phát triển KTXH [7].

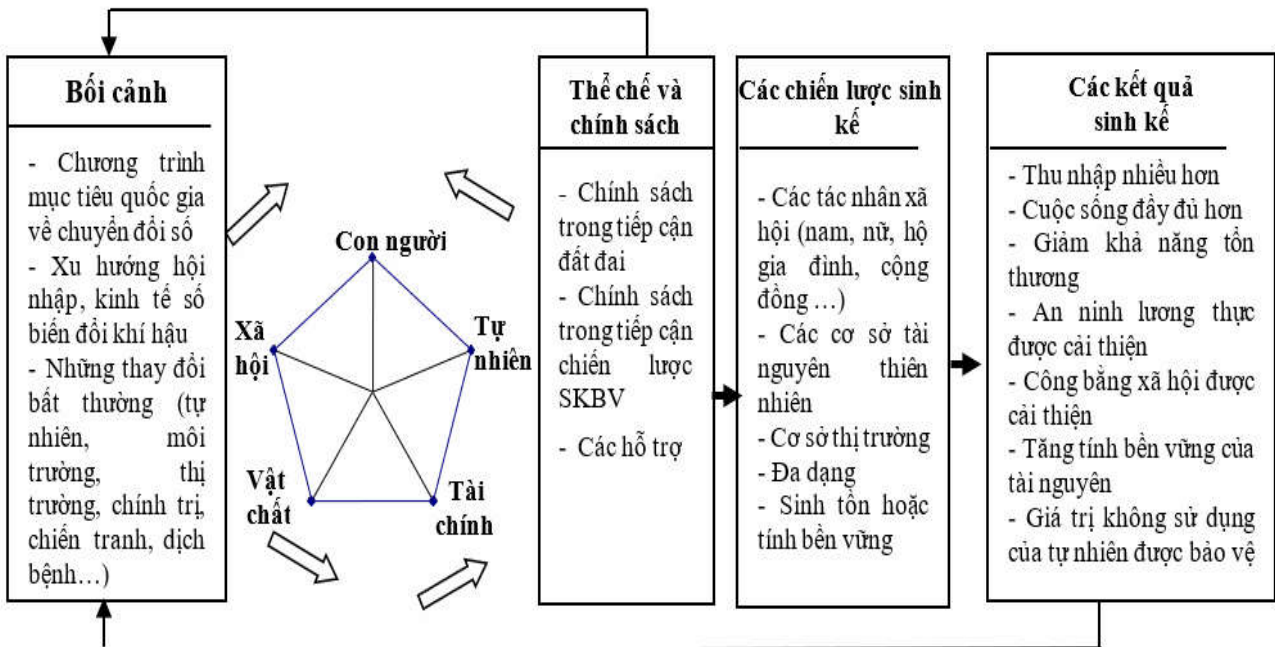
“*Dân tộc thiểu số*” là thuật ngữ chỉ những người không thuộc dân tộc Kinh. Vùng DTTS là địa bàn có đông các DTTS cùng sinh sống ổn định thành cộng đồng. Nhà nước đóng vai trò quan trọng trong phát triển KTXH vùng ĐBDTTS. Sinh kế là khả năng, tài sản và các hoạt động cần thiết cho phương tiện sinh hoạt [8]; là nguồn vốn và khả năng của con người có thể kết hợp được với những quyết định và hoạt động mà họ sẽ thực hiện để không chỉ kiếm sống mà còn đạt đến mục tiêu và các kỳ vọng khác [9]. SKBV cần được đảm bảo đồng thời: (i) Khả năng có thể đương đầu và phục hồi sau những áp lực, cú sốc và duy trì hoặc cải thiện năng lực, tài sản hiện tại và tương lai; (ii) Không làm hủy hoại nguồn tài nguyên tự nhiên. Khung SKBV được trình bày trong hình 1, 2 và 3 cho thấy, đất đai đóng vai trò quan trọng đối với đảm bảo sinh kế của ĐBDTTS. Việc cải thiện sinh kế của ĐBDTTS hình thành chủ yếu thông qua thực hiện chính sách giao đất, giao rừng ổn định lâu dài của Nhà nước.



Hình 1. Khung sinh kế nông thôn bền vững của Scoones (1998) [8]



Hình 2. Khung sinh kế bền vững của DFID (2007) [9]



Hình 3. Khung phân tích SKBV đối với ĐBDTTS trong bối cảnh CDS

3.1.2. Nguồn vốn đất đai trong phát triển SKBV

Trong bối cảnh hội nhập và CDS, đất đai được nhìn nhận dưới nhiều khía cạnh. Đất đai là thực thể mang ý nghĩa chính trị, trong đó biên giới thể hiện ranh giới chủ quyền quốc gia; là căn cứ xác định quyền và trách nhiệm giữa các đơn vị hành chính [10]. Mặt khác, đất đai là tài nguyên, là tư liệu sản xuất, là tài sản, là nguồn lực để phát triển [11]. Đất là không gian sống với ba chiều thời gian: quá khứ, hiện tại và tương lai [12]. Do vậy,

con người không thể sống thiếu hay tách rời khỏi đất [13]. Đất đai còn là tài sản văn hóa đối với mỗi cá nhân và cộng đồng [14].

Vốn tự nhiên là các nguồn lực tự nhiên sẵn có mà con người có thể khai thác và sử dụng nó... [9]; là tất cả các vật chất tự nhiên để tạo dựng sinh kế [15] và mục tiêu sinh kế hướng đến việc xác định cách mà các nguồn vốn tự nhiên được tạo ra và sử dụng [16]. Khung SKBV coi đất là một tài sản tự nhiên rất quan trọng đối với sinh kế ở khu vực nông thôn. Quyền đất đai là cơ sở để người nông dân tiếp cận các loại tài sản khác [17] và giúp

đạt được các mục tiêu khác như bình đẳng giới và sử dụng bền vững các nguồn lực [18]. Do vậy, đảm bảo an ninh đối với tiếp cận đất đai là một mục tiêu sinh kế. Theo Jaiyebo (2003) [19], phụ nữ nghèo chỉ nhấn mạnh đến vốn tự nhiên và vốn tài chính vì hai loại vốn này là tiền đề để họ tiếp cận ba loại vốn khác. Nghiên cứu của Walker (2008) [20] cho thấy, việc thu hồi đất nông nghiệp của hơn 40 triệu nông dân ở Trung Quốc đã phá vỡ sinh kế và các nền tảng sinh tồn truyền thống, họ sẽ bị trở thành một tầng lớp dân cư mới với “ba không”: không đất, không việc làm và không an sinh xã hội.

