

BỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO  
ĐẠI HỌC THÁI NGUYÊN

LÊ SỸ HỒNG

NGHIÊN CỨU ĐẶC ĐIỂM  
SINH HỌC VÀ KỸ THUẬT TẠO CÂY CON  
CÂY PHAY (*Duabanga grandisflora* Roxb. ex DC)  
TẠI TỈNH BẮC KẠN

LUẬN ÁN TIẾN SĨ LÂM NGHIỆP

THÁI NGUYÊN - 2015

BỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO  
ĐẠI HỌC THÁI NGUYÊN

LÊ SỸ HỒNG

NGHIÊN CỨU ĐẶC ĐIỂM  
SINH HỌC VÀ KỸ THUẬT TẠO CÂY CON  
CÂY PHAY (*Duabanga grandisflora* Roxb. ex DC)  
TẠI TỈNH BẮC KẠN

Chuyên ngành: Lâm sinh

Mã số: 62.62.02.05

LUẬN ÁN TIẾN SĨ LÂM NGHIỆP

*Người hướng dẫn khoa học:*

1. PGS.TS. LÊ SỸ TRUNG
2. PGS.TS. PHẠM VĂN ĐIỂN

THÁI NGUYÊN - 2015

**LỜI CAM ĐOAN**

Tôi xin cam đoan đây là công trình nghiên cứu khoa học của riêng tôi, công trình được thực hiện trong thời gian từ năm 2013 đến 2015. Các số liệu, kết quả nghiên cứu trình bày trong luận án là trung thực và chưa được công bố trong bất kỳ công trình nào khác.

*Thái Nguyên, ngày 20 tháng 07 năm 2015*

**Người viết cam đoan**

**Lê Sỹ Hồng**

## LỜI CẢM ƠN

Luận án này được hoàn thành tại trường Đại học Nông Lâm theo chương trình đào tạo nghiên cứu sinh từ 2013 đến 2015. Trong quá trình thực hiện luận án, tôi đã nhận được sự quan tâm, giúp đỡ của Ban Lãnh đạo trường Đại học Nông Lâm Thái Nguyên, phòng Đào tạo, Viện khoa học sự sống Đại học Thái Nguyên, Viện Nghiên cứu và Phát triển Lâm nghiệp - Đại học Nông lâm Thái Nguyên.

Ban lãnh đạo Sở Nông nghiệp và phát triển nông thôn, Sở Tài nguyên & Môi trường, Chi cục kiểm lâm, Chi cục lâm nghiệp, Trung tâm khuyến nông, Trung tâm khí tượng thủy văn tỉnh Bắc Kạn

Phòng nông nghiệp, Phòng Tài nguyên & Môi trường các huyện Chợ Mới, Bạch Thông, Na Rì, Chợ Đồn tỉnh Bắc Kạn

UBND các xã Yên Mỹ, Yên Nhuận, Phương Viên, Xuân Lạc, Dương Phong, Đôn Phong, Lục Bình, Tân Sơn, Yên Hân, Yên Cư, Đồng Xá, Cư Lễ của tỉnh Bắc Kạn, trong việc cung cấp tài liệu và thông tin liên quan đến đề tài, hợp tác trong điều tra. Nhân dịp này tôi xin cảm ơn về sự giúp đỡ quý báu đó!

Tôi xin bày tỏ lòng biết ơn sâu sắc đến PGS.TS. Lê Sỹ Trung, PGS.TS. Phạm Văn Điền là những người hướng dẫn khoa học đã dành nhiều thời gian và công sức giúp đỡ tôi hoàn thành luận án này.

Để luận án này hoàn thành tôi đã nhận được sự động viên, giúp đỡ nhiều mặt của ThS. Lương Thị Anh, sinh viên các khóa K41, 42, 43 khoa Lâm nghiệp, các đồng nghiệp, cộng sự, bạn bè và người thân trong gia đình.

Xin được gửi lời cảm ơn sâu sắc tới những sự giúp đỡ quý báu đó!

*Thái Nguyên, ngày 20 tháng 07 năm 2015*

**Nghiên cứu sinh**

**Lê Sỹ Hồng**

## MỤC LỤC

<b>LỜI CAM ĐOAN</b> .....	i
<b>LỜI CẢM ƠN</b> .....	ii
<b>MỤC LỤC</b> .....	iii
<b>DANH MỤC CÁC KÝ HIỆU VÀ CHỮ VIẾT TẮT</b> .....	v
<b>DANH MỤC CÁC BẢNG</b> .....	vi
<b>DANH MỤC CÁC HÌNH, BIỂU ĐỒ, ĐỒ THỊ</b> .....	viii
<b>DANH MỤC CÁC PHỤ BIỂU</b> .....	x
<b>MỞ ĐẦU</b> .....	1
1. Tính cấp thiết .....	1
2. Mục tiêu của luận án.....	2
3. Ý nghĩa của luận án .....	2
4. Những đóng góp mới của luận án.....	2
5. Giới hạn của đề tài .....	2
6. Bố cục của luận án .....	3
<b>Chương 1. TỔNG QUAN VẤN ĐỀ NGHIÊN CỨU</b> .....	4
1.1. Những kết quả nghiên cứu về đặc điểm sinh học và nhân giống cây rừng .....	4
1.1.1. Ở ngoài nước .....	4
1.1.2. Ở trong nước.....	16
1.2. Kết quả nghiên cứu về cây Phay.....	28
1.2.1. Ở ngoài nước .....	28
1.2.2. Ở trong nước.....	30
1.3. Thảo luận .....	32
<b>Chương 2. NỘI DUNG VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU</b> .....	34
2.1. Nội dung nghiên cứu.....	34
2.2. Phương pháp nghiên cứu .....	34
2.2.1. Phương pháp tiếp cận .....	34
2.2.2. Phương pháp kế thừa.....	34
2.2.3. Phương pháp nghiên cứu cụ thể .....	34
<b>Chương 3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN</b> .....	52
3.1. Một số đặc điểm sinh học của cây Phay .....	52

3.1.1. Đặc điểm hình thái và vật hậu của cây Phay .....	52
3.1.2. Đặc điểm phân bố và sinh thái .....	55
3.1.3. Một số đặc điểm cấu trúc quần xã có Phay phân bố .....	58
3.1.4. Đặc điểm tái sinh tự nhiên của cây Phay ở các trạng thái thảm thực vật	64
3.2. Một số đặc điểm sinh lý của hạt giống Phay .....	75
3.2.1. Một số đặc điểm của hạt giống Phay và tuổi thọ của hạt .....	75
3.2.2. Đặc trưng hút ẩm của hạt Phay.....	79
3.2.3. Ảnh hưởng của nhiệt độ nước xử lý đến nảy mầm của hạt Phay .....	81
3.2.4. Ảnh hưởng của độ sâu lấp đất khi gieo hạt Phay .....	82
3.3. Một số đặc điểm sinh lý, sinh thái của cây Phay ở giai đoạn vườn ươm .....	83
3.3.1. Chế độ ánh sáng.....	83
3.3.2. Ảnh hưởng của chế độ nước đến sinh trưởng của cây Phay ở giai đoạn vườn ươm .....	90
3.3.3. Ảnh hưởng của chế độ dinh dưỡng khoáng đến sinh trưởng của cây Phay ở giai đoạn vườn ươm .....	93
3.4. Nhân giống cây Phay bằng phương pháp giâm hom.....	97
3.4.1. Ảnh hưởng của thuốc IAA, IBA đến khả năng ra rễ của hom Phay .....	97
3.4.2. Ảnh hưởng của giá thể giâm hom đến khả năng ra rễ của hom Phay ..	101
3.4.3. Ảnh hưởng của vị trí lấy hom đến khả năng ra rễ, ra chồi của hom Phay	102
3.5. Đề xuất một số biện pháp kỹ thuật nhân giống phục vụ trồng rừng bằng cây Phay tại Bắc Kạn.....	112
3.5.1. Điều kiện trồng .....	112
3.5.2. Kỹ thuật gieo ươm.....	114
3.5.3. Kỹ thuật giâm hom cây Phay .....	116
<b>KẾT LUẬN, TỒN TẠI, KHUYẾN NGHỊ .....</b>	<b>118</b>
1. Kết luận.....	118
2. Tồn tại .....	120
3. Khuyến nghị.....	120
<b>DANH MỤC CÁC CÔNG TRÌNH LIÊN QUAN ĐẾN LUẬN ÁN .....</b>	<b>121</b>
<b>TÀI LIỆU THAM KHẢO .....</b>	<b>122</b>
<b>PHỤ LỤC .....</b>	<b>132</b>

## DANH MỤC CÁC KÝ HIỆU VÀ CHỮ VIẾT TẮT

TT	Viết tắt	Nghĩa đầy đủ
1	BT	Bạch Thông
2	C	Chân
3	CD	Chợ Đồn
4	CDQH	Cường độ quang hợp
5	CĐTHN	Cường độ thoát hơi nước
6	CM	Chợ Mới
7	CT	Công thức
8	CTTN	Công thức thí nghiệm
9	CTTT	Công thức tổ thành
10	Đ	Đỉnh
11	D00	Đường kính cổ rễ (cm)
12	D1.3	Đường kính 1,3 mét (cm)
13	DI	Diệp lục
14	Ha	Hecta
15	Hvn	Chiều cao vút ngọn (m)
16	IV%	Importance Value (Giá trị quan trọng)
17	K	Bậc tự do
18	N	Số cây
19	Np	Số cây Phay
20	NR	Na Rì
21	ODB	Ô dạng bản
22	OTC	Ô tiêu chuẩn
23	PV-CD	Phương Viên - Chợ Đồn
24	S	Sườn
25	TB	Trung bình
26	TGBQ	Thời gian bảo quản
27	TLNM	Tỷ lệ nảy mầm
28	TS	Tổng số
29	TT	Thứ tự
30	$\alpha, \beta, \lambda$	Các tham số của phương trình
31	CTV	Cây triển vọng
32	UBND	Ủy ban nhân dân

## DANH MỤC CÁC BẢNG

Bảng 2.1: Địa điểm và số lượng các OTC điều tra .....	35
Bảng 2.2: Ký hiệu độ nhiều (độ dày rậm) thảm tươi (theo Drude).....	39
Bảng 2.3: Công thức thí nghiệm tưới nước cho cây Phay trong vườn ươm .....	44
Bảng 3.1: Đặc điểm vật hậu của loài cây Phay .....	54
Bảng 3.2: Đặc điểm khí hậu một số huyện thuộc tỉnh Bắc Kạn có Phay phân bố....	55
Bảng 3.3: Đặc điểm đất đai nơi có Phay phân bố .....	56
Bảng 3.4: Một số chỉ tiêu hóa học của đất nơi có Phay phân bố tại Bắc Kạn .....	57
Bảng 3.5: Cấu trúc tổ thành rừng tự nhiên có cây Phay phân bố.....	58
Bảng 3.6: Mật độ tầng cây cao của lâm phần có Phay phân bố.....	59
Bảng 3.7: Quan hệ giữa Phay với các loài cây ưu thế khác ở một số trạng thái rừng thường xanh tại Bắc Kạn.....	60
Bảng 3.8: Cấu trúc tầng thứ, độ tàn che của rừng tự nhiên có Phay phân bố tại Bắc Kạn .....	61
Bảng 3.9: Thành phần loài cây gỗ đi kèm với loài Phay .....	63
Bảng 3.10: Đặc điểm cây bụi, thảm tươi ở các trạng thái rừng nơi có cây Phay.....	64
Bảng 3.11: Công thức tổ thành cây tái sinh của trạng thái IC, IIA, IIB, IIIA1 tại Bắc Kạn .....	65
Bảng 3.12: Mật độ cây tái sinh, tỷ lệ cây triển vọng của cây Phay ở trạng thái IC, IIA, IIB, IIIA1 tại Bắc Kạn.....	66
Bảng 3.13: Chất lượng và nguồn gốc cây tái sinh của lâm phần và Phay trên các trạng thái IC, IIA, IIB, IIIA1 tại Bắc Kạn .....	68
Bảng 3.14: Tổng hợp mật độ cây tái sinh theo cấp chiều cao ở trạng thái IC, IIA, IIB, IIIA1 tại Bắc Kạn .....	69
Bảng 3.15: Ảnh hưởng của độ tàn che đến tái sinh của lâm phần có cây Phay ở trạng thái IC, IIA, IIB, IIIA1 ở Bắc Kạn .....	70
Bảng 3.16: Ảnh hưởng của cây bụi, thảm tươi đến tái sinh tự nhiên của cây Phay ở các trạng thái IC, IIA, IIB, IIIA1 tại Bắc Kạn .....	72