Theo DFID (2007) [9], tiếp cận tốt hơn đối với đất đai đóng vai trò quan trọng trong việc giải quyết bốn thách thức lớn của phát triển là đảm bảo tăng trưởng nhanh hơn, giải quyết bất bình đẳng, thúc đẩy tăng trưởng bền vững và tăng cường tính di động. Tại Việt Nam việc mở rộng quyền SDD đối với hộ gia đình, cá nhân đã góp phần tạo ra nguồn vốn tài chính thông qua việc vốn hóa quyền

SDD. Thêm vào đó, việc quản lý SDD dựa vào cộng đồng đã góp phần tăng cường nguồn vốn xã hội cho SKBV.

3.2. CSDD đối với ĐBDTTS ở Việt Nam

3.2.1. Việc ban hành chính sách

Dân số của Việt Nam là 96.208.984 người [21], mật độ dân số là 290 người/km², đứng thứ 3 trong khu vực Đông Nam Á, sau Phi-li-pin (363 người/km²) và Singapore (8.292 người/km²). DTTS có 14.119.256 người [22], chiếm 14,7%, địa bàn sinh sống chủ yếu là miền núi. Phần lớn ĐBDTTS sống ở vùng nông thôn và có sinh kế gắn với hoạt động sản xuất nông nghiệp (trên 90% lao động người DTTS sống bằng nghề nông). Vì thế, đất đai là nguồn vốn đặc biệt quan trọng đối với SKBV của ĐBDTTS. Một số chỉ tiêu đất đai và KTXH được trình bày trong bảng 1, 2, 3.

Bảng 1. Hiện trạng dân số, đất đai phân theo vùng năm 2020

TT	Tiêu chí	Vùng trung du và miền núi phía Bắc	Vùng đồng bằng sông Hồng	Vùng Bắc Trung bộ & duyên hải miền Trung	Vùng Tây Nguyên	Vùng Đông Nam bộ	Vùng đồng bằng sông Cửu Long
A	Tổng số xã thuộc vùng DTTS	2.422	283	1.213	726	361	463
B	Dân số (người)	7.037.246	468.313	2.075.922	2.199.784	1.027.984	1.310.007
1	Thành thị	638.683	96.823	109.500	223.735	562.752	319.364
2	Nông thôn	6.398.563	371.490	1.966.422	1.976.049	465.232	990.643
C	Tổng diện tích (ha)	9.518.414	2.127.846	9.586.025	5.454.831	2.355.141	4.092.170
1	Đất nông nghiệp	8.029.466	1.435.577	8.244.514	5.005.011	1.880.957	3.387.957
1.1	Đất trồng lúa	580.341	560.812	703.211	185.601	120.080	1.790.574
1.2	Đất trồng cây hàng năm khác	1.168.447	78.035	650.054	720.558	114.275	115.159
1.3	Đất trồng cây lâu năm	543.650	137.606	823.079	1.644.037	1.113.286	669.585
1.4	Đất rừng sản xuất	3.074.562	275.432	2.949.638	1.408.622	154.307	130.333

KHOA HỌC CÔNG NGHỆ

1.5	Đất rừng phòng hộ	2.094.572	162.910	2.079.084	537.179	156.579	88.350
1.6	Đất rừng đặc dụng	516.034	77.467	951.575	489.943	182.073	76.131
1.7	Đất nuôi trồng thủy sản	48.013	125.803	63.153	13.844	26.336	509.034
1.8	Đất làm muối	0	742	7.524	0	3.484	3.836
1.9	Đất nông nghiệp khác	3.847	16.770	17.196	5.226	10.538	4.955
2	Đất phi nông nghiệp	649.156	635.292	1.151.892	366.786	471.825	656.168
3	Đất chưa sử dụng	839.792	56.977	189.619	83.034	2.359	48.045

Nguồn: Ủy ban Dân tộc & Tổng cục Thống kê (2020) [22]

Bảng 2. Biến động sử dụng đất giai đoạn 2010-2020

TT	Loại đất	Mã loại đất	Diện tích năm 2010 (ha)			Diện tích năm 2020 (ha)		
			Tổng cộng	Theo đối tượng sử dụng	Theo đối tượng quản lý	Tổng cộng	Theo đối tượng sử dụng	Theo đối tượng quản lý
Tổng diện tích tự nhiên			33.095.700	25.070.400	8.025.300	33.134.427	27.116.533	6.017.895
1	Đất nông nghiệp	NNP	26.226.400	22.812.600	3.413.800	27.983.482	24.932.135	3.051.347
1.1	Đất trồng lúa	LUA	4.120.200	4.106.800	13.400	3.940.619	3.916.948	23.672
1.2	Đất trồng cây hàng năm khác	HNK	2.317.400	2.277.900	39.500	2.846.529	2.800.921	45.608
1.3	Đất trồng cây lâu năm	CLN	3.688.500	3.622.200	66.300	4.931.243	4.857.465	73.779
1.4	Đất rừng sản xuất	RSX	7.431.900	5.975.900	1.456.000	7.992.893	6.375.435	1.617.458
1.5	Đất rừng phòng hộ	RPH	5.795.500	4.112.100	1.683.400	5.118.674	3.933.758	1.184.916
1.6	Đất rừng đặc dụng	RDD	2.139.100	1.996.200	142.900	2.293.222	2.195.955	97.267
1.7	Đất nuôi trồng thủy sản	NTS	689.800	678.600	11.200	786.184	778.444	7.739
1.8	Đất làm muối	LMU	17.900	17.200	700	15.586	15.282	304
1.9	Đất nông nghiệp khác	NKH	26.100	25.700	400	58.532	57.927	604
2	Đất phi nông nghiệp	PNN	3.705.000	1.737.500	1.967.500	3.931.119	1.997.015	1.934.104
3	Đất chưa sử dụng	CSD	3.164.300	520.300	2.644.000	1.219.826	187.383	1.032.444

Nguồn: Bộ Tài nguyên và Môi trường [23]

Bảng 3. Một số chỉ tiêu KTXH của ĐBDTTS phân theo vùng

Vùng	Lao động (người)	Tỷ lệ hộ nghèo, cận nghèo (%)	Tỷ lệ trường học kiên cố (%)	Tỷ lệ điểm trường kiên cố (%)	Số doanh nghiệp
Trung du và miền núi phía Bắc	4.171.200	39,1	90,8	46,0	19.170
Đồng bằng sông Hồng	183.100	14,0	98,4	87,4	2.564
Bắc Trung bộ & duyên hải miền Trung	1.201.700	48,2	93,6	68,7	11.728
Tây Nguyên	1.250.900	35,5	86,4	51,5	4.856
Đông Nam bộ	564.800	4,6	93,4	63,8	3.204
Đồng bằng sông Cửu Long	653.800	24,2	91,4	65,4	2.917
Tổng cộng	8.025.500	-	-	-	44.439

Nguồn: Ủy ban Dân tộc & Tổng cục Thống kê (2020)[22]

Ghi chú: Số doanh nghiệp: doanh nghiệp, HTX, cơ sở chế biến nông lâm thủy sản trên địa bàn các xã vùng DTTS.

Việt Nam xác định con người vừa là mục tiêu, vừa là động lực của sự nghiệp xây dựng đất nước; là trung tâm của các chính sách KTXH. Thúc đẩy và bảo vệ quyền con người là nhân tố quan trọng cho sự phát triển bền vững. Quan điểm, đường lối của Đảng và Nhà nước ta trong việc bảo đảm quyền của các DTTS là thống nhất và xuyên suốt.

Ngày 26/9/2019, Thủ tướng Chính phủ đã ra Quyết định số 1252/QĐ-TTg, nhấn mạnh “*Giao nhiệm vụ rà soát và đề xuất hoàn thiện pháp luật về quyền của người DTTS.*”. Một số chính sách về quyền của người DTTS được trình bày trong bảng 4, 5.

Bảng 4. Quyền của người dân tộc thiểu số trong các công ước quốc tế Việt Nam tham gia

Công ước	Việt Nam tham gia	Nội dung liên quan đến quyền của người DTTS
International Covenant on Civil and Political Rights (16/12/1966)	24/9/1982	Người DTTS có đầy đủ các quyền dân sự, chính trị, bình đẳng với tất cả mọi người (Điều 2, 3 và 26).
International Covenant on Economic, Social and Cultural Rights (16/12/1966)	24/9/1982	Khoản 2, điều 2: “Các quốc gia thành viên cam kết bảo đảm rằng các quyền được nêu trong Công ước này sẽ được thực hiện không có bất kỳ sự phân biệt đối xử nào về chủng tộc, màu da, giới tính, ngôn ngữ, tôn giáo, quan điểm chính trị hoặc các quan điểm khác, nguồn gốc dân tộc hoặc xã hội, tài sản, thành phần xuất thân hoặc các địa vị khác.

Universal Declaration of Human Rights (10/12/1948)	1982	Điều 2: “Ai cũng được hưởng những quyền tự do ghi trong bản Tuyên ngôn này không phân biệt đối xử vì bất cứ lý do nào, như chủng tộc, màu da, nam nữ, ngôn ngữ, tôn giáo, chính kiến hay quan niệm, nguồn gốc dân tộc hay xã hội, tài sản, dòng dõi hay bất cứ thân trạng nào khác”
Convention on the Elimination of Racial Discrimination (21/12/1965)	1982	Điều 5: ... các quốc gia thành viên cam kết sẽ cấm và xóa bỏ sự phân biệt chủng tộc dưới mọi hình thức và đảm bảo quyền bình đẳng trước pháp luật của tất cả mọi người, không phân biệt chủng tộc, màu da, nguồn gốc quốc gia hay sắc tộc...”.

Bảng 5. Quyền của người dân tộc thiểu số trong các văn bản pháp lý

Văn bản	Nội dung liên quan đến quyền của người dân tộc thiểu số
Cương lĩnh năm 1991	... tạo mọi điều kiện để các dân tộc phát triển... Tôn trọng lợi ích, truyền thống, văn hoá, ngôn ngữ, tập quán, tín ngưỡng của các dân tộc, chống tư tưởng dân tộc lớn và dân tộc hẹp hòi, kỳ thị và chia rẽ dân tộc.
Nghị quyết số 22 của Bộ Chính trị 27/11/1989	Để thực hiện trên thực tế quyền bình đẳng giữa các dân tộc, một mặt, pháp luật phải bảo đảm quyền bình đẳng đó; mặt khác, phải có chính sách và tạo điều kiện để nhân dân các dân tộc miền núi vươn lên mạnh mẽ.... Đối với đồng bào du canh, du cư, cần đầu tư có trọng điểm tạo địa bàn sinh sống ổn định cho đồng bào; đảm bảo cho đồng bào đất đai canh tác.... Đối với nơi mật độ dân cư quá đông, ..., có kế hoạch cho nhân dân di chuyển trên cơ sở tự nguyện, giúp đồng bào sớm ổn định sản xuất, bảo đảm đoàn kết dân tộc.
Nghị quyết số 05-NQ/HNTW 10/6/1993	Khẩn trương thực hiện giao hoặc khoán đất, rừng đến hộ nông dân, kết hợp giải quyết có lý có tình những tranh chấp về đất đai. Giúp đỡ các địa phương miền núi và vùng ĐBĐTTS xây dựng và thực hiện tốt các dự án thuộc chương trình của Chính phủ ta và do quốc tế tài trợ...
Nghị quyết số 04-NQ/HNTW 29/12/1997	“Ổn định đời sống cho đồng bào định canh, định cư. Thu hẹp, tiến tới xoá tình trạng du canh, du cư. Phối hợp tổ chức chặt chẽ, có hiệu quả việc di chuyển dân ở một số tỉnh miền núi phía Bắc, không để tái diễn tình trạng di dân tự do.”
Nghị quyết số 24-NQ/TW ngày 12/3/2003	...Thực hiện tốt chính sách dân tộc; quan tâm phát triển, bồi dưỡng nguồn nhân lực; chăm lo xây dựng đội ngũ cán bộ DTTS; giữ gìn và phát huy những giá trị, bản sắc văn hoá truyền thống các DTTS...
Chiến lược ổn định và phát triển KTXH đến năm 2000	“.. thực hiện định canh, định cư, ổn định đời sống của các dân tộc”.
Chiến lược phát triển KTXH 2001 – 2010	Kết hợp lâm nghiệp với nông nghiệp và có chính sách hỗ trợ để định canh, định cư, ổn định và cải thiện đời sống nhân dân miền núi.
Nghị quyết số 24-NQ/TW ngày	“...; hoàn thành cơ bản công tác định canh, định cư; chấm dứt tình trạng di cư tự do; giải quyết cơ bản vấn đề đất sản xuất cho nông dân thiếu đất.