Bảng 3.17: Phần diện đất đặc trưng ở các trạng thái nghiên cứu IC, IIA, IIB, IIIA1 tài Bắc Kạn.....	74
Bảng 3.18. Đặc điểm của lô hạt Phay .....	76
Bảng 3.19: Tỷ lệ nảy mầm của hạt Phay ở các công thức thí nghiệm bảo quản .....	77
Bảng 3.20: Mức độ trương nước của 1gam hạt Phay.....	79
Bảng 3.21: Ảnh hưởng của thời gian ngâm nước ở nhiệt độ trong phòng đến tỷ lệ nảy mầm của hạt Phay .....	80
Bảng 3.22: Nảy mầm của hạt Phay khi ngâm 4 giờ trong nước ở các nhiệt độ khác nhau .....	81
Bảng 3.23: Ảnh hưởng của độ sâu của lớp đất lấp hạt tới tỷ lệ nảy mầm của hạt Phay .....	82
Bảng 3.24: Ảnh hưởng của chế độ che sáng đến sinh trưởng của cây con Phay ở vườn ươm.....	84
Bảng 3.25: Hàm lượng diệp lục trong lá Phay .....	89
Bảng 3.26: Ảnh hưởng của chế độ tưới nước đến sinh trưởng của cây con Phay ....	91
Bảng 3.27: Hàm lượng N, P, K trong lá cây Phay tái sinh tự nhiên .....	93
Bảng 3.28:Thành phần hoá học của hỗn hợp ruột bầu.....	94
Bảng 3.29: Sinh trưởng của Phay tại thí nghiệm chế độ dinh dưỡng khoáng.....	94
Bảng 3.30: Hàm lượng N, P, K trong lá Phay tại các công thức thí nghiệm .....	96
Bảng 3.31: Các chỉ tiêu ra rễ của hom cây Phay dưới ảnh hưởng của thuốc IAA, IBA.	98
Bảng 3.32: Các chỉ tiêu ra rễ của hom Phay dưới ảnh hưởng của giá thể giâm hom ..	101
Bảng 3.33: Chỉ tiêu ra rễ của hom Phay ở các công thức về loại hom giâm .....	102
Bảng 3.34: Các chỉ tiêu ra chồi của cây hom Phay ở các CTTN loại hom giâm .....	103
Bảng 3.35: Các chỉ tiêu ra rễ ở CTTN tuổi cây mẹ lấy hom.....	106
Bảng 3.36: Kết quả ảnh hưởng độ tuổi hom giâm đến khả năng ra chồi của hom Phay ở các công thức thí nghiệm.....	108
Bảng 3.37: Các chỉ tiêu ra rễ của các CTTN về độ dài hom giâm .....	109
Bảng 3.38: Các chỉ tiêu ra chồi ở các CTTN về độ dài hom giâm .....	111

## DANH MỤC CÁC HÌNH, BIỂU ĐỒ, ĐỒ THỊ

Hình 2.1. Sơ đồ bố trí thí nghiệm ảnh hưởng của chế độ ánh sáng ở giai đoạn vườn ươm .....	43
Hình 2.2: Sơ đồ bố trí thí nghiệm giâm hom ảnh hưởng của nồng độ thuốc kích thích ra rễ.....	47
Hình 2.3: Sơ đồ bố trí các thí nghiệm giâm hom ảnh hưởng của giá thể.....	48
Hình 3.1: Hình thái thân, vỏ cây Phay .....	52
Hình 3.2: Hình thái cành, lá cây Phay.....	52
Hình 3.3: Hình thái nụ, hoa cây Phay .....	53
Hình 3.4: Hình thái quả, cây Phay.....	53
Hình 3.5. Hạt cây Phay .....	76
Hình 3.6: Khả năng giữ sức sống của hạt Phay trong điều kiện bảo quản khô mát	78
Hình 3.7: Khả năng giữ sức sống của hạt Phay trong điều kiện bảo quản khô lạnh	78
Hình 3.8: Quá trình trương nước của hạt Phay theo thời gian ngâm nước.....	79
Hình 3.9: Cây mầm của cây Phay.....	82
Hình 3.10: Sinh trưởng đường kính của cây Phay ở các chế độ che sáng.....	85
Hình 3.11: Sinh trưởng chiều cao cây Phay ở các chế độ che sáng .....	86
Hình 3.12: Cây Phay 9 tháng tuổi che sáng .....	86
Hình 3.13: Ảnh hưởng của chế độ che sáng đến cường độ quang hợp của cây Phay	87
Hình 3.14: Ảnh hưởng của chế độ che sáng đến cường độ thoát hơi nước của cây Phay .....	88
Hình 3.15: Ảnh hưởng của chế độ nước tưới sinh trưởng của cây con Phay .....	91
Hình 3.16: Thí nghiệm chế độ dinh dưỡng khoáng ở cây Phay.....	93
Hình 3.17: Ảnh hưởng của dinh dưỡng đến sinh trưởng $H_{VN}$ (cm) của cây Phay ..	95
Hình 3.18: Ảnh hưởng của dinh dưỡng đến sinh trưởng $D_{00}$ (cm) của cây Phay ...	95
Hình 3.19: Tỷ lệ ra rễ của hom giâm cây Phay ở các CTTN về thuốc kích thích ra rễ IAA, IBA.....	98
Hình 3.20: Chỉ số ra rễ của hom cây Phay ở các CTTN về thuốc .....	99
Hình 3.21: Hình ảnh cây hom Phay dưới ảnh hưởng của thuốc IAA, IBA.....	100

Hình 3.22a: Cây Phay hom giá thể cát.....	101
Hình 3.22b: Cây Phay hom giá thể đất.....	101
Hình 3.23: Tỷ lệ rễ của hom ở các CTTN loại hom giâm.....	102
Hình 3.24a: Tỷ lệ ra chồi của cây hom Phay ở CTTN về loại hom giâm .....	104
Hình 3.24b: Số chồi tb/ hom Phay ở các CTTN về loại hom giâm.....	104
Hình 3.24c: Chiều dài chồi Tb của cây hom Phay ở các CTTN loại hom giâm ..	104
Hình 3.24d: Chỉ số ra chồi của cây hom Phay ở các CTTN loại hom giâm.....	104
Hình 3.25: Tỷ lệ sống, ra rễ, mô sẹo của hom cây Phay.....	106
Hình 3.26: Ảnh cây hom Phay ra rễ lấy từ cây mẹ có tuổi khác nhau.....	107
Hình 3.27: Chỉ số ra rễ của hom cây Phay ở CTTN tuổi cây mẹ lấy hom .....	107
Hình 3.28. Tỷ lệ ra chồi của hom cây Phay ở các CTTN về tuổi cây mẹ lấy hom	108
Hình 3.29. Chỉ số ra chồi của hom cây Phay ở CTTN về tuổi cây mẹ lấy hom ...	108
Hình 3.30: Tỷ lệ ra rễ của hom Phay ở CTTN độ dài hom giâm.....	110
Hình 3.31: Chỉ số ra rễ CTTN về độ dài hom giâm.....	110
Hình 3.32: Ảnh cây hom Phay về độ dài hom giâm .....	111
Hình 3.33: Tỷ lệ ra chồi của hom Phay ở CTTN độ dài hom giâm .....	112
Hình 3.34: Chỉ số ra chồi CTTN về độ dài hom giâm.....	112

**DANH MỤC CÁC PHỤ BIỂU**

Phụ biểu 1. Danh lục các loài thực vật tầng cây cao khu vực nghiên cứu .....	132
Phụ biểu 2. Danh lục các loài thực vật tầng cây tái sinh khu vực nghiên cứu.....	134
Phụ biểu 21: Ảnh hưởng của nhiệt độ xử lý hạt đến tỷ lệ nảy mầm, ngày bắt đầu nảy mầm, thời gian nảy mầm của hạt Phay .....	136
Phụ biểu 23: Ảnh hưởng của tỷ lệ che bóng đến sinh trưởng của cây Phay giai đoạn vườn ươm.....	137
Phụ biểu 24: Ảnh hưởng của ánh sáng đến cường độ của cây Phay ở vườn ươm..	140
Phụ biểu 25: Ảnh hưởng của chế độ chiếu sáng đến cường độ thoát hơi nước của cây Phay ở vườn ươm.....	142
Phụ biểu 30: Ảnh hưởng của loại hom giâm đến khả năng hình thành cây hom Phay..	144
Phụ biểu 31: Ảnh hưởng của độ dài hom đến khả năng hình thành cây hom Phay	148

## MỞ ĐẦU

### 1. Tính cấp thiết

Cây Phay (*Duabanga grandisflora* Roxb.ex DC) là loài cây gỗ lớn, có phân bố rộng, mọc hầu hết ở các tỉnh trung du, miền núi phía Bắc. Cây thường mọc ở chân núi, ven khe suối, ven các khe âm, ưa tầng đất sâu hoặc đất có lẫn đá; đi kèm với các loài: Vàng anh, Vả, Dầu da đất và các loài khác...

Theo Thông tư số 35/2010/BNN&PTNT của BNN&PTNT về việc ban hành danh mục bổ sung một số loài cây trồng rừng và lâm sản ngoài gỗ tại 63 huyện nghèo thuộc 21 tỉnh [6], cây Phay được đề xuất là một trong số ít loài cây ưu tiên cho trồng rừng phòng hộ đầu nguồn và sản xuất tại Ba Bể và Pắc Nặm là hai huyện 30A của tỉnh Bắc Kạn. Với đặc tính ưu việt là ưa sáng, khả năng chống chịu cao, sinh trưởng tương đối nhanh, ... cây Phay đã được ưu tiên lựa chọn trồng ở những nơi điều kiện lập địa đã bị suy thoái nghiêm trọng do mất rừng, ở những nơi đất trống.

Mặc dù vậy, cho đến nay thông tin về cây Phay còn rất hạn chế và chưa được quan tâm đưa vào hệ thống thông tin chung của các loài cây trồng rừng.

Cho đến nay, chưa có nguồn giống cây Phay nào được tuyển chọn và công nhận cho các vùng lâm nghiệp ở nước ta. Đây là một tồn tại lớn cần được giải quyết để đảm bảo phát triển bền vững cây Phay và để thực hiện Quyết định số 14/2005/QĐ-BNN [7] ngày 15 tháng 3 năm 2005 về việc Ban hành Danh mục giống cây Lâm nghiệp được phép sản xuất, kinh doanh. Thiếu nguồn giống đã trở thành rào cản cho trồng rừng Phay ở nước ta.

Về kỹ thuật trồng cây Phay, do thiếu nhiều thông tin nên chúng ta vẫn chưa xây dựng được qui trình trồng cây Phay, từ khâu lựa chọn các điều kiện lập địa phù hợp để trồng và phát triển ổn định loài cây này, nhằm mang lại hiệu quả kinh tế cao ở Việt Nam.

Hiện nay, chưa có mô hình trình diễn về kỹ thuật trồng cây Phay trên các điều kiện lập địa khác nhau ở các địa phương có Phay phân bố.

Để góp phần giải quyết những vấn đề nêu trên, đề tài "***Nghiên cứu đặc điểm sinh học và kỹ thuật tạo cây con cây Phay (Duabanga grandiflora Roxb.ex DC) tại tỉnh Bắc Kạn***" đặt ra là hết sức cần thiết, nhằm góp phần cung cấp những dẫn liệu khoa học, tiến tới bổ sung loài cây này cho trồng rừng cung cấp gỗ lớn.

## **2. Mục tiêu của luận án**

### **2.1. Về lý luận**

Cung cấp các dẫn liệu khoa học về cây Phay như: xác định được một số đặc điểm hình thái, sinh lý, sinh thái, đặc điểm lâm học và kỹ thuật nhân giống cây Phay.

### **2.2. Về thực tiễn**

Bước đầu đề xuất được hướng dẫn kỹ thuật trong tạo giống cây con, góp phần phát triển cây Phay, một loài cây bản địa, gỗ lớn tại tỉnh Bắc Kạn và các vùng có điều kiện tự nhiên tương đồng.

## **3. Ý nghĩa của luận án**

### **3.1. Ý nghĩa khoa học**

- Bổ sung hoàn thiện các thông tin về đặc điểm sinh học và kỹ thuật nhân giống một loài cây bản địa có giá trị kinh tế trong cơ cấu cây trồng hiện nay.

- Kết quả của luận án là tài liệu tham khảo, nghiên cứu, giảng dạy cho các nhà khoa học, các cán bộ kỹ thuật, sinh viên.... về đặc điểm sinh học và kỹ thuật trồng cây Phay.

### **3.2. Ý nghĩa thực tiễn**

- Xác định được một số biện pháp kỹ thuật nhân giống và trồng cây Phay.

## **4. Những đóng góp mới của luận án**

- Bổ sung những thông tin mới, cơ bản về đặc điểm sinh học, sinh thái và lâm học của cây Phay, một loài cây bản địa có tiềm năng về trồng rừng, cung cấp gỗ lớn tại Bắc Kạn.

- Đánh giá được khả năng nhân giống tạo cây con từ hạt và từ hom cành qua đó đề xuất được tiêu chuẩn cây con xuất vườn phục vụ công tác trồng rừng tại địa phương.

## **5. Giới hạn của đề tài**

### **5.1. Về nội dung**

Đề tài giới hạn nghiên cứu những vấn đề sau:

- Một số đặc điểm sinh học: hình thái, sinh thái, vật hậu của cây Phay

- Một số đặc điểm lâm học nơi có Phay phân bố: cấu trúc tổ thành, tầng thứ, tái sinh tự nhiên, đặc điểm đất đai.

- Một số đặc điểm sinh lý hạt giống (độ thuần, đặc trưng hút ẩm, khả năng nảy mầm,...) và cây con ở giai đoạn vườn ươm đến 9 tháng tuổi về nhu cầu ánh sáng, nước và dinh dưỡng.

### **5.2. Về địa bàn nghiên cứu**

- Nghiên cứu đặc điểm sinh vật học, sinh thái học của Phay và đặc điểm lâm học tại 4 huyện (Chợ Đồn, Chợ Mới, Bạch Thông, Na Rì) của tỉnh Bắc Kạn.

- Các thí nghiệm về đặc điểm sinh lý hạt giống, gieo ươm, tạo cây con được thực hiện tại phòng thí nghiệm và vườn ươm của trường Đại học Nông Lâm Thái Nguyên.

## **6. Bố cục của luận án**

Ngoài phần mở đầu, kết luận, luận án bao gồm 3 chương:

Chương 1. Tổng quan vấn đề nghiên cứu.

Chương 2. Nội dung và phương pháp nghiên cứu.

Chương 3. Kết quả nghiên cứu và thảo luận.