12/3/2003	
Báo cáo Chính trị Đại hội Đảng lần thứ X (2006)	“...làm tốt công tác định canh, định cư và xây dựng vùng kinh tế mới.”
Kết luận số 22-KL/TW, ngày 25/5/2012	Sớm có giải pháp đáp ứng nhu cầu đất sản xuất và việc làm cho bộ phận ĐBDTTS đang không có đất sản xuất.
Nghị quyết số 19-NQ/TW ngày 31/10/2012	Sớm có giải pháp đáp ứng nhu cầu đất sản xuất và việc làm cho ĐBDTTS đang không có đất sản xuất. Phổ biến, giáo dục chính sách, pháp luật đất đai cho cộng đồng, nhất là đối với đồng bào vùng sâu, vùng xa, vùng ĐBDTTS.
Nghị quyết số 76/2014/QH13	Thúc đẩy việc kết nối phát triển KTXH giữa vùng khó khăn với vùng phát triển. Thực hiện chính sách ưu đãi về đất đai, thuế, tín dụng, hỗ trợ thị trường phù hợp đặc điểm vùng... nâng cao khả năng sản xuất hàng hóa gắn với thị trường tại các địa bàn nghèo, địa bàn khó khăn, địa bàn có đồng ĐBDTTS
Nghị quyết số 112 /2015/QH13 ngày 27/11/2015	Tiếp tục rà soát, thu hồi diện tích đất sử dụng không hiệu quả, sử dụng không đúng mục đích và giao lại cho địa phương để giao cho người dân, nhất là hộ ĐBDTTS thiếu hoặc không có đất ở, đất sản xuất.
Chỉ thị số 13-CT/TW ngày 12/01/2017	Gắn mục tiêu bảo vệ, phát triển rừng với hỗ trợ phát triển sản xuất, cải thiện đời sống, nâng cao thu nhập, bảo đảm đời sống, việc làm, an sinh xã hội cho người dân địa phương, đồng bào dân tộc miền núi, biên giới...
Nghị quyết số 88/2019/QH14 ngày 18/11/2019	Hoàn thành cơ bản công tác định canh, định cư. Giải quyết cơ bản tình trạng thiếu đất ở, đất sản xuất cho đồng bào.
Kết luận số 65-KL/TW ngày 30/10/2019	Đến năm 2025, giải quyết cơ bản tình trạng thiếu đất sản xuất, đất ở cho đồng bào. Điều chỉnh cơ chế, chính sách, định mức khoán bảo vệ rừng, tạo sinh kế cho người dân sống gần rừng, bảo vệ môi trường sinh thái, không gian sinh sống của đồng bào.
Nghị quyết số 18-NQ/TW ngày 16/6/2022	Giải quyết cơ bản những tồn tại, vướng mắc có liên quan đến quản lý và SDD có nguồn gốc từ nông, lâm trường quốc doanh; đất ở, đất sản xuất cho ĐBDTTS. Có chính sách ưu đãi thuế, tiền SDD, tiền thuê đất phù hợp với lĩnh vực, địa bàn ưu đãi đầu tư; đối với hộ nghèo, ĐBDTTS... Có chính sách phù hợp để ưu tiên giao đất cho đồng bào dân tộc thiểu số đất sản xuất, cùng với các cơ chế hiệu quả để ngăn chặn người dân chuyển nhượng sau khi được giao đất. Giải quyết đất ở, đất sản xuất cho ĐBDTTS theo quy hoạch, kế hoạch SDD;...
Nghị quyết số 19-NQ/TW ngày 16/6/2022	Tiếp tục hỗ trợ ĐBDTTS thiếu đất ở, đất sản xuất, tạo sinh kế, việc làm, nâng cao thu nhập, đời sống.

Quyền bình đẳng của người DTTS được khẳng định rõ tại Hiến pháp năm 2013 (điều 5, 16, 42, 58, 61); Bộ luật Dân sự năm 2015 (Điều 7, 26, 29); Luật Hôn nhân và Gia đình năm 2014 (Điều 2, 4, 7); Luật Đất đai năm 2013 (Điều 27, 110); Bộ luật Tố tụng Hình sự năm 2015 (Điều 9, 26, 29, 331...);

Luật Giáo dục năm 2019... Luật Đất đai năm 2013 đã quy định trách nhiệm của Nhà nước về đất ở, đất sản xuất nông nghiệp đối với ĐBDTTS tại Điều 27 và quyền tiếp cận thông tin về đất đai và thực hiện dân chủ ở cơ sở theo Pháp lệnh số 34/2007/PL-UBTVQH11 ngày 20/04/2007.

Để giải quyết tình trạng thiếu đất ở, đất sản xuất cho ĐBDTTS, một số chính sách của Chính phủ đó là Nghị định số 163/1999/NĐ-CP ngày 16/11/1999; Quyết định số 134/2004/QĐ-TTg ngày 20/7/2004; Quyết định số 33/2007/QĐ-TTg ngày 5/3/2007; Quyết định số 755/2013/QĐ-TTg ngày 20/5/2013; Quyết định số 2085/QĐ-TTg ngày 31/10/2016...

3.2.2. Tình hình thực hiện CSĐĐ cho ĐBDTTS

Giai đoạn 2002-2011 có 333.995 hộ ĐBDTTS nghèo được hỗ trợ đất ở, đất sản xuất (148.059 hộ được hỗ trợ đất ở, 185.936 hộ được hỗ trợ đất sản xuất). Tuy nhiên, trong giai đoạn 2002-2008, vẫn còn hơn 300 nghìn hộ DTTS nghèo thiếu và không có đất ở, đất sản xuất [24].

Giai đoạn 2012-2014, đã hỗ trợ đất ở cho 10.156 hộ và đất sản xuất cho 15.732 hộ, với 2.729 ha (theo Quyết định số 755), hỗ trợ 2.139 hộ chuộc đất sản xuất (theo Quyết định số 29). Riêng nơi không còn quỹ đất sản xuất, Quyết định số 755 đã hỗ trợ 45.522 hộ chuyển đổi nghề và mua sắm máy móc công cụ sản xuất, hỗ trợ chăn nuôi cho 6.607 hộ; Quyết định số 29 đã hỗ trợ 8.755 hộ vay vốn chuyển đổi nghề, phát triển sản xuất và hỗ trợ 1.501 người học nghề. Giai đoạn 2016-2018, Quyết định số 2085/QĐ-TTg đã hỗ trợ đất sản xuất cho 68.936 hộ, chuyển đổi nghề cho 234.642 hộ, hỗ trợ nước sinh hoạt cho 313.256 hộ, hỗ trợ 96.256 hộ có nhu cầu vay vốn phát triển sản xuất, sắp xếp ổn định dân cư cho 12.443 hộ du canh, du cư chưa ổn định cuộc sống [25].

Đến năm 2018, vẫn còn hơn 24.500 hộ DTTS di cư tự phát chưa được bố trí ổn định dân cư; 122.488 hộ ở nhà tạm bợ, dột nát; 58.123 hộ thiếu đất ở; 303.578 hộ thiếu đất sản xuất; 313.219 hộ thiếu nước sinh hoạt; 96.256 hộ có nhu cầu vay vốn

để phát triển sản xuất [26]. Đến năm 2023, cả nước có hơn 696.000 hộ DTTS thiếu đất ở và đất sản xuất, chiếm hơn 20% tổng số hộ gia đình DTTS (gồm: 24.500 hộ chưa đất ở, 210.000 hộ chưa có đất sản xuất, 462.000 hộ thiếu đất sản xuất) [27].

3.3. Một số giải pháp đổi mới CSĐĐ để đảm bảo SKBV cho ĐBDTTS trong bối cảnh CDS

3.3.1. Xu thế tất yếu của CDS

CDS là sự ứng dụng công nghệ và kỹ thuật số hiện đại để cải thiện mọi hoạt động nhằm thay đổi một cách tổng thể, toàn diện tất cả các khía cạnh của nền chính trị, KTXH [28]. Chính phủ đã ban hành “Chương trình CDS quốc gia đến năm 2025, định hướng đến năm 2030” nhằm phát triển Chính phủ số, kinh tế số, xã hội số, đô thị thông minh và hình thành các doanh nghiệp công nghệ số. Các văn bản pháp lý thúc đẩy CDS là: Luật Giao dịch điện tử; Nghị định số 45/2020/NĐ-CP về thực hiện thủ tục hành chính trên môi trường điện tử; Nghị định số 47/2020/NĐ-CP về quản lý, kết nối và chia sẻ dữ liệu số của cơ quan nhà nước; Quyết định số 28/2018/QĐ-TTg về gửi nhận văn bản điện tử.

Nghị quyết số 18-NQ/TW [29] nhấn mạnh: cần đẩy mạnh CDS trong lĩnh vực quản lý và SDĐ, làm cơ sở để cải cách hành chính và nâng cao năng lực quản lý nhà nước về đất đai. Việc xây dựng, kiện toàn HTTT đất đai và cơ sở dữ liệu (CSDL) đất đai quốc gia là công cụ giúp Chính phủ kiểm soát tốt nhất tài nguyên đất; cung cấp tốt nhất dịch vụ công; mở rộng khả năng tiếp cận đất đai; thúc đẩy các giao dịch về đất đai; tăng thu hút đầu tư và đảm bảo công bằng xã hội. Hệ thống văn bản pháp lý về CDS trong QLĐĐ được quy định khá chặt chẽ gồm: (1) Ứng dụng công nghệ thông tin (CNTT) trong hoạt động của cơ quan Nhà nước (Nghị định số 64/2007/NĐ-CP, Thông tư số 39/2017/TT-BTTTT); (2) Quy định về xây dựng, khai thác và đảm bảo an toàn HTTT đất đai (Thông tư số 34/2014/TT-BTNMT, Nghị định số 85/2016/NĐ-CP); (3) Quy định về xây dựng và vận hành CSDL đất đai (Chỉ thị số 1474/CT-TTg; Thông tư số 75/2015/TT-BTNMT, 05/2017/TT-

BTNMT; Tiêu chuẩn Quốc gia TCVN 12664:2019, 12665:2019, 13343: 2021); (4) Dự án “Tăng cường QLDD và CSDL đất đai”, vay vốn Ngân hàng Thế giới (VILG), trong đó có ban hành Khung kế hoạch DTTS (Quyết định số 1236/QĐ-BTNMT, 1238/QĐ-BTNMT); (5) Đề án “Hoàn thiện CSDL tài nguyên và môi trường kết nối liên thông với các HTTT và CSDL của các Bộ, ngành, địa phương (Quyết định số 2178/QĐ-TTg). Đến năm 2022, cả nước đã triển khai xây dựng CSDL địa chính với 237 đơn vị hành chính cấp huyện; 100% văn phòng đăng ký đất đai đã ứng dụng CNTT; 42 triệu thửa đất và trên 22 triệu hồ sơ địa chính dạng số; hơn 90 huyện thuộc 15/63 tỉnh, thành phố đã thực hiện kết nối, liên thông, trao đổi thông tin điện tử giữa các bên liên quan [30].

3.3.2. Giải pháp đổi mới CSDD để đảm bảo SKNV cho ĐBDTTS

a) Về chính sách pháp luật đất đai:

Tồn tại:

- Các văn bản pháp lý chưa làm rõ nội hàm khái niệm “người DTTS”, “người bản địa” nên trong các CSDD chưa quy định cụ thể về ĐBDTTS; chưa có tiêu chí và cách phân loại “vùng DTTS”. Theo truyền thống, người DTTS được coi là những người lưu giữ tri thức về người bản xứ cũng như người bảo vệ rừng, bảo vệ đất, tuy nhiên vai trò này chưa được ghi nhận rõ trong luật.

- Thiếu sự đồng nhất trong cách phân loại, QLDD và rừng của ĐBDTTS (ví dụ giữa Luật Lâm nghiệp, Luật Đất đai, Luật Bảo vệ môi trường, Luật Đa dạng sinh học).

Giải pháp:

- Cần làm rõ nội hàm các khái niệm “người DTTS”, “người bản địa”, “vùng DTTS”, “ĐBDTTS”, “đất đai”, “đất rừng”, “rừng”... Bổ sung thêm các điều khoản quy định riêng về quản lý SDD (trong Hiến pháp, Luật Đất đai và các luật liên quan) đối với ĐBDTTS nhằm đảm bảo cho tiếp cận đất đai và đảm bảo SKBV.