## Chương 1

### TỔNG QUAN VẤN ĐỀ NGHIÊN CỨU

#### 1.1. Những kết quả nghiên cứu về đặc điểm sinh học và nhân giống cây rừng

##### 1.1.1. Ở ngoài nước

###### 1.1.1.1. Những nghiên cứu về sinh học của cây rừng

###### (1). Những nghiên cứu về cấu trúc rừng

###### Cơ sở sinh thái về cấu trúc rừng

Quy luật về cấu trúc rừng là cơ sở quan trọng để nghiên cứu sinh thái học. Trong nghiên cứu cấu trúc rừng người ta chia ra làm 3 dạng cấu trúc là: cấu trúc sinh thái, cấu trúc không gian và cấu trúc thời gian.

Cấu trúc của thảm thực vật là kết quả của quá trình đấu tranh sinh tồn giữa thực vật với thực vật và giữa thực vật với hoàn cảnh sống. Trên quan điểm sinh thái thì cấu trúc rừng chính là hình thức bên ngoài phản ánh nội dung bên trong của hệ sinh thái rừng, thực tế cấu trúc rừng nó có tính quy luật và theo trật tự của quần xã. Các nghiên cứu về cấu trúc sinh thái của rừng mưa nhiệt đới đã được P. W. Richards (1952) [63], G. N. Baur (1964) [2], E. P. Odum (1971) [101] tiến hành. *Những nghiên cứu này đã nêu lên quan điểm, các khái niệm và mô tả định tính về tổ thành, dạng sống và tầng phiến của rừng.*

G. N. Baur (1964)[2] đã nghiên cứu các vấn đề về cơ sở sinh thái nói chung và về cơ sở sinh thái học trong kinh doanh rừng nói riêng, trong đó đi sâu nghiên cứu cấu trúc rừng, các kiểu xử lý về mặt lâm sinh áp dụng cho rừng mưa tự nhiên. *Từ đó tác giả đưa ra các nguyên lý tác động xử lý lâm sinh cải thiện rừng.*

P. Odum (1971)[101] đã hoàn chỉnh học thuyết về hệ sinh thái trên cơ sở thuật ngữ hệ sinh thái (ecosystem) của Tansley (1935). Khái niệm sinh thái được làm sáng tỏ là cơ sở để nghiên cứu các nhân tố cấu trúc trên quan điểm sinh thái học. Công trình nghiên cứu của R. Catinot (1965) [10], J. Plaudy (1987)[61] đã biểu diễn cấu trúc hình thái rừng bằng các phẫu đồ rừng, nghiên cứu các cấu trúc sinh thái thông qua việc mô tả phân loại theo các khái niệm dạng sống, tầng phiến.



### *Mô tả về hình thái cấu trúc rừng*

Hiện tượng thành tầng là sự sắp xếp không gian phân bố của các thành phần sinh vật rừng trên cả mặt bằng và theo chiều thẳng đứng. *Phương pháp vẽ biểu đồ mặt cắt đứng của rừng do P.W. Richards (1959) [63] đề xướng và sử dụng lần đầu tiên ở Guam đến nay vẫn là phương pháp có hiệu quả để nghiên cứu cấu trúc tầng thứ của rừng.* Tuy nhiên phương pháp này có nhược điểm là chỉ minh họa được cách sắp xếp theo chiều thẳng đứng của các loài cây gỗ trong diện tích có hạn. Cusen (1953) đã khắc phục bằng cách vẽ một số giải kê bên nhau và đưa lại một hình tượng về không gian ba chiều. P. W. Richards (1959, 1968, 1970) [63] đã phân biệt tổ thành rừng mưa nhiệt đới làm hai loại là rừng mưa hỗn hợp và rừng mưa đơn ưu có tổ thành loài cây đơn giản. Cũng theo tác giả thì rừng mưa thường có nhiều tầng (thường có 3 tầng, trừ tầng cây bụi và tầng cây cỏ). Trong rừng mưa nhiệt đới, ngoài cây gỗ lớn, cây bụi và các loài thân thảo còn có nhiều loại dây leo cùng nhiều loài thực vật phụ sinh trên thân hoặc cành cây.

Trong các loại rừng dựa theo cấu trúc và dạng sống của thảm thực vật, *phương pháp dựa vào hình thái bên ngoài của thảm thực vật được sử dụng nhiều nhất.* Kraft (1884) lần đầu tiên đưa ra hệ thống phân cấp cây rừng, ông phân chia cây rừng thành 5 cấp dựa vào khả năng sinh trưởng, kích thước và chất lượng cây rừng. Phân cấp của Kraft phản ánh được tình hình phân hoá cây rừng, tiêu chuẩn phân cấp rõ ràng, đơn giản và dễ áp dụng nhưng chỉ phù hợp với rừng thuần loài đều tuổi. Việc phân cấp cây rừng cho rừng tự nhiên hỗn loài nhiệt đới là một vấn đề phức tạp, cho đến nay vẫn chưa có tác giả nào đưa ra phương án phân cấp cây rừng cho rừng nhiệt đới tự nhiên được chấp nhận rộng rãi.

*Như vậy, hầu hết các tác giả khi nghiên cứu về tầng thứ thường đưa ra những nhận xét mang tính định tính, việc phân chia tầng thứ theo chiều cao mang tính cơ giới nên chưa phản ánh được sự phân tầng của rừng tự nhiên nhiệt đới.*

**Tóm lại,** trên thế giới các công trình nghiên cứu về đặc điểm cấu trúc rừng nói chung và rừng nhiệt đới nói riêng rất phong phú, có nhiều công trình nghiên cứu công phu đã đem lại hiệu quả cao trong kinh doanh rừng.

(2). *Những nghiên cứu về tái sinh rừng*

Tái sinh tự nhiên của rừng là một quá trình rất phức tạp. Tuy vậy vấn đề này cũng đã thu hút sự chú ý của nhiều nhà lâm học. Khi nghiên cứu tái sinh rừng, người ta thường tập trung vào một số loài cây có giá trị kinh tế.

Theo quan điểm của các nhà nghiên cứu thì hiệu quả tái sinh rừng được xác định bởi mật độ, tổ thành loài cây, cấu trúc tuổi, chất lượng cây con, đặc điểm phân bố. Sự tương đồng hay khác biệt giữa tổ thành lớp cây con và tầng cây gỗ đã được nhiều nhà khoa học quan tâm (Mibbre-ad, 1930; Richards, 1952; Baur G.N, 1964; Rollet, 1969). Do tính phức tạp về tổ thành loài cây, trong đó chỉ có một số loài cây có giá trị nên trong thực tiễn người ta chỉ khảo sát những loài cây có ý nghĩa nhất định. Quá trình tái sinh tự nhiên ở rừng tự nhiên vô cùng phức tạp và còn ít được quan tâm nghiên cứu. Phần lớn tài liệu nghiên cứu về tái sinh tự nhiên của rừng mưa chỉ tập trung vào một số loài cây có giá trị kinh tế dưới điều kiện rừng ít nhiều đã bị biến đổi. Van Steenis (1956) [105] đã nghiên cứu hai đặc điểm tái sinh phổ biến của rừng mưa nhiệt đới là tái sinh phân tán liên tục của các loài cây chịu bóng và tái sinh vệt của các loài cây ưa sáng.

Vấn đề tái sinh rừng nhiệt đới được thảo luận nhiều nhất là hiệu quả các cách xử lý lâm sinh liên quan đến tái sinh của các loài cây mục đích ở các kiểu rừng. Từ đó các nhà lâm sinh học đã xây dựng thành công nhiều phương thức chặt tái sinh. Công trình của Walton, A. B. Bernard, R. C - Wyatt Smith (1950) với phương thức rừng đồng tuổi ở Mã Lai; Taylor (1954), Jones (1960) với phương thức chặt dần tái sinh dưới tán rừng ở Nigeria và Gana. Nội dung hiệu quả của từng phương thức đối với tái sinh đã được G. N. Baur (1976) [2] tổng kết trong tác phẩm cơ sở sinh thái học trong kinh doanh rừng. Về phương pháp điều tra tái sinh tự nhiên, nhiều tác giả đã sử dụng cách lấy mẫu ô vuông theo hệ thống của Lowdermilk (1927) với diện tích ô đo đếm thông thường từ 1 đến 4 m<sup>2</sup>. Diện tích ô đo đếm nhỏ nên thuận lợi trong điều tra nhưng số lượng ô phải đủ lớn mới phản ánh trung thực tình hình tái sinh rừng. Để giảm sai số trong khi thống kê tái sinh tự nhiên, Barnard (1950) đã đề nghị một phương pháp “điều tra chẩn đoán” mà theo đó kích thước ô đo đếm có thể thay đổi tùy theo giai đoạn phát triển của cây tái sinh ở các trạng thái rừng khác nhau.

P.W.Richards (1959) [63] đã tiến hành nghiên cứu tái sinh ở rừng mưa nhiệt đới và cho xuất bản cuốn. "*Rừng mưa nhiệt đới*" Kết quả nghiên cứu cho thấy tái

sinh rừng mưa nhiệt đới vô cùng phức tạp, cây tái sinh tự nhiên có phân bố cụm một số khác có phân bố Poisson.

Đối với rừng mưa nhiệt đới, nhiều công trình nghiên cứu cách thức xử lý lâm sinh tại châu Phi, châu Mỹ, châu Úc... Riêng khu vực Đông Nam Á chưa được nghiên cứu nhiều. Kết quả nghiên cứu của G.Baur đã chỉ ra rằng sự thiết hụt ánh sáng ảnh hưởng đến sinh trưởng và phát triển của cây con [2].

Theo Ghent.A.W (1996) [96] tầng cây bụi thảm tươi có ảnh hưởng lớn đến quá trình tái sinh của loài cây gỗ và thảm mục, chế độ thủy nhiệt tầng đất mặt đều có quan hệ với tái sinh ở mức độ khác nhau.

Ảnh hưởng của yếu tố quần thụ đến tái sinh tự nhiên. Nghiên cứu của Anden.S (1981) cho thấy độ khép tán của quần thụ có quan hệ với mật độ và sức sống của cây con, độ dày tối ưu cho sự phát triển bình thường của cây gỗ là 0,6 -0,7.

Aubreville (1983) nhận thấy, trong rừng mưa thì tổ thành rừng thay đổi theo không gian và thời gian. Tổ hợp các loài sẽ được thay thế bằng một số loài cây khác hẳn. Nếu xét trên một diện tích nhỏ tổ hợp loài cây tái sinh không mang tính chất thừa kế. Nhưng nếu xét trên một phạm vi rộng lớn thì tổ hợp loài cây tái sinh sẽ kế thừa nhau theo phương thức tuần hoàn. Thành công của Aubreville đã khái quát được hiện tượng bức khảm tái sinh và coi đó là "*Hiện tượng thuần túy ngẫu nhiên*" và không lí giải nguyên nhân nào đã dẫn đến việc hình thành các tổ hợp loài tái sinh khác nhau. Vì vậy mà kết quả của ông còn thiếu tính thuyết phục.

Bernard Rollet (1974), tổng kết các kết quả nghiên cứu về phân bố số cây tái sinh tự nhiên đã nhận xét: trong các ô có kích thước nhỏ (1 m x 1 m; 1 m x 1,5 m) cây tái sinh tự nhiên có dạng phân bố cụm, một số ít có phân bố Poisson. Ở châu Phi trên cơ sở các số liệu thu thập Taylor (1954), Barnard (1955) xác định số lượng cây tái sinh trong rừng nhiệt đới thiếu hụt cần thiết phải bổ sung bằng trồng rừng nhân tạo. Ngược lại, các tác giả nghiên cứu về tái sinh tự nhiên rừng nhiệt đới châu Á như Bava (1954), Budowski (1956), Atinot (1965) lại nhận định dưới tán rừng nhiệt đới nhìn chung có đủ số lượng cây tái sinh có giá trị kinh tế, do vậy các biện pháp lâm sinh đề ra cần thiết để bảo vệ và phát triển cây tái sinh có sẵn dưới tán rừng, [15].

Tác giả H. Lamprecht (1969) căn cứ vào nhu cầu ánh sáng của các loài cây trong suốt quá trình sinh sống để phân chia cây rừng nhiệt đới thành 3 nhóm gồm:

nhóm ưa sáng, nhóm cây bán chịu bóng và nhóm trung tính. Đối với rừng nhiệt đới thì các nhân tố sinh thái như nhân tố ánh sáng (thông qua độ tàn che của rừng), độ ẩm của đất, kết cấu quần thụ, cây bụi, thảm tươi là những nhân tố ảnh hưởng trực tiếp đến quá trình tái sinh rừng, cho đến nay đã có nhiều công trình nghiên cứu, đề cập đến vấn đề này. Tác giả G. N. Baur (1976) [2] cho rằng, sự thiếu hụt ánh sáng ảnh hưởng đến phát triển của cây con còn đối với sự nảy mầm và phát triển của cây mầm ảnh hưởng này thường không rõ ràng và thậm chí, cây bụi có ảnh hưởng đến sinh trưởng của cây tái sinh. Ở những quần thụ kín tán, thảm cỏ và cây bụi kém phát triển nhưng chúng vẫn có ảnh hưởng đến cây tái sinh. Nhìn chung, ở rừng nhiệt đới, tổ thành và mật độ cây tái sinh thường khá lớn nhưng số lượng loài cây có giá trị kinh tế thường không nhiều và được chú ý hơn, còn các loài cây có giá trị kinh tế thấp thường ít được nghiên cứu, đặc biệt là đối với tái sinh ở các trạng thái rừng phục hồi sau nương rẫy. Trong nghiên cứu tái sinh rừng người ta nhận thấy rằng tầng cỏ và cây bụi qua thu nhận ánh sáng, độ ẩm và các nguyên tố dinh dưỡng khoáng của tầng đất mặt đã ảnh hưởng xấu đến cây con tái sinh của các loài cây gỗ. Những quần thụ kín tán, đất khô và nghèo dinh dưỡng khoáng do đó thảm cỏ và cây bụi sinh trưởng kém nên ảnh hưởng của nó đến các cây gỗ tái sinh không đáng kể. Ngược lại, những lâm phần thưa, rừng đã qua khai thác thì thảm cỏ có điều kiện phát sinh mạnh mẽ. Trong điều kiện này chúng là nhân tố gây trở ngại rất lớn cho tái sinh rừng (Xannikov, 1967; Vipper, 1973), [74].