- Làm rõ các quy định và công nhận vai trò của “người DTTS”, “người bản địa” trong quản lý

SDD tại mỗi vùng. Công nhận quyền và nghĩa vụ của ĐBDTTS giống như các chủ rừng, công nhận diện tích đất rừng gắn với phong tục, tập quán, tín ngưỡng của ĐBDTTS. Bổ sung quy định về trách nhiệm của Nhà nước trong việc bố trí nguồn lực thực hiện CSDD cho ĐBDTTS trong Luật Đất đai.

b) Tăng cường hiệu lực thực hiện chính sách pháp luật về đất đai đối với đồng bào dân tộc:

Tồn tại:

- Quá trình phát triển KTXH đã gây sức ép lên việc SDD dẫn đến tình trạng thiếu đất ở, đất sản xuất cho ĐBDTTS, di cư thiếu kiểm soát và nảy sinh các vấn đề xã hội phức tạp. Một số hộ gia đình, cá nhân, cộng đồng DTTS được hỗ trợ đất đai để sản xuất nhưng hiệu quả SDD còn rất thấp do không có đủ khả năng (vốn, kỹ thuật, thị trường...) nên họ đã chuyển nhượng lại đất đai. Nhiều địa phương không còn quỹ đất, nên không thể giải quyết được mục tiêu sản xuất; một số nơi có thể thu hồi đất, nhưng giá đất bồi thường quá cao; thu hồi được đất nhưng đất cằn cỗi, sỏi đá, không thể sản xuất. Mặt khác, cơ sở hạ tầng kỹ thuật và hạ tầng xã hội còn hạn chế.

- Nhận thức và trình độ dân trí của ĐBDTTS chưa cao, khả năng tiếp cận thông tin về kinh tế thị trường, SDD, CDS, khoa học công nghệ và hiểu biết về pháp luật đất đai còn hạn chế. Do vậy, việc bỏ khung giá đất và xác định giá đất theo giá thị trường đối với vùng núi, biên giới, vùng ĐBDTTS sẽ gặp nhiều khó khăn do người dân thường dễ chấp nhận giá do Nhà nước đưa ra, dẫn đến khi nhận bồi thường về đất thì không đủ tiền mua lại đất (theo giá thị trường) để tái định cư.

Giải pháp:

- Thực hiện giao đất, giao rừng đúng đối tượng SDD dựa trên kết quả đánh giá thực trạng năng lực quản lý SDD của hộ gia đình, cá nhân. Giám sát chặt chẽ việc chuyển nhượng quyền SDD, đảm bảo việc sử dụng hiệu quả quỹ đất hỗ trợ cho ĐBDTTS. Mở rộng quy định cho phép cộng đồng dân cư được góp vốn bằng quyền SDD để phát triển kinh tế. Đẩy nhanh tiến độ thu hồi diện tích đất đai của các nông, lâm trường để giao cho

ĐBĐTTS. Việc này cần được cụ thể trong Luật Đất đai.

- Thực hiện hỗ trợ đất đai đồng bộ với các hỗ trợ khác để đảm bảo SKBV cho ĐBĐTTS, nâng cao hiệu SĐĐ. Bổ sung quy định để bảo đảm thể chế hóa đầy đủ quan điểm của Nghị quyết số 18-NQ/TW [29], đó là “...ngăn chặn người dân chuyển nhượng sau khi được giao đất”.

- Đẩy mạnh việc tuyên truyền, phổ biến và bổ sung những quy định để đảm bảo người DTTS có thể tiếp cận được với HTTT đất đai (nhất là về ngôn ngữ và CSDL). Nâng cao khả năng tiếp cận đất đai của ĐBĐTTS dựa trên các điều kiện: có đầy đủ thông tin đất đai, làm cho họ có đủ điều kiện được giao quyền SĐĐ; giúp họ có khả năng quản lý và tổ chức SĐĐ theo đúng nhu cầu của họ và đúng mục đích được giao; định hướng để họ có chiến lược SKBV; hỗ trợ các dịch vụ cần thiết (hỗ trợ về cấp chứng chỉ rừng; quyền chuyển nhượng các bon rừng, dịch vụ môi trường rừng, tín dụng...).

b) Giải pháp thay đổi phương thức quản lý về đất đai phù hợp với CDS:

Tồn tại:

- Việc phân loại đất theo mục đích sử dụng chưa thống nhất giữa các văn bản pháp lý có liên quan (Luật Đất đai, Luật Lâm nghiệp, Luật Bảo vệ môi trường...). Ví dụ, khái niệm “*đất lâm nghiệp*” không thống nhất giữa Luật Đất đai với Luật Lâm nghiệp. Còn chồng chéo các mục đích SĐĐ trong một khu vực. Chưa có bộ tiêu chí đánh giá tiềm năng SĐĐ cho các mục đích sử dụng khác nhau (hiện mới chỉ có đánh giá thích hợp đất đai cho mục đích nông nghiệp).

- Việc bỏ hoang đất, SĐĐ chưa hiệu quả, sử dụng sai mục đích được giao vẫn còn. Công tác giám sát SĐĐ chưa triển khai hiệu quả. Chưa có CSDL đất đai tổng thể đến từng lô đất, đặc biệt là vùng miền núi, vùng sâu, vùng xa. Một số loại đất mặc dù không chuyển mục đích SĐĐ nhưng chất lượng đất có sự thay đổi theo chiều hướng xấu. Ngược lại, có một số loại đất, mặc dù có thay đổi mục đích SĐĐ (trong nội bộ nhóm đất) nhưng vẫn

đảm bảo được chất lượng đất như cũ hoặc tốt hơn.

Giải pháp:

- Thống nhất cách phân loại đất và làm rõ chế độ SĐĐ đối với một số loại đất có thể sử dụng với nhiều mục đích khác nhau. Phân biệt rõ “khu vực quản lý nghiêm ngặt việc chuyển mục đích SĐĐ, khu vực hạn chế chuyển mục đích SĐĐ, khu vực được chuyển mục đích SĐĐ”. Bổ sung thêm khái niệm và cách phân loại đất đai theo chức năng (chức năng sinh thái; chức năng kinh tế; chức năng bảo tồn, bảo vệ...). Đồng thời, cần xây dựng bộ tiêu chí đánh giá tiềm năng SĐĐ cho các mục đích SĐĐ khác nhau và theo các chức năng khác nhau của đất. Cần làm rõ hơn khái niệm “đất rừng tín ngưỡng”; “đất sử dụng đa mục đích”. Cần bổ sung phân loại đất theo chức năng, đặc biệt đối với vùng miền núi, vùng đặc biệt khó khăn, vùng có nhiều ĐBĐTTS sống để xác định rõ chức năng chính của mỗi loại đất đối với mỗi nhóm người sử dụng nhất định.

- Việc phân loại, quản lý và SĐĐ cần theo hướng sử dụng đa mục đích và quản lý chất lượng đất theo Nghị quyết số 18-NQ/TW [29] “...đất nông nghiệp kết hợp với thương mại, dịch vụ;...”. “... để đất nông nghiệp được khai thác, sử dụng với hiệu quả cao nhất”, “Khắc phục bằng được tình trạng SĐĐ lãng phí, để đất hoang hoá”, “Tạo điều kiện thuận lợi để người SĐĐ nông nghiệp được chuyển đổi mục đích sản xuất cây trồng, vật nuôi, nâng cao hiệu quả SĐĐ nông nghiệp theo quy hoạch...”. Ví dụ, đối với diện tích rừng phòng hộ độ che phủ thấp, không thể khôi phục bằng khoanh nuôi có thể cho phép kết hợp trồng cây có giá trị kinh tế cao phù hợp với lợi thế của địa phương.

- Đổi mới công tác kiểm kê, thống kê và giám sát SĐĐ. Số hóa toàn bộ CSDL đất đai, thực hiện rà soát tổng thể quỹ đất đến từng từng lô thửa để đảm bảo nắm chắc số lượng và chất lượng quỹ đất. Thực hiện CDS đồng bộ và thống nhất trong tất cả các lĩnh vực của ngành QLĐĐ trên tất cả các địa bàn trong cả nước. Xây dựng hệ thống giám sát, kiểm soát SĐĐ tự động đến tất cả các địa phương.

4. KẾT LUẬN

Đất đai là nguồn lực quan trọng để đảm bảo SKBV cho ĐBDTTS. Sự thay đổi trong quản lý sử dụng hay tiếp cận đất đai có ảnh hưởng đến an ninh sinh kế. Việc cải thiện sinh kế của ĐBDTTS hình thành chủ yếu thông qua thực hiện chính sách giao đất, giao rừng ổn định lâu dài của Nhà nước. Đảng và Nhà nước luôn quan tâm đến việc tạo SKBV cho ĐBDTTS. Tuy nhiên, về CSDD vẫn còn một số tồn tại như: (1) một số khái niệm liên quan đến ĐBDTTS và việc SDĐ chưa được làm rõ, việc phân loại đất và rừng chưa thống nhất giữa các luật; (2) hiệu lực thực hiện chính sách pháp luật về đất đai đối với ĐBDTTS chưa cao; (3) phương thức quản lý về đất đai đối với ĐBDTTS chưa phù hợp với thực tế. Để việc đổi mới CSDD đảm bảo SKBV cho ĐBDTTS phù hợp với bối cảnh CDS cần tiến hành đồng bộ các nhóm giải pháp: (i) hoàn thiện chính sách pháp luật về đất đai đối với ĐBDTTS; (ii) tăng cường hiệu lực thực hiện chính sách pháp luật về đất đai đối với ĐBDTTS; (iii) thay đổi phương thức quản lý về đất đai phù hợp với CDS.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Tuck L. & Zakout W. (2019). 7 reasons for land and property rights to be at the top of the global agenda. Retrieved from <https://blogs.worldbank.org/voices/7-reasons-land-and-property-rights-be-top-global-agenda> on April 12, 2023.
2. Oxfam Vietnam (2012). Tăng cường tiếng nói cộng đồng để lựa chọn đúng đắn – Vấn đề sử dụng đất và thay đổi quyền sử dụng đất ở miền Trung Việt Nam. Truy cập từ https://data.vietnam.opendevelopmentmekong.net/vi/library_record/strengthening-the-voice-of-the-community-to-make-the-right-choice-land-use-and-land-use-changes-in-/resource/f4479f62-46ae-419e-8434-f94f614f847a ngày 5/4/2023.
3. Ngân hàng Thế giới (2004). *Chính sách đất đai cho tăng trưởng và xóa đói giảm nghèo*. Nxb Văn hóa Thông tin, Hà Nội.
4. Vejchodská E., Shahab S., Hartmann T. (2022). Revisiting the Purpose of Land Policy: Efficiency and Equity. *Journal of Planning Literature*, 37(4). DOI: 10.1177/08854122221112667.
5. Trần Thị Minh Châu (2007). *Về chính sách đất nông nghiệp ở nước ta hiện nay*. Nxb Chính trị Quốc gia, Hà Nội.
6. Nguyễn Văn Sửu (2010a). *Đổi mới chính sách đất đai ở Việt Nam: Từ lý thuyết đến thực tiễn*. Nxb Chính trị Quốc gia, Hà Nội.
7. Phương Ngọc Thạch (2008). Phải chăng chính sách đất đai đang cản trở sự phát triển kinh tế - xã hội của nước ta. *Tạp chí Nghiên cứu Kinh tế*, năm 2006. Truy cập ngày 20/11/2022 tại <http://thongtinphapluatdansu.wordpress.com/2008/11/04/1910/>
8. Scoones I. (1998). Sustainable rural livelihoods: A framework for analysis. *ISD Working Paper 72*. DOI: 20.500.12413/3390.
9. DFID (2007). Land: Better access and secure rights for poor people. Retrieved from http://mokoro.co.uk/wp-content/uploads/dfid_land_policy_paper_2007.pdf on April 15, 2023
10. Honig L. (2022). *Land Politics*. Cambridge University Press. London, England.
11. FAO & UNEP (1999). *The Future of Our Land: Facing the Challenge*. Retrieved from <https://www.fao.org/3/x3810e/x3810e00.htm#TopOfPage> on April 10, 2023.
12. Xie X., Li X., Fan H. & He W. (2021). Spatial analysis of production-living-ecological functions and zoning method under symbiosis theory of Henan, China. *Environmental Science and Pollution Research*, No. 28(2021). DOI: 10.1007/s11356-021-15165-x.
13. Thompson M. (2022). Without fertile soil, life on Earth would not be possible. Retrieved from <https://www.sundayvision.co.ug/without-fertile-soil-life-on-earth-would-not-be-possible-science-and-ecology-dw/> on April 12, 2023.
14. Throne R. (2021). Indigenous Research of Land, Self and Spirit. DOI: 10.4018/978-1-7998-3729-9.