Tái sinh tự nhiên của thảm thực vật sau nương rẫy được một số tác giả nghiên cứu. Saldarriaga (1991) nghiên cứu tại rừng nhiệt đới ở Colombia và Venezuela nhận xét: sau khi bỏ hoá, số lượng loài thực vật tăng dần từ ban đầu đến rừng thành thực. Thành phần của các loài cây trưởng thành phụ thuộc vào tỷ lệ các loài nguyên thủy mà nó được sống sót từ thời gian đầu của quá trình tái sinh, thời gian phục hồi khác nhau phụ thuộc vào mức độ, tần số canh tác của khu vực đó (dẫn theo Phạm Hồng Ban, 2000) [1]. Nghiên cứu khả năng tái sinh tự nhiên của thảm thực vật sau nương rẫy từ 1 - 20 năm ở vùng Tây Bắc Ấn Độ, Ramakrishnan (1981-1992) đã cho biết chỉ số đa dạng loài rất thấp. Chỉ số loài ưu thế đạt đỉnh cao nhất ở pha đầu của quá trình diễn thế và giảm dần theo thời gian bỏ hoá. Long Chun và cộng sự (1993) đã nghiên cứu đa dạng thực vật ở hệ sinh thái nương rẫy tại Xishuangbanna tỉnh Vân Nam, Trung Quốc nhận xét: tại Baka khi nương rẫy bỏ hoá được 3 năm thì có 17 họ, 21 chi, 21 loài thực vật, bỏ hoá 19 năm thì có 60 họ, 134 chi, 167 loài, [1].

Tóm lại, kết quả nghiên cứu tái sinh tự nhiên của thảm thực vật rừng trên thế giới cho chúng ta những hiểu biết các phương pháp nghiên cứu, quy luật tái sinh tự nhiên ở một số nơi. Đặc biệt, sự vận dụng các hiểu biết về quy luật tái sinh để xây dựng các biện pháp kỹ thuật lâm sinh hợp lý nhằm quản lý tài nguyên rừng một cách bền vững.

### (3). Những nghiên cứu về đặc điểm sinh thái và sinh vật học cây rừng

Khi nghiên cứu tái sinh rừng tự nhiên, phần lớn các nhà nghiên cứu thường hướng vào tìm hiểu sự thiếu hụt ánh sáng của cây con do tán lâm phần mẹ gây nên. Năm 1949, Kozlovski, [74] cho rằng, sự thiếu hụt ánh sáng là thường xuyên đối với cây con.

Khi bị che sáng, mật độ và sức sống của cây tái sinh sẽ suy giảm (Walter, 1947; Roussel, 1962, 1967). Những nhận định về vai trò của ánh sáng đối với tái sinh của cây gỗ ở rừng mưa cũng tìm thấy trong các tài liệu của Richards (1952)[63], Banard (1954) và Baur (1961 -1964)[2].

Độ khép tán của quần thụ cũng ảnh hưởng rõ rệt đến mật độ và sức sống của cây con (Orlov, 1951; Alekseev, 1954; Makximov, 1971). Khi nghiên cứu vai trò của những yếu tố tối thiểu đối với sinh trưởng của cây con, Karpov (1969) và Rusin (1970), [74]. cho rằng, sự cải thiện điều kiện sinh trưởng của cây con theo yếu tố đa lượng có ảnh hưởng không đáng kể đến sức sống của cây con. Theo Mazin (1969), ánh sáng sẽ trở thành yếu tố giới hạn ở những nơi mà nước và chất khoáng không ở mức giới hạn.

Wen Dazhi, Kong Guohui, Lin Zhifang và Ye Wanhui (1999) của Viện thực vật Nam Trung Quốc, đã so sánh sự ức chế sinh trưởng cây con của 4 loài cây á nhiệt đới bởi cường độ ánh sáng, là: *Castanopsis fissa*, Vối thuốc, *Cryptocarya concinna* và Thông đuôi ngựa từ rừng á nhiệt đới Dinghushan. Sau khi cấy cây con 2 đến 3 năm tuổi trong chậu và che sáng ở các mức độ 16%, 40% và 100% trong thời gian 16 tháng. Chiều cao và đường kính của Thông đuôi ngựa và *Cryptocarya concinna* trong trường hợp không che sáng lớn hơn trong trường hợp che sáng. Tất cả các loài số cành giảm đi khi cường độ ánh sáng giảm đi. Các loài *Castanopsis fissa*, *Cryptocarya concinna* trong điều kiện che sáng có số lá nhiều hơn trong điều kiện ánh sáng hoàn toàn, nhưng Vối thuốc thì ngược lại. Hai loài *Castanopsis fissa*

và Vối thuộc sự biến đổi sinh khối trên mặt đất là rất ít, nhưng sinh khối của rễ lại giảm khi cường độ ánh sáng giảm (Long S.P. and Hallgren, 1993) [100].

Khi nghiên cứu về sinh thái của hạt giống và sinh trưởng của cây gỗ non, Ekta và Singh (2000)[95] đã nhận thấy rằng, cường độ ánh sáng có ảnh hưởng rõ rệt tới sự nảy mầm, sự sống sót và quá trình sinh trưởng của cây con. Năm 1981, Sasaki và Mori đã tiến hành nghiên cứu và đánh giá khả năng chịu bóng của một số loài như *Shorea talura*, *Sovalis*, *Hopea helferei* và *Vatica odorata*. Kết quả cho thấy sinh trưởng của cây con bị ức chế khi cường độ ánh sáng cao hơn 50%.

Theo Thomas (1985)[104], chất lượng cây con có mối quan hệ logic với tình trạng chất khoáng. Nitơ và photpho cung cấp nguyên liệu cho sự sinh trưởng và phát triển của cây con. Tình trạng dinh dưỡng của cây con thể hiện rõ qua màu sắc của lá. Phân tích thành phần hóa học của mô là một cách duy nhất để đo lường mức độ thiếu hụt dinh dưỡng của cây con.

Nghiên cứu về loài cây Căm xe,[54], cây Giáng hương, [50], cây Vối thuốc [68] kết quả nghiên cứu cho thấy:

*Nghiên cứu về hình thái:* Trên thế giới nhiều nhà khoa học đã quan tâm mô tả hình thái loài Căm xe và được Nair và cs (1991), Troup và Joshi (1983), đã tổng hợp tương đối đầy đủ về thân, cành, lá và các cơ quan sinh sản. Căm xe có nhiễm sắc thể  $n = 12$  (Mehra PN, Hans AS, 1971).

*Giá trị sử dụng:* Gỗ Căm xe cứng, mịn có màu nâu đỏ rất bền, dùng để xây dựng nhà cửa, các công trình có tính chịu lực (Cheriyana PV và cs, 1987), dùng làm các công cụ như: cày, bừa, trụ tiêu,...(Gamble, 1972, Chudnoff, 1984). Vỏ cây có nhiều tanin dùng để thuộc da (Troup và Foshi (1983), vỏ quả để chữa bệnh ho ra máu, ngoài ra còn có thể làm thuốc chữa bệnh lậu, ỉa chảy, xổ giun (Sosef và cs, 1998). Hạt Căm xe có dầu, Protein là loại thực phẩm cao cấp nhưng chưa được sử dụng, [54].

Trung tâm Nông lâm kết hợp thế giới (World Agroforestry Centre, 2006) [110], Kebler, Sidiyasa (1994) [99], Vối thuốc là cây thường xanh, kích thước từ trung bình đến lớn, có thể đạt tới chiều cao 47m, chiều cao dưới cành có thể đạt 25m, đường kính  $D_{1,3}$  đạt tới 125cm. Vỏ dày, bề mặt xù xì, màu nâu đến xám đen, mặt trong của vỏ có màu đỏ nhạt, trong vỏ có sợi gậy ngứa. Lá hình thuôn đến elip rộng, kích thước lá từ 6-13cm x 3-5cm, đáy lá hình nêm, đỉnh lá nhọn, có từ 6-8 đôi

gân, cuống lá dài khoảng 3mm. Hoa mọc tại nách lá nơi đầu cành với 2 lá bắc, đài hoa đều nhau, cánh hoa màu trắng hồng, có nhiều nhị. Nhụy hoa lớn, có 5 ngăn với từ 2-6 noãn mỗi ngăn. Quả nang hình bán cầu, đường kính từ 2-3cm, vỏ quả nhẵn. Với thuốc có thể ra hoa từ tuổi 4, hoa và quả xuất hiện quanh năm, tuy nhiên hoa ra tập trung theo mùa. Quả có cánh và phát tán nhờ gió.

Gỗ Giáng hương được dùng làm các nông cụ, dùng trong xây dựng, đóng đồ cao cấp. Vỏ cây Giáng hương có chứa tanin, nhựa có màu đỏ dùng nhuộm quần áo (Peass, 1932; Coles và Boyle, 1999), rễ có nốt sần làm giàu đạm cho đất (Saw, 1984). Giáng hương có thân hình đẹp, nên được trồng ở các đường phố,...(Ranthket, 1989; Phuang và Liengsiri, 1994), [50].

*Phân bố và sinh thái:* Loài cây Cẩm xe phân bố tự nhiên ở Bắc bán cầu từ vĩ độ 12-25<sup>0</sup>N, các nước châu Á như Ấn độ, Bangladesh, Campuchia, Malaysia, Lào, Singapo, Thái Lan, Việt Nam. Châu Phi như: Nigeria, Uganda (Sosef và cs, 1998). Nhiệt độ tối cao tuyệt đối 37,5-47,5<sup>0</sup>C, tối thiểu tuyệt đối 2,5<sup>0</sup>C; Độ ẩm không khí trung bình 70-80%; Lượng mưa bình quân hàng năm thay đổi từ 1000-5000mm (Troup và Joshi, 1983). Cẩm xe sinh trưởng được trên nhiều loại đất phát triển trên nền đá mẹ khác nhau như: Đá Granit, Gnai, Phiến thạch, Bazan, Quartzit,... (Troup 1983 Nair và cs 1991, Luna 1996) [54].

Giáng hương có phân bố tự nhiên trong rừng bán thường xanh và rừng khộp ở Myanma, Thái Lan, Lào, Campuchia và Việt Nam (Cole và Boyle, 1999). Giáng hương thường sống ven suối, nơi gần nguồn nước, ở độ cao 100-800m trên mặt nước biển, nhiệt độ tối cao tuyệt đối 37,7-44,4<sup>0</sup>C, nhiệt độ tối thấp tuyệt đối 4,4-11,2<sup>0</sup>C, lượng mưa bình quân 890-3570mm/năm (chủ yếu ở vùng có lượng mưa 1270-1520mm/năm). Giáng hương mọc trên đất phát triển từ các loại đá mẹ khác nhau nhưng tốt nhất trên đất cát pha (Bunyaveijchewin, 1983; Chanpaisang, 1994) [50].

*Nghiên cứu về cấu trúc quần thể:* Giáng hương thường mọc hỗn loài với các loài Cẩm xe, Gỗ đỏ, Bằng lăng, Chiêu liêu, Bình linh, Cẩm liên,... ít khi mọc thành đám (Bunyaveijchewin, 1983; Shahunalu, 1995).

*Nghiên cứu về đặc điểm sinh lý của cây:* Với loài cây Cẩm xe là cây chịu Sáng lúc còn nhỏ, cây có khả năng tái sinh hạt, chồi gốc và chồi rễ đều mạnh, rải rác ở dưới tán rừng (Troup, 1983). Cẩm xe có khả năng chịu được cháy và sống sót

cao hơn một số loài cây khác trong một quần thể, cây lúc còn nhỏ khả năng chịu hạn kém, [54].

Với loài cây Vối thuốc: là cây chịu rét tốt. Cây có thể sống được ở nhiệt độ không khí  $-3^{\circ}\text{C}$ , nếu nhiệt độ thấp duy trì trong thời gian dài thì ngưỡng sinh thái nhiệt là  $0-5^{\circ}\text{C}$ . Nếu ngẫu nhiên có sương giá 3 ngày liên tục thì chỉ những cây non mới bị hại ở đỉnh ngọn (Chetri Deepak B. Khatri and Fowler Gary W, 1996) [95]. Vối thuốc chịu được nhiệt độ cao. Giới hạn sinh thái nhiệt của cây lên tới  $37-45^{\circ}\text{C}$ . Do trong tế bào thịt vỏ của Vối thuốc chứa nhiều nước, nên độ ẩm và điểm bốc cháy của cây cao, khả năng chịu nhiệt và chịu lửa cháy của loài cây này rất tốt (Chen - Li, Wang - XiaoFei; Chen-L; Wang -XF)[94]. Vối thuốc là cây ưa sáng, nhưng lúc nhỏ có khả năng chịu bóng. Biểu hiện rõ rệt nhất của đặc tính này là Vối thuốc tái sinh yếu dưới tán rừng rậm, nhưng tái sinh hạt dày đặc tại các lỗ trống trong rừng. Vối thuốc có khả năng đâm chồi mạnh sau cháy rừng hoặc sau khi rừng bị sương giá hủy hoại. Số chồi bình quân rất lớn, lên tới 8-9 chồi/gốc, có khi tới 15-20 chồi/gốc.

*Gây trồng và sinh trưởng:* Trên thế giới việc gây trồng cây Cẩm xe chưa được chú trọng, chỉ trồng thăm dò một vài nơi, cây Cẩm xe ở rừng tự nhiên thuộc vùng cao Ankola sinh trưởng chậm 10 năm chu vi đạt 15,2cm, trong khi đó cây Cẩm xe trồng ở vùng thấp Malayattur (Ấn độ) 10 năm thì chu vi đạt 55cm (Luna, 1996), nhìn chung cây Cẩm xe trồng rừng sinh trưởng khá có nhiều triển vọng.

Với cây Giáng hương: Nghiên cứu về sinh trưởng ở vườn ươm và rừng trồng, ở giai đoạn 4-6 tháng tuổi trong vườn ươm cây Giáng hương có chiều cao trung bình 20-25cm (Prosea, 1994). Tỷ lệ sống của cây ở rừng trồng là 84% (Saw, 1984). Ở Thái Lan cây 8 tuổi ở rừng trồng có chiều cao 7,28m và đường kính 11,58cm, cây 18 tuổi có các chiều tiêu trên tương ứng là 14,9m và 25,9cm (Chanpaisang, 1994)[50].

Một số nghiên cứu về sinh trưởng và phát triển của loài cây Vối thuốc, lĩnh vực này đã được thực hiện tại Quảng Tây- Trung Quốc (Ngô Quang Đê, 2004)[20] và tại Bengal- Ấn Độ năm 1982 (Vũ Văn Hưng, 2004), kết quả chủ yếu mới là đánh giá tình hình sinh trưởng và so sánh sinh trưởng của Vối thuốc với một số loài cây khác, như: Lát hoa, Giổi, Tách,...Wen Dazhi, Kong Guohui, Lin Zhifang và Ye Wanhui (1999) [109] của Viện thực vật Nam Trung Quốc, đã so sánh sự ức chế sinh trưởng cây con của 4 loài cây á nhiệt đới bởi cường độ ánh sáng, là:



*Castanopsis fissa*, Vối thuốc, *Cryptocarya concinna* và Thông đuôi ngựa từ rừng á nhiệt đới Dinghushan. Sau khi cấy cây con 2 đến 3 năm tuổi trong chậu và che sáng ở các mức độ 16%, 40% và 100% trong thời gian 16 tháng. Chiều cao và đường kính của Thông đuôi ngựa và *Cryptocarya concinna* trong trường hợp không che sáng lớn hơn trong trường hợp che sáng. Tất cả các loài số cành giảm đi khi cường độ ánh sáng giảm đi. Các loài *Castanopsis fissa*, *Cryptocarya concinna* trong điều kiện che sáng có số lá nhiều hơn trong điều kiện ánh sáng hoàn toàn, nhưng Vối thuốc thì ngược lại. Hai loài *Castanopsis fissa* và Vối thuốc sự biến đổi sinh khối trên mặt đất là rất ít, nhưng sinh khối của rễ lại giảm khi cường độ ánh sáng giảm (Long S.P. and Hallgren, 1993) [100].

*Sâu bệnh* :chưa phát hiện thấy loại sâu, bệnh nào gây thiệt hại nghiêm trọng cho loài Căm xe cả, nếu Căm xe ở giai đoạn vườn ươm bị bệnh hại lá và rễ có thể dùng thuốc Carbendazin 0,2% AI hoặc Carboxin 0,2% AI là khỏi bệnh (Nair và cs, 1991), [54].

*Nghiên cứu về vật hậu*: Ở Thái Lan Giáng hương nảy chồi vào tháng 2-3, hoa nở và thụ phấn tháng 3-4, kết thúc thụ phấn vào đầu tháng 5 (Ramin và Owens, 1998). Quả hình thành từ tháng 5, quả chín vào tháng 10-11, khi đó cũng là lúc bắt đầu rụng (Coles và Boyle, 1999). Giáng hương có khối lượng 1000 quả là 41 g (Hor Yue-Luan, 1993). Quả dài 56,3-76,3 mm, rộng 46,5-57,7mm, khoang hạt dài 17,6-20,8mm, rộng 16,6-20,3mm (Piewluang, 1996) [50].

#### 1.1.1.2. Những nghiên cứu về kỹ thuật hạt giống và nhân giống cây rừng

##### (1). Những nghiên cứu về nhân giống hữu tính

Hiện nay nhân giống hữu tính (*Thông qua sinh sản bằng hạt giống trong các vườn giống, rừng giống.*), là phương pháp chủ yếu và quan trọng nhất đối với sản xuất lâm nghiệp.

Từ thế kỷ XVIII công tác chọn giống từ hạt giống trong tự nhiên đã được sử dụng để tái sinh tại các khu vực bị chặt phá. Đầu thế kỷ XX những khu rừng giống đầu tiên mới được xây dựng. Năm 1918, Sylven đề xuất xây dựng rừng giống bằng nguồn hạt giống lấy từ xuất xứ tốt nhất đã qua khảo nghiệm. Ở Bắc Mỹ Bates (1928) nhấn mạnh vai trò quan trọng của việc xây dựng các vườn sản xuất hạt giống cây rừng.

Sau chiến tranh thế giới thứ 2 công việc xây dựng vườn giống cũng như khảo nghiệm loài và xuất xứ được đẩy mạnh hơn. Năm 1980 trên thế giới có khoảng 25.000ha vườn giống các loại, cụ thể như Liên Xô (cũ) có 10.673 ha, Mỹ có 2.550 ha. Năm 1975 Nhật có 1.530 ha. Năm 1977 Phần Lan có 2.500 ha, Thụy Điển có 900 ha) [52].

*Nghiên cứu về kỹ thuật gieo vườn ươm và trồng rừng các loài cây bản địa.* Quả được thu hái khi đã chín sinh lý, tùy từng loại quả khác nhau mà tiến hành cất trữ khi bảo quản hạt giống, thông thường có nhiều loại hạt bảo quản khô thì cất trữ trong chai, lọ, túi nilon, hoặc thùng kín ở nhiệt độ trong phòng 20-30<sup>0</sup>C có thể bảo quản lâu hơn khi tiến hành bảo quản khô lạnh với nhiệt độ từ 0-10<sup>0</sup>C (Coles và Boyle, 1999), có thể bảo quản được ít nhất 1-3 năm, (Saw, 1984), [50].

Một số loại hạt giống cây rừng không bảo quản khô được thì tiến hành bảo quản trong cát hoặc đất có ẩm độ cao từ 50-60%. Đối với loại hạt này thời gian bảo quản được rất ngắn chỉ từ 1-2 tháng [50].

Cách xử lý nảy mầm của hạt giống cây rừng đối với hạt bảo quản khô, phổ biến tại các vườn ươm hiện nay, ở ngoài nước cũng như ở trong nước, là ngâm quả, hạt trong nước với các nhiệt độ khác nhau, thời gian ngâm khác nhau, sau đó vớt ra để ráo nước rồi tiến hành ủ trong túi vải... hàng ngày rửa chua khi hạt nảy mầm thì đem gieo. Đối với hạt bảo quản ẩm thì không cần xử lý bằng nước ở các nhiệt độ khác nhau, (Chanpaisang, 1999), [50].

Nên trồng rừng bằng cây con có bầu khi cây đủ tiêu chuẩn xuất vườn, mật độ trồng theo quy trình kỹ thuật của từng loài,[50].

## (2). *Những nghiên cứu về nhân giống vô tính*

Nhân giống vô tính là nhân giống sinh dưỡng đang được đưa vào sử dụng ngày càng nhiều. Nó đóng vai trò quan trọng trong công tác cải thiện giống cây rừng từ nhiều nước trên thế giới cũng như ở Việt Nam.

Một số kết quả nghiên cứu trên thế giới đã có nhiều thành tựu mới. Cụ thể có một số loài cây trồng rừng quan trọng như. Các loại bạch đàn (*Eucalyptus*) và bạch đàn lai ở Brazil, Công Gô và Trung Quốc; Vân Sam (*Picea*) ở châu Âu; thông radiata (*Pinus radiata*) ở New Zeland; thông Caribe (*Pinus caribaea*) và thông lai P. caribaea x P. elliottii ở Australia; thông P. Taeda và P.elliottii ở châu Mỹ. Một số

khác đang được ứng dụng ở diện hẹp hoặc ở tầm quốc gia như Phi lao ở Trung Quốc và Thái Lan, một số loài tre trúc ở Thái Lan và Ấn Độ.

Từ thế kỷ thứ XII các nhà khoa học đã phân loại thực vật theo hình thức sinh sản vô tính và hữu tính, trong bản phân loại có 50 loài cây gỗ. Nhiều cây trồng cảnh quan ở các vùng nông thôn và đô thị ở châu Âu đã được nhân giống vô tính bằng hom từ nhiều thế kỷ qua cụ thể như dòng vô tính Liễu, dòng Dương Lombardy, dòng Ngô đồng London, là những dòng vô tính cổ nhất được tạo ra từ khoảng 300 năm trước.

Từ năm 1828, cây hom Vân sam (*Picea abies*) ra rễ đầu tiên đã được con người tạo ra, song không được đưa vào thực tế sản xuất lâm nghiệp. Phải chờ 120 năm sau thành công của nhân giống Vân sam mới được đưa vào sử dụng phục vụ cho mục tiêu chọn giống, trong đó dùng cho xây dựng vườn giống là chính chứ chưa được trồng rừng bằng cây hom.

Nhân giống sinh dưỡng trong ngành lâm nghiệp đã được áp dụng trên 100 năm nay. Năm 1840 người Pháp tên là Marier de Boisdwyver ở vùng Phontennoblo, đã ghép 10.000 cây Thông đen xuất xứ từ Korzika (*Pinus nigra ssp. Lariciot*) lên gốc ghép cây Thông đen non trẻ nhằm nhân rộng xuất xứ có giá trị và để sản xuất hạt giống phục vụ trồng rừng. Sau này, năm 1880 người Hà Lan đã xây dựng các vườn giống dòng vô tính ở đảo Giava (Indonexia) nhằm làm tăng hàm lượng Kilin của cây Canhkina (*Cinchona ledgeriana*). Người ta cũng xây dựng các vườn giống dòng vô tính vào năm 1919 ở Malaixia để làm tăng lượng mủ của cây cao su (*Hevea brasiliensis*)

Tại Nhật Bản đầu thế kỷ XX đã có một số tài liệu nói về sử dụng hom ra rễ của cây Liễu sam (*Cryptomeria japonica*) vào trồng rừng.

Năm 1948 nhà nghiên cứu nổi tiếng người Đức là R. Kleinschmit đã bắt đầu chương trình nhân giống cây Vân sam ở cộng hòa Liên bang Đức, còn Ruden cũng bắt đầu chương trình này ở Na Uy. Họ tập trung vào tìm hiểu các kỹ thuật giâm hom trước hết là cho cây 10 tuổi sau đó cho các cây ở độ tuổi lớn hơn, nhưng khó khăn cây càng lớn tuổi nhân giống bằng hom càng khó khăn. Đến thập kỷ 70 của thế kỷ XX trong thực tế sản xuất chỉ có một số ít chi thực vật như Dương (*Populus*), Liễu (*Salix*) và Liễu sam (*Cryptomeria*), được nhân giống rộng rãi bằng phương pháp sinh dưỡng, [52].

Nhân giống sinh dưỡng được thực hiện cho cây Căm xe ở Bangladesh, cho thấy: Hom Căm xe lấy từ cây 3 năm tuổi thì thành công hơn hom lấy từ cây 6 năm tuổi và cây đã trưởng thành (Ghani AKMO, Sarker AG và cs, 1993)[54].

Nhân giống sinh dưỡng được thực hiện cho cây Giáng hương, cho thấy: Hom lấy từ cây hạt được xử lý bằng thuốc bột IBA và giâm trong bầu nilon cho tỷ lệ ra rễ cao hơn đối chứng (Saw, 1984). Hom xử lý IBA ở các nồng độ 25, 50, 100ppm sau 3 tháng tỷ lệ ra rễ ở các công thức xử lý IBA là 30%, trong lúc công thức đối chứng không ra rễ (Chanpaisang, 1994), [50].

**Nhận xét:** Nhân giống sinh dưỡng đã được áp dụng vào thực tế sản xuất từ nhiều thế kỷ qua ban đầu chỉ để trồng cây cảnh quan, sau này được đưa vào sản xuất. Sự phát triển của trồng rừng dòng vô tính của các nước trên thế giới là những bài học tốt cho công tác trồng rừng tại nước ta, song phải mất nhiều năm mới có được các kết quả như hiện nay, vì thực tế đã chứng minh để trồng rừng vô tính thành công cần phải có một chiến lược, một kế hoạch cụ thể, bao gồm các giải pháp kỹ thuật đồng bộ và đầu tư đủ lớn từ khâu chọn giống, khảo nghiệm chọn dòng, nhân giống, trồng, quản lý rừng trồng.

Cây rừng thường có luân kỳ dài, trong khi đó các dòng vô tính chỉ xem xét và chọn lọc về sinh trưởng là chính.

### **1.1.2. Ở trong nước**

#### **1.1.2.1. Những nghiên cứu về sinh học cây rừng**

##### **(1). Những nghiên cứu về cấu trúc rừng**

Rừng tự nhiên nhiệt đới là các kiểu rừng có cấu trúc sinh thái phức tạp nhất về thành phần loài, tầng thứ và dạng sống thể hiện sự phong phú thông qua chỉ tiêu đa dạng loài. Các chỉ tiêu đa dạng về loài của rừng tự nhiên là tỉ số hỗn loài (số loài/số cây). Trong rừng tự nhiên Việt Nam tỉ lệ số loài biến động từ 1/5 đến 1/13 (nếu số cây gỗ có đường kính ngang ngực từ 10cm trở nên trong 1ha bình quân là 500 cây thì số loài biến động từ 38 - 100 loài/ha). Cấu trúc tổ thành loài nghiên cứu thể hiện về tầm quan trọng sinh thái của mỗi loài trong quần thể, các chỉ tiêu định lượng về tổ thành loài thường được dùng là giá trị IV (Important Value) tính bằng %. Giá trị này được tính bằng số cây (Ni/N), hay theo thiết diện ngang (Gi/G), hoặc

tổng 2 chỉ tiêu này  $(Ni/N+Gi/G)/2$ . Các loài có giá trị  $IV\% > 5$  được xếp vào các loài cây ưu thế.

Đối với rừng lá rộng thường xanh, các nghiên cứu của nhiều tác giả cho thấy phân bố số cây theo đường kính nói chung có dạng giảm. Các dạng phân bố N/D đều có thể mô tả bằng mô hình toán học. Công trình nghiên cứu của Đào Công Khanh (1996), [40], ở Hương Sơn; Bảo Huy (1993) [36] ở Đắk Lak,... cho thấy rừng tự nhiên ít bị tác động (trạng thái IV), có cấu trúc N/D1.3 ở dạng đỉnh lệch trái và có thể mô phỏng bằng hàm Weibull.

Đã có nhiều công trình khoa học của nhiều tác giả tập trung vào các đặc điểm cấu trúc của các kiểu rừng tự nhiên, rừng trồng nhằm phục vụ cho việc kinh doanh rừng lâu dài và ổn định, nhiều tác giả đã đi sâu vào mô phỏng các cấu trúc rừng từ đơn giản đến phức tạp bằng các mô hình. Trần Ngũ Phương (1970) [59] đã đề cập tới một hệ thống phân loại, trong đó rất chú ý tới việc nghiên cứu quy luật diễn thế rừng.

Thái Văn Trùng (1978) [81] khi nghiên cứu kiểu rừng kín thường xanh mưa ẩm nhiệt đới nước ta đã đưa ra mô hình cấu trúc tầng vượt tán, tầng ưu thế sinh thái, tầng dưới tán, tầng cây bụi và tầng cỏ quyết.

Nguyễn Văn Trương (1983) [83] khi nghiên cứu cấu trúc rừng hỗn loài đã xem xét sự phân tầng theo hướng định lượng, phân tầng theo cấp chiều cao một cách cơ giới. Từ những kết quả nghiên cứu của các tác giả đi trước, Vũ Đình Phương (1987) [60] đã nhận định, việc xác định tầng thứ của rừng lá rộng thường xanh là hoàn toàn hợp lý và cần thiết, nhưng chỉ trong trường hợp rừng có sự phân tầng rõ rệt có nghĩa là khi rừng đã phát triển ổn định mới sử dụng phương pháp định lượng để xác định giới hạn của các tầng cây.

Đào Công Khanh (1996) [40] đã tiến hành nghiên cứu một số đặc điểm cấu trúc rừng lá rộng thường xanh ở Hương Sơn, Hà Tĩnh làm cơ sở đề xuất một số biện pháp lâm sinh phục vụ khai thác và nuôi dưỡng rừng.

Bùi Văn Chúc (1996) [14] đã nghiên cứu cấu trúc rừng phòng hộ đầu nguồn Lâm trường sông Đà ở các trạng thái rừng IIA, IIIA1 và rừng trồng làm cơ sở cho việc lựa chọn loài cây.

Như vậy, có nhiều tác giả trong nước cũng như nước ngoài đều cho rằng việc phân chia loại hình rừng ở Việt Nam là rất cần thiết đối với nghiên cứu cũng như

trong sản xuất. Nhưng tùy từng mục tiêu đề ra mà xây dựng các phương pháp phân chia khác nhau nhưng đều nhằm mục đích làm rõ thêm các đặc điểm của đối tượng cần quan tâm.

(2). *Những nghiên cứu về tái sinh rừng*

Đến nay đã có nhiều công trình nghiên cứu về tái sinh rừng nhưng để tổng kết lại quy luật tái sinh cho từng loại rừng thì còn rất ít. Một số kết quả nghiên cứu về tái sinh thường được đề cập trong các công trình nghiên cứu về thảm thực vật, trong các báo cáo khoa học và một phần công bố trên tạp chí. Trong thời gian từ 1960 - 1969. Viện điều tra quy hoạch rừng tiến hành điều tra tái sinh tự nhiên theo “*loại hình thực vật ưu thế*” tại địa bàn một số tỉnh Quảng Ninh, Yên Bái (1965), Nghệ An, Hà Tĩnh (Hương Sơn, Hương Khê 1966), Quảng Bình, Lạng Sơn (1969),.... Đáng chú ý là kết quả điều tra ở khu vực Sông Hiếu (1962- 1964) bằng phương pháp đo đếm điển hình. Từ kết quả điều tra tái sinh, mật độ cây tái sinh. Vũ Đình Huệ (1969) [32] đã phân chia khả năng tái sinh thành 5 cấp (rất tốt, tốt, trung bình, xấu và rất xấu). Cũng từ kết quả điều tra trên, Vũ Đình Huệ (1975 [33]; 1982 [34]) đã tổng kết rút ra nhận xét, tái sinh tự nhiên rừng miền Bắc Việt Nam mang những đặc điểm tái sinh rừng Nhiệt đới. Dưới tán rừng nguyên sinh tổ thành loài cây tái sinh tương tự như tầng cây gỗ; dưới tán rừng thứ sinh tồn tại nhiều loài cây gỗ mềm kém giá trị và hiện tượng tái sinh theo đám được thể hiện rõ nét tạo nên sự phân bố số cây không đồng đều trên mặt đất rừng. Với các kết quả đó tác giả đã xây dựng biểu đánh giá tái sinh áp dụng cho đối tượng rừng là rừng lá rộng miền Bắc nước ta.

Mối quan hệ giữa cấu trúc và lớp cây tái sinh trong rừng hỗn loài cũng đã được đề cập trong công trình nghiên cứu của Nguyễn Văn Trương (1983) [83]. Theo tác giả cần phải thay đổi cách khai thác rừng hợp lý vừa cung cấp được gỗ, vừa nuôi dưỡng và tái sinh được rừng. Nguyễn Văn Thâm (1992) [74] nghiên cứu tái sinh Dầu song nòng trong rừng thường xanh ở Đồng Nai đã chỉ rõ muốn đảm bảo cho rừng phát triển liên tục trong điều kiện quy luật đào thải tự nhiên hoạt động thì rõ ràng là lớp lá cây dưới phải nhiều hơn lớp cây kế tiếp của nó ở phía trên.

Trần Ngũ Phương (1970) [57] khi nghiên cứu về kiểu rừng nhiệt đới mưa mùa lá rộng thường xanh đã có nhận xét: “Rừng tự nhiên dưới tác động của con người khai thác hoặc làm nương rẫy lặp đi lặp lại nhiều lần thì kết quả cuối cùng là sự hình thành đất trống, đồi núi trọc. Nếu chúng ta để thảm thực vật hoang dã tự nó

phát triển lại thì sau một thời gian dài trắng cây bụi, trắng cỏ sẽ chuyển dần lên những dạng thực bì cao hơn thông qua quá trình tái sinh tự nhiên và cuối cùng rừng khí hậu sẽ có thể phục hồi dưới dạng gần giống rừng khí hậu ban đầu”.

Nguyễn Văn Trương (1983) [83] đã nghiên cứu mối quan hệ giữa lớp cây tái sinh với tầng cây gỗ và quy luật đào thải tự nhiên dưới tán rừng.

Phùng Ngọc Lan (1984) [44] khi bàn về vấn đề đảm bảo tái sinh trong khai thác rừng đã nêu kết quả tra dặm hạt Lim xanh dưới tán rừng ở lâm trường Hữu Lũng, Lạng Sơn. Ngay từ giai đoạn nảy mầm, bộ xít là nhân tố gây ảnh hưởng đáng kể đến tỷ lệ nảy mầm.

Phạm Đình Tam (2001) [66] đã làm sáng tỏ hiện tượng tái sinh lỗ trống ở rừng thứ sinh Hương Sơn, Hà Tĩnh. Theo tác giả, số lượng cây tái sinh xuất hiện khá nhiều dưới các lỗ trống khác nhau. Lỗ trống càng lớn, cây tái sinh càng nhiều và hơn hẳn những nơi kín tán. Từ đó tác giả đề xuất phương thức khai thác chọn, tái sinh tự nhiên cho đối tượng rừng khu vực này.

Nguyễn Ngọc Lung (1993) [46] và cộng sự khi nghiên cứu về khoanh nuôi và phục hồi rừng đã cho rằng, nghiên cứu quá trình tái sinh phải nắm chắc các yếu tố môi trường và các quy luật tự nhiên tác động lên thảm thực vật. Qua đó xác định các điều kiện cần và đủ để tác động của con người đi đúng hướng, quá trình này được gọi là xúc tiến tái sinh tự nhiên. Để đánh giá vai trò tái sinh và phục hồi rừng tự nhiên ở các vùng miền Bắc, nghiên cứu tập trung vào sự biến đổi về lượng, chất lượng của tái sinh tự nhiên và rừng phục hồi. Qua đó, tác giả kết luận: rừng phục hồi vùng Đông Bắc chiếm trên 30% diện tích rừng hiện có, lớn nhất so với các vùng khác. Khả năng phục hồi hình thành các rừng vườn, trang trại rừng đang phát triển ở các tỉnh trong vùng. Rừng Tây Bắc phần lớn diện tích rừng phục hồi sau nương rẫy, diễn thế rừng ở nhiều vùng xuất hiện nhóm cây ưa sáng chịu hạn hoặc rụng lá, kích thước nhỏ và nhờ là chủ yếu và nhóm cây lá kim rất khó tái sinh phục hồi trở lại do thiếu lớp cây mẹ... Khi nghiên cứu quy luật phân bố cây tái sinh tự nhiên rừng lá rộng thường xanh hỗn loại vùng Quý Châu, Nghệ An. Nguyễn Duy Chuyên (1995) [15] đã nghiên cứu phân bố cây tái sinh theo chiều cao, phân bố tổ thành cây tái sinh, số lượng cây tái sinh. Trên cơ sở phân tích toán học về phân bố cây tái sinh cho toàn lâm phần, tác giả cho rằng loại rừng trung bình (IIIA2) cây tái sinh tự nhiên có dạng phân bố Poisson, ở các loại rừng khác cây tái sinh có phân bố cụm.

Trần Xuân Thiệp (1995) [76] nghiên cứu về tái sinh tự nhiên trong rừng chặt chọn ở Lâm trường Hương Sơn - Hà Tĩnh đã định lượng các cây tái sinh tự nhiên trong các trạng thái rừng khác nhau. Theo tác giả, rừng thứ sinh có số lượng cây tái sinh lớn hơn rừng nguyên sinh. Tác giả còn thống kê các cây tái sinh theo 6 cấp chiều cao, cây tái sinh triển vọng có chiều cao  $h > 1,5$  m.

Tác giả Trần Đình Lý (1995, 1997) [47, 48] và cộng sự khi nghiên cứu về lớp cây tái sinh tự nhiên ở Phanxipăng - Sa Pa - Lao Cai đã xác định được quy luật phân bố cây tái sinh ở vùng này. Khi nghiên cứu tái sinh tự nhiên sau khai thác chọn tại Lâm trường Hương Sơn - Hà Tĩnh, Trần Cẩm Tú (1998) [84] cho rằng áp dụng phương thức xúc tiến tái sinh tự nhiên có thể đảm bảo khôi phục vốn rừng, đáp ứng mục tiêu sử dụng tài nguyên rừng bền vững. Tuy nhiên, các biện pháp kỹ thuật tác động phải có tác dụng thúc đẩy cây tái sinh mục đích sinh trưởng và phát triển tốt, khai thác rừng phải đồng nghĩa với tái sinh rừng và phải chú trọng điều tiết tầng tán của rừng; đảm bảo cây tái sinh phân bố đều trên toàn bộ diện tích rừng; trước khi khai thác, cần thực hiện các biện pháp mở tán rừng, chặt gieo giống, phát dọn dây leo cây bụi và sau khai thác phải tiến hành dọn vệ sinh rừng.

Thái Văn Trùng (2000) [80] khi nghiên cứu về thảm thực vật rừng Việt Nam, đã kết luận: ánh sáng là nhân tố sinh thái khống chế và điều khiển quá trình tái sinh tự nhiên trong thảm thực vật rừng. Nếu các điều kiện khác của môi trường như: đất rừng, nhiệt độ, độ ẩm dưới tán rừng chưa thay đổi thì tổ hợp các loài cây tái sinh không có những biến đổi lớn và cũng không diễn thế một cách tuần hoàn trong không gian và theo thời gian mà diễn thế theo những phương thức tái sinh có qui luật nhân quả giữa sinh vật và môi trường.

Trần Ngũ Phương (2000) [58] khi nghiên cứu các quy luật phát triển rừng tự nhiên miền Bắc Việt Nam đã nhấn mạnh quá trình diễn thế thứ sinh của rừng tự nhiên như sau: “Trường hợp rừng tự nhiên có nhiều tầng khi tầng trên già cỗi, tàn lụi rồi tiêu vong thì tầng kế tiếp sẽ thay thế; trường hợp nếu chỉ có một tầng thì trong khi nó già cỗi một lớp cây con tái sinh xuất hiện và sẽ thay thế nó sau khi nó tiêu vong hoặc cũng có thể một thảm thực vật trung gian xuất hiện thay thế, nhưng về sau dưới lớp thảm thực vật trung gian này sẽ xuất hiện một lớp cây con tái sinh lại rừng cũ trong tương lai và sẽ thay thế thảm thực vật trung gian này, lúc bấy giờ rừng cũ sẽ được phục hồi”.



Lê Đồng Tấn (1995, 1999, 2003) [69,70,71] và cộng sự đã nghiên cứu quá trình phục hồi tự nhiên một số quần xã thực vật sau nương rẫy tại Sơn La. Tác giả đã kết luận mật độ cây tái sinh giảm dần từ chân đồi lên đỉnh đồi, tổ hợp loài cây ưu thế trên ba vị trí địa hình và ba cấp độ dốc là khác nhau, sự khác nhau chính là tổ thành các loài trong tổ hợp đó.

Phạm Ngọc Thường (2001, 2003) [78, 79] nghiên cứu quá trình tái sinh tự nhiên phục hồi sau nương rẫy tại hai tỉnh Thái Nguyên và Bắc Kạn đã cho thấy khả năng tái sinh của thảm thực vật trên đất rừng còn nguyên trạng có số lượng loài cây gỗ tái sinh nhiều nhất, chỉ số đa dạng loài của thảm cây gỗ là khá cao.

*(3). Những nghiên cứu về đặc điểm sinh vật học, sinh thái cây rừng*

Kết quả nghiên cứu về loài cây Cắm xe (Vương Hữu Nhi, 2004) [54]; Cây Giáng hương (Hà Thị Mừng, 2005) [50]; Cây Huỳnh, Giỏi xanh (Hoàng Xuân Tý và Nguyễn Đức Minh, 2002)[87]; Cây Mun (Ngô Văn Nhung, 2014) [56]; Cây Vối thuốc (Đoàn Đình Tam, 2012) [68]. Các tác giả đã tập trung làm rõ, hình thái, sinh thái, thu hái chế biến, bảo quản hạt giống, sản xuất cây con, trồng rừng và sinh trưởng của một số loài cây nghiên cứu, cụ thể như sau:

*Nghiên cứu về hình thái* của loài cây Giáng hương tác giả cho biết, cây có thể cao tới 25m, đường kính có thể đạt 90cm hoặc hơn nữa. Vỏ màu nâu xám, dày 1,5-2cm, nứt dọc hoặc bong vảy lớn, nhựa màu đỏ tươi. Lá kép lông chim 1 lần lẻ. Hoa màu vàng mọc thành chùm ở nách lá. Quả tròn dẹt, đường kính 4,5-7cm, chứa 1-3 hạt. Hạt hình lưỡi liềm dài 0,7-1cm, rộng 0,3-0,5cm. Cây con ở vườn ươm 9 tháng tuổi có nốt sần ở rễ cấp 2 trở đi (22,3-44,9 cái/cây), cây trưởng thành ở rừng trồng có nốt sần ở rễ cấp 4 trở đi (1,36g/100g rễ), đường kính trung bình mỗi nốt sần là 2,85mm.

Vối thuốc là loài cây gỗ lớn, thường xanh, chiều cao đạt 25-35m, đường kính có thể đạt 50-60cm, thân thẳng, vỏ xù xì nứt dọc. Cành non và chồi phủ lông màu vàng nhạt. Lá đơn mọc cách hình trái xoan hoặc thuôn, đầu lá nhọn, đuôi hình nêm rộng, lá có kích thước 3-7cm x 8-17cm, có từ 6-8 đôi gân. Mép lá nguyên, mặt sau lá có lông và phấn trắng. Cuống lá dài 1,3-3 cm, Lê Mộng Chân, Lê Thị Huyền, 2000 [11]. Quả hình cầu bẹt, đường kính từ 1-2cm. Quả chín thì vỏ hoá gỗ, nứt thành 5 mảnh. Cuống quả dài 1,3-2cm. Hạt hình thận dẹt dài 8mm, có cánh mỏng.

*Nghiên cứu về phân bố:* Giáng hương thường gặp trên đất xám phát triển trên đá mẹ sa thạch hoặc phiến thạch sét hoặc đất Feralit nâu đỏ phát triển trên đá bazan, ở những nơi có độ cao dưới 700m, độ dốc phổ biến dưới 10 độ, nhiệt độ trung bình năm 21,9-26,9<sup>0</sup>C, nhiệt độ tối cao tuyệt đối 36-42,7<sup>0</sup>C, nhiệt độ tối thấp tuyệt đối 1,7-15<sup>0</sup>C. Giáng hương chịu được mùa khô kéo dài 5-6 tháng, có 3-4 tháng hạn và 1-2 tháng kiệt.

Đối với cây Huỳnh phân bố ở rừng tự nhiên nhiệt đới ẩm có lượng mưa > 2000 mm, nhiệt độ bình quân > 20<sup>0</sup>C nhiệt độ tương đối không dưới 15<sup>0</sup>C.

Với loài cây Cẩm xe phân bố rộng giới hạn trong 5 vĩ độ: từ vĩ độ 10<sup>0</sup>13'N - 14<sup>0</sup>25'N; 7 kinh độ: từ 103<sup>0</sup>E - 109<sup>0</sup>E. Độ cao từ 20m lên đến 680m. Độ dốc từ 2-10<sup>0</sup>. Phân bố chính ở dạng rừng bán thường xanh và rừng khộp.

*Nghiên cứu về đặc điểm quần thể:* Giáng hương ở rừng khộp với các loài ưu thế là Giáng hương, Cẩm xe, Cẩm liên, Cà chít, Chiêu liêu, Lành ngạnh và rừng bán thường xanh với các loài ưu thế là Giáng hương, Bằng lăng, Cẩm xe, lành ngạnh, Bình linh, Trâm, Kơ nia, Giáng hương có quan hệ ngẫu nhiên với các loài ưu thế nói trên.

Với loài cây Huỳnh, chiếm tầng trên của rừng, thường sống hỗn loài với Gụ, Trùng, Trám, Chò, Ràng ràng, Chẹo, Bưởi bung.

Loài cây Mun thường mọc cùng 5 loài ưu thế sinh thái là Chà vại, Vải vàng, Rì rì, Chành chạ và Trai thảo trong các lâm phần rừng tự nhiên tại Vườn Quốc gia Cúc Phương.

*Nghiên cứu về tái sinh:* Giáng hương tái sinh bằng hạt kém, song rất dễ tái sinh bằng chồi, số lượng cây con tái sinh là 35-114 cây/ha trong đó tỷ lệ cây triển vọng chiếm 10,6-19,7%. Giáng hương tái sinh mạnh ở những nơi đất tơi xốp, độ tàn che 0,45-0,5.

Cẩm xe tái sinh nhiều ở rừng có độ tàn che 0,45-0,5. Mật độ cây tái sinh ở rừng khộp là 300-600 cây/ha, ở rừng bán thường xanh là 1000-2800 cây/ha. Phần lớn cây tái sinh có chất lượng và sinh trưởng kém.

*Nghiên cứu về vật hậu:* Giáng hương rụng lá từ giữa tháng 11 đến hết tháng 2, nảy chồi vào các tháng 2-3, ra hoa kết quả vào tháng 3-4, quả chín vào tháng 10-12. Quả chín có màu nâu. Chu kỳ sai quả của các cây quan sát là 2 năm 1 lần.

Loài cây Huỳnh ra hoa vào tháng 4-5, rất sai quả nhưng chu kỳ sai quả 3-4 năm, quả chín vào tháng 8-9, phát tán nhờ gió, tái sinh quanh tán cây mẹ phạm vi bán kính 40-60m.

*Nghiên cứu về vật hậu:* Giồi Xanh ra hoa tháng 3-4, quả chín tháng 9-10, là cây ra hoa quả tương đối đều, hầu như năm nào cũng cho quả, khi quả chín tự tách hạt rơi xuống đất. Hạt Giồi có mùi thơm nên thường bị chim thú ăn.

*Nghiên cứu về thu hái quả và bảo quản hạt giống:* Khi vỏ quả có màu nâu. Lúc đó khối lượng 1000 quả là 1600g và khối lượng 1000 hạt là 63g, tỷ lệ hạt chắc là 88,6-90,5%, hàm lượng nước trong hạt là 12-12,6%, tỷ lệ nảy mầm là 83-85%. Bảo quản hạt giống: Bảo quản hạt giống Giáng hương trong tủ lạnh 8<sup>0</sup>C (sau 2 năm tỷ lệ nảy mầm còn 55,7%), trộn tro 2,5% khối lượng quả và bảo quản trong hũ bịt kín ở nhiệt độ trong phòng sau 1 năm tỷ lệ nảy mầm còn 61,7%.

Với loài cây Cấm xe, bảo quản hạt giống khi hàm lượng nước trong hạt còn 10-15%, ở điều kiện 8<sup>0</sup>C, hoặc trong hũ bịt kín.

*Nghiên cứu về xử lý nảy mầm:* Hạt giáng hương ngâm 10 giờ trong nước có nhiệt độ ban đầu là 60<sup>0</sup>C, sau đó vớt ra đem ủ và rửa chua hằng ngày có thể cho tỷ lệ nảy mầm 85%.

Với loài cây Cấm xe: Ngâm hạt vào nước nóng 50<sup>0</sup>C hoặc 70<sup>0</sup>C, thời gian 12 giờ, đem ủ trong túi vải, hằng ngày rửa chua, sau 7 ngày tỷ lệ nảy mầm trên 80%.

*Nghiên cứu về đặc tính sinh lý:* Khi còn nhỏ, Giáng hương là cây chịu bóng, từ năm thứ 4 trở đi là cây ưa sáng hoàn toàn. Tỷ lệ che sáng thích hợp cho cây 3 tháng tuổi trong vườn ươm là 50%, cho cây 6 và 9 tháng tuổi là 25%. Hỗn hợp ruột bầu cho Giáng hương là: 88% đất mặt vườn ươm + 10% phân chuồng + 2 % supe lân.

Cấm xe chịu bóng lúc còn nhỏ, càng lớn càng thích nghi với ánh sáng, thể hiện tỷ lệ hàm lượng diệp lục a/b trong lá tăng dần, cây 5 tháng tuổi là 2,52, cây 3 năm tuổi là 2,62 cây 12 năm tuổi là 3,97.

Giồi khi nhỏ 1-3 tuổi, là cây chịu bóng, ưa độ tàn che 0,5-0,6.

*Nghiên cứu về tưới nước:* Tưới nước mỗi ngày 1 lần với lượng nước là 6,5lits/m<sup>2</sup> (bầu có kích thước 11x22cm) cho Giáng hương trong giai đoạn mùa khô ở vườn ươm là thích hợp nhất. Tưới nước cho cây Cấm xe vào mùa khô 2 ngày tưới 1 lần vào lúc 7 giờ sáng, lượng nước tưới là 7 lít/1m<sup>2</sup>.

*Nghiên cứu về trồng rừng:* Loài Giáng hương, trồng rừng bằng cây con có bầu 6 tháng tuổi, cây khỏe mạnh, không cong queo, không sâu bệnh, không cụt ngọn, có  $D_{00}$  từ 5-7mm và Hvn từ 53-60cm .

Loài Cắm xe, trồng rừng bằng cây con có bầu 5 tháng tuổi, cây sinh trưởng bình thường, không cong queo, không sâu bệnh, có  $D_{00}$  từ 5mm và Hvn từ 20cm trở lên. Trồng trên đất có thực bì phục hồi sau nương rẫy, nên phát theo băng rộng 2m, băng chừa 2m, theo hướng Bắc Nam. Trường hợp phát thực bì toàn diện trồng cây phù trợ Muồng hoa vàng.

*Nghiên cứu về sinh trưởng:* Cắm xe ở rừng tự nhiên sinh trưởng đạt mức trung bình ( $\Delta D = 0,5-0,6\text{mm/năm}$  và  $\Delta H = 0,4-0,58\text{m/năm}$ ), ở rừng trồng sinh trưởng thuộc loại khá ( $\Delta D = 0,74-0,96\text{mm/năm}$ ) và loại trung bình về chiều cao ( $\Delta H = 0,47-0,6\text{m/năm}$ ). Lượng tăng trưởng của cây con ở vườn ươm thuộc loại trung bình: ( $\Delta D = 0,55-0,95\text{mm/tháng}$  và  $\Delta H = 4,4-4,7\text{cm/tháng}$ ).

Đó là những dẫn liệu khoa học giúp từng bước hoàn thiện kỹ thuật gây trồng các loài cây bản địa của các tác giả đã nghiên cứu.

\* **Nhận xét:** Các tác giả đã nghiên cứu về hình thái cây gỗ không chỉ có tác dụng nhận biết và phân biệt loài mà còn định hướng cho việc sử dụng một số sản phẩm của nó thông qua những mô tả về hình thái các bộ phận của cây. Nghiên cứu đặc điểm: khí hậu vùng phân bố, địa hình thổ nhưỡng, quần thể, sinh trưởng, tái sinh, đặc tính sinh lý, hiện tượng vật hậu (Hiện tượng vật hậu là những hiện tượng biến đổi chu kỳ của sinh vật trong năm, hoà cùng một nhịp với khí hậu) cho các loài cây cụ thể. Là cơ sở cho việc chọn vùng có khí hậu, đất đai phù hợp để trồng, xác định các biện pháp kỹ thuật lâm sinh trong tái sinh, phục hồi rừng phù hợp cho mỗi loài cây. Xác định phương thức hỗn loài với các loài cây trong rừng. Trong gieo ươm lựa chọn hỗn hợp ruột bầu, che sáng, tưới nước cho cây. Xác định thời kỳ chín và thời kỳ rơi rụng của quả, hạt có ý nghĩa rất lớn đối với việc thu hái hạt giống và đề xuất các biện pháp tái sinh rừng, thu hoạch và bảo quản hạt giống.

#### 1.1.2.2. Những nghiên cứu về kỹ thuật hạt giống và nhân giống cây rừng

##### (1). Những nghiên cứu về nhân giống hữu tính

Khi nghiên cứu gieo ươm Thông nhựa (*Pinus merkusii*), Nguyễn Xuân Quát (1985), [62] cũng đã tập trung xem xét ảnh hưởng của thành phần hỗn hợp ruột bầu.

Những nghiên cứu như thế cũng đã được Hoàng Công Đăng (2000), [17] thực hiện với loài Bần chua ở giai đoạn vườn ươm.

Khi bố trí thí nghiệm về ảnh hưởng của độ tàn che, Nguyễn Xuân Quát (1985) và Hoàng Công Đăng (2000), [17] đã phân chia 5 mức che sáng: không che (đối chứng), che 25%, 50%, 75%, 100%. Để thăm dò phản ứng của cây con với phân bón, Nguyễn Xuân Quát (1985), [62] và Hoàng Công Đăng (2000) [17] đã bón lót super lân, clorua kali, sulphat amôn với tỷ lệ từ 0- 6% so với trọng lượng ruột bầu. Đối với phân hữu cơ, các tác giả thường sử dụng phân chuồng hoai (phân trâu, phân bò và phân heo) với liều lượng từ 0 - 25% so với trọng lượng bầu. Một số nghiên cứu cũng hướng vào xem xét phản ứng của cây gỗ non với nước. Tuy vậy, đây là một vấn đề khó, bởi vì hiện nay còn thiếu những điều kiện nghiên cứu cần thiết (Nguyễn Xuân Quát, 1985), [62].

Từ năm 1980 - 1985, Nguyễn Minh Đường [24] và nhiều tác giả khác cũng có những nghiên cứu chi tiết về gieo ươm và trồng rừng sao dầu ở rừng ở miền Đông Nam Bộ.

Năm 1997, Nguyễn Thị Mừng [51] đã nghiên cứu ảnh hưởng của tỷ lệ che Sáng đến sinh trưởng của cây Cẩm lai (*Dalbergia bariaensis* Pierre) trong giai đoạn vườn ươm. Kết quả nghiên cứu đã chứng tỏ rằng, ở giai đoạn từ 1 - 4 tháng tuổi, mức độ che Sáng 50 - 100% (tốt nhất 75%) đảm bảo cho Cẩm lai có hàm lượng diệp lục a, b và tổng số cao hơn, sinh khối, sinh trưởng chiều cao đều lớn hơn so với đối chứng (không che Sáng). Nhưng đến tháng thứ 6, các chỉ tiêu trên lại đạt cao nhất ở tỷ lệ che Sáng 50%.

Khi nghiên cứu về gieo ươm Dầu song nàng (*Dipterocarpus dyeri* Pierre), Nguyễn Tuấn Bình (2002)[3] nhận thấy độ tàn che 25% - 50% là thích hợp cho sinh trưởng của Dầu song nàng 12 tháng tuổi.

Khi nghiên cứu về cây Huỳnh liên (*Tecoma stans* (L.) H.B.K) trong giai đoạn 6 tháng tuổi, Nguyễn Thị Cẩm Nhung (2006)[55] nhận thấy độ che sáng thích hợp là 60%.

Những nghiên cứu về ảnh hưởng của kích thước bầu đến sinh trưởng của cây gỗ non cũng đã được nhiều tác giả quan tâm. Theo Nguyễn Tuấn Bình (2002)[3], kích thước bầu thích hợp cho gieo ươm Dầu song nàng là 20\*30 cm, đục 8-10 lỗ.

Một vấn đề thu hút sự chú ý của nhiều nhà nghiên cứu là thành phần hỗn hợp ruột bầu. Theo Nguyễn Thị Mừng (1997)[51], thành phần ruột bầu được cấu tạo từ 79% đất + 18% phân chuồng + 0,5% N + 2% P + 0,5% K hoặc 80% đất + 15% phân chuồng + 1% N + 3% P + 1% K sẽ đảm bảo cho cây Cẩm lai (*Dalbergia bariaensis* Pierre) sinh trưởng tốt trong giai đoạn vườn ươm.

Khi nghiên cứu gieo ươm Dầu song nàng (*Dipterocarpus dyeri* Pierre), Nguyễn Tuấn Bình (2002)[3] cũng nhận thấy hỗn hợp ruột bầu có ảnh hưởng rất nhiều đến sinh trưởng của cây con. Theo tác giả, đất feralit đỏ vàng trên phiến thạch sét và đất xám trên granit có tác dụng nâng cao sức sinh trưởng của cây con Dầu song nàng. Hàm lượng phân super phốt phát (Long Thành) thích hợp cho sinh trưởng của Dầu song nàng là 2% - 3%, còn phân NPK là 3% so với trọng lượng bầu.

Theo Nguyễn Văn Thêm và Phạm Thanh Hải (2004)[75], bón lót cho Chiêu liêu nước (*Terminalia calamansanai*) trong giai đoạn 6 tháng tuổi ở vườn ươm là việc làm cần thiết. Nếu bón lót phân tổng hợp NPK (16:16:8) cho Chiêu liêu nước, thì hàm lượng thích hợp là 1% so với trọng lượng ruột bầu. Tương tự, phân super photphat là 1%, còn phân hữu cơ hoai là 15% - 20% so với trọng lượng ruột bầu. Theo Nguyễn Thị Cẩm Nhung (2006)[55], khi gieo ươm cây Huỳnh liên (*Tecoma stans* (L.) H.B.K), hỗn hợp ruột bầu thích hợp bao gồm đất, phân chuồng hoai, xơ dừa, tro, trấu theo tỷ lệ 90:5:2: 2,1 và 0,3% kali clorua, 0,5% super lân và 0,1% vôi.

**Nhận xét:** Từ trước đến nay đã có nhiều công trình nghiên cứu về gieo ươm cây gỗ. Nhìn chung, khi nghiên cứu gieo ươm cây gỗ, một mặt các nhà nghiên cứu hướng vào xác định những nhân tố sinh thái có ảnh hưởng quyết định đến sinh trưởng của cây con. Những nhân tố được quan tâm nhiều là ánh sáng, đất, hỗn hợp ruột bầu, chế độ nước và kích thích bầu. Mặt khác, nhiều nghiên cứu còn hướng vào việc làm rõ tiêu chuẩn cây con đem trồng.

## (2). Những nghiên cứu về nhân giống vô tính

Phần lớn các loài thực vật đều sinh sản bằng con đường hữu tính, tuy nhiên chúng ta vẫn bắt gặp các hình thức sinh sản vô tính: chiết, ghép, nuôi cấy mô tế bào, giâm hom. Nhờ có phương thức sinh sản vô tính mà thực vật có thể tái tạo lại mình từ các phần của cơ thể: bằng thân như dây Khoai lang, bằng rễ như cây Hồng,...

Trong các biện pháp sinh sản vô tính, giâm hom là hình thức phổ biến nhất và là một trong những công cụ có hiệu quả cho việc lưu giữ, bảo vệ và duy trì giống cây rừng. Nhân giống bằng hom cho hệ số nhân giống lớn, tương đối rẻ tiền, nên được dùng phổ biến trong nhân giống cây rừng, cây cảnh và cây ăn quả (Lê Đình Khả- Dương Mộng Hùng, 1998) [38].

Có rất nhiều nhân tố ảnh hưởng tới tỷ lệ ra rễ trong quá trình giâm hom, về cơ bản có thể chia thành 2 nhóm: Các nhân tố nội sinh và nhóm các nhân tố ngoại sinh (Phạm Văn Tuấn, 1996) [85].

Kết quả nghiên cứu giâm hom cây Mỡ (Lê Đình Khả Phạm Văn Tuấn, 1996), cho thấy, với hom Mỡ xử lý bằng AIA nồng độ 100 ppm với thời gian 3; 5; 8; 16 giờ có tỷ lệ ra rễ tương ứng là: 74%; 81,3%; 73% và 55,7%[39].

Tuổi cây mẹ có ảnh hưởng rất lớn đến tỷ lệ ra rễ của hom, nhất là đối với các loài khó ra rễ. Nhìn chung, tuổi cây mẹ càng già thì tỷ lệ ra rễ của hom càng giảm.

Cây Mỡ (*Manglietia glauca*) 1 tuổi có tỷ lệ ra rễ 98%, Mỡ 3 tuổi 47%, Mỡ 20 tuổi không ra rễ. Cây Sao đen (*Hopea odorata*) 1 tuổi 70% ra rễ, 2 tuổi 50% ra rễ. Hom từ cây già không những có tỷ lệ ra rễ thấp có thời gian ra rễ dài hơn. Ví dụ hom Mỡ 1 tuổi thời gian ra rễ là 80 ngày, trong lúc đó hom chồi bất định ở cây 8 tuổi là 120 ngày.

Để giải thích tỷ lệ ra rễ thấp của hom giâm ở cây có tuổi cao thì Liubin ski (1957) cho rằng: ở cây nhiều tỷ lệ đường tổng số trên đạm tổng số ở thân cây quyết định. Nói cách khác là do hàm lượng đạm ở thân cây giảm xuống, song có người cho rằng, sở dĩ cây có tuổi cao ra rễ kém là do tính mềm dẻo của cây bị giảm đi. Phạm Văn Tuấn (1992), Sản xuất cây giống bằng phương pháp mô hom ý nghĩa và ứng dụng. Thông tin chuyên đề số 11, trang 17.

Hom lấy từ cành ở các vị trí khác nhau, trên tán cây cũng có tỷ lệ ra rễ khác nhau, với Vân sam lá nhọn (*Picea*) hom từ phần trên của tán lá ra rễ tốt nhất, nhưng với Vân sam châu Âu (*P.excelga*) thì ngược lại, Phong trắng (*Populus*) khi hom hóa gỗ yếu tốt nhất là cắt hom ở phần dưới tán, khi hom nửa hóa gỗ cắt hom ở phần giữa. Như vậy với mỗi loài cây vị trí lấy hom khác nhau có tỷ lệ ra rễ khác nhau.

Trên một cành hom được lấy ở các vị trí khác nhau cũng có tỷ lệ ra rễ khác nhau, với Bạch đàn một cành được chia làm 4 phần: Ngọn, sát ngọn, giữa và sát gốc. Qua 2 lần thí nghiệm cho kết quả như sau: Hom ngọn có tỷ lệ ra rễ 54,6 - 61,6%, hom sát ngọn 71,6- 90,8%. Với Keo lai lá tràm và Keo tai tượng hom ngọn và hom sát ngọn cho tỷ lệ ra rễ cao hơn 93,3 -100% so với hom giữa và hom sát gốc 66,7 - 97,6%. Lê Đình Khả (1993), về nhân giống Keo lá Tràm, Keo tai tượng.

Kết quả nghiên cứu nhân giống cây Cóc hành bằng giâm hom của Phạm Thế Dũng, 2014 [22], tác giả kết luận hom ngọn cho tỷ lệ ra rễ tốt nhất, giá thể cát được chọn trong giâm hom cây Cóc hành là tốt hơn giá thể cát - tro.

Kết quả nhân giống Giáng hương [50] bằng phương pháp giâm hom cho thấy: Tại trạm thực nghiệm giống Ba Vi: hom không xử lý chất kích thích sinh trưởng có tỷ lệ ra rễ 53,53%. Hom xử lý TTG<sub>1</sub> cho tỷ lệ ra rễ cao nhất ở nồng độ 0,75% (100%) và TTG<sub>2</sub> cho tỷ lệ ra rễ cao nhất ở nồng độ 1% (86,7%), tại Buôn Ma Thuột: hom không xử lý chất kích thích sinh trưởng có tỷ lệ ra rễ 41%. Hom xử lý AIB nồng độ 750ppm cho tỷ lệ ra rễ cao nhất 69%, trong khi xử lý AIA cho tỷ lệ ra rễ cao nhất chỉ đạt 63% (ở nồng độ 1000ppm).

## **1.2. Kết quả nghiên cứu về cây Phay**

### **1.2.1. Ở ngoài nước**

#### *1.2.1.1. Giá trị sử dụng*

Cây Phay (*Duabanga grandisflora Roxb. Ex DC*) chủ yếu được sử dụng cho mục đích lấy gỗ, đồ đạc nội thất, thùng và hộp. Quả có thể luộc ăn được nhưng có vị chua.

#### *1.2.1.2. Phân loại hình thái cây Phay*

Trên thế giới đã có những kết quả nghiên cứu mô tả cây Phay là một loài cây thân gỗ có thể cao tới 30 mét và có thân hình trụ lớn, chính thân hình trụ này hỗ trợ cho sự phát triển cấu trúc với vai trò là giá thể của thân cây, làm nền móng vững chắc cho cây đứng thẳng và phát triển tốt dưới điều kiện đất nông.

Lá của loài cây này rất to, có thể đạt được chiều dài từ 18-30 cm, rộng từ 6 - 10 cm và được sắp xếp đối diện trên 1 mặt phẳng của cành.



Hoa được bố trí theo cụm có chứa từ 3 - 20 hoa phát triển đến 2 đầu của mỗi nhánh, cành. Những bông hoa màu trắng khá nhỏ (rộng 5,0 - 6,0 cm) với 4-8 cánh hoa, nhưng chúng chứa đến 50 nhị hoa (cấu trúc sản xuất phần hoa) mà dính bên ngoài cánh hoa. Hoa Phay chủ yếu nở vào ban đêm và được thụ phấn bởi các loài dơi có cánh, vì vậy thời gian chính của chúng là đầu buổi tối. Những nụ hoa lớn, rộng và có mùi khó chịu vào giai đoạn đầu nở hoa nhưng khi các bông hoa nở hoàn toàn thì mùi là không đáng kể [64].

Quả khô khi chín dài 2-4 cm và rộng 4-4,5 cm, và phát tán hạt giống thông qua 6-9 van khi quả trưởng thành. Quả chứa nhiều hạt trong đó mỗi hạt dài từ 4-6 mm.

#### 1.2.1.3. Phân bố- sinh thái

Phay (*Duabanga grandisflora* Roxb. Ex DC) có phân bố ở Campuchia, Đông Ấn Độ, Lào