15. Nguyễn Văn Sửu (2010b). Khung sinh kế bền vững: Một cách tiếp cận toàn diện về phát triển và giảm nghèo. *Tạp chí Dân tộc học*, số 2-2010, trang 3-12.
16. Fang Yp. (2013). The effects of natural capital protection on pastoralist's livelihood and management implication in the source region of the Yellow River. *China. J. Mt. Sci.*, No. 10 (2013). DOI: s11629-013-2422-1.
17. Hanstad T., Nielsen R. & Brown J. (2004). Land and livelihoods: Making land rights real for India's rural poor. Retrieved from <https://www.fao.org/3/j2602e/j2602e00.htm#Contents> on April 10, 2023.
18. Serrat O. (2008). The Sustainable Livelihoods Approach. Retrieved from https://www.researchgate.net/publication/239823671_The_Sustainable_Livelihoods_Approach on April 10, 2023.
19. Jaiyebo O. (2003). Women and household sustenance: Changing livelihoods and survival strategies in the peri-urban areas of Ibadan. *Environment & Urbanization*. Volume 15, Issue 1. DOI: 10.1177/095624780301500113
20. Walker K. L. M. (2008). From covert to overt: Everyday peasant politics in China and the implications for transnational agrarian movements. *Journal of Agrarian Change*, Volume 8, Issue 2-3. DOI: 10.1111/j.1471-0366.2008.00177.x.
21. Tổng cục Thống kê (2019). Thông cáo báo chí kết quả tổng điều tra dân số và nhà ở năm 2019. Truy cập từ <http://tongdieutradanso.vn/thong-cao-bao-chi-ket-qua-tong-dieu-tra-dan-so-va-nha-o-nam-2019.html> ngày 10/4/2023.
22. Ủy ban Dân tộc & Tổng cục Thống kê (2020). *Kết quả điều tra thu thập thông tin về thực trạng kinh tế - xã hội của 53 dân tộc thiểu số năm 2019*. Nxb Thống kê, Hà Nội.
23. Bộ Tài nguyên và Môi trường (2022a). Quyết định số 387/QĐ-BTNMT về Phê duyệt và công bố kết quả thống kê diện tích đất đai năm 2020.
24. Nguyễn Duy Hoàng (2023). Chính sách về đất ở, đất sản xuất cho đồng bào dân tộc thiểu số. Truy cập từ <https://nhandan.vn/chinh-sach-ve-dat-o-dat-san-xuat-cho-dong-bao-dan-toc-thieu-so-post385823.html> ngày 12/4/2023.
25. Xuân Thường (2019). Bộ trưởng, chủ nhiệm Đỗ Văn Chiến giải trình trước Hội đồng Dân tộc Quốc hội về chính sách hỗ trợ đất ở, đất sản xuất, nước sinh hoạt cho đồng bào dân tộc thiểu số. Truy cập từ <http://www.cema.gov.vn/tin-tuc/tin-hoat-dong/hoat-dong-cua-bo-truong/bo-truong-chu-nhiem-do-van-chien-giai-trinh-truoc-hoi-dong-dan-toc-quoc-hoi-ve-chinh-sach-ho-tro-dat-o-dat-san-xuat-nuoc-sinh-hoat-cho-dong-bao-dan-toc-thieu-so.htm> ngày 10/4/2023.
26. L4A (2021). *Chính sách đất đai cho đồng bào dân tộc thiểu số - Dự án Tăng cường quyền tiếp cận đất đai cho đồng bào dân tộc thiểu số*. Nxb Thanh niên, Hà Nội.
27. Phạm Trọng Nghĩa (2022). Đề nghị có chế định riêng về đất đai cho đồng bào dân tộc thiểu số. Truy cập từ <https://quochoi.vn/hoatdongdbqh/Pages/home.aspx?ItemID=70601> ngày 10/4/2023.
28. Nguyễn Thị Phương Dung (2020). Chuyển đổi số và tác động của chuyển đổi số trong giai đoạn hiện nay. *Tạp chí Công thương*. Truy cập từ <https://tapchicongthuong.vn/bai-viet/chuyen-doi-so-va-tac-dong-cua-chuyen-doi-so-trong-giai-doan-hien-nay-72075.htm> ngày 12/4/2023.
29. Ban chấp hành Trung ương (2022). Nghị quyết số 18-NQ/TW ngày 16/6/2022 về "Tiếp tục đổi mới, hoàn thiện thể chế, chính sách, nâng cao hiệu lực, hiệu quả quản lý và sử dụng đất, tạo động lực đưa nước ta trở thành nước phát triển có thu nhập cao".
30. Bộ Tài nguyên và Môi trường (2022b). Công văn số 115/BC-BTNMT ngày 26/9/2022, Báo cáo đánh giá tình hình thi hành Luật Đất đai 2013 và định hướng sửa đổi Luật Đất đai.

**RESEARCH FOR INNOVATION OF LAND POLICY FOR SUSTAINABLE LIVING DEVELOPMENT
FOR ETHNIC MINORITIES IN A DIGITAL TRANSFORMATION CONTEXT**

Do Thi Tam¹, Truong Do Thuy Linh², Nguyen Thi Hong Hanh³

¹Vietnam National University of Agriculture

²Nong Lam University, Ho Chi Minh city

³Hanoi University of Natural Resources and Environment

Summary

Ensuring sustainable livelihoods for ethnic minorities is a matter of great concern today in Vietnam and around the world. The article provides an overview of sustainable livelihoods and land policies for ethnic minorities; at the same time, summarizes the implementation of land policy for ethnic minorities in Vietnam (period 2002-2023) and points out some shortcomings in land policy and sustainable livelihoods for ethnic minorities. They are (1) some concepts related to ethnic minorities and land use that have not been clarified, the classification of land and forests has not been consistent among laws; (2) the effectiveness in implementing land law for ethnic minorities is not high; (3) land management methods for ethnic minorities are not suitable with reality. From there, three groups of solutions to renew land policy are proposed to ensure sustainable livelihoods for ethnic minorities in the context of digital transformation, such as (1) perfect land policy for ethnic minorities; (2) strengthen the implementation of land policies for ethnic minorities; (3) innovate the method of land management in line with digital transformation.

Keywords: *Land policy, ethnic minorities, sustainable livelihoods, land management.*

Người phản biện: TS. Hoàng Tuấn Hiệp

Ngày nhận bài: 20/3/2023

Ngày thông qua phản biện: 18/4/2023

Ngày duyệt đăng: 12/5/2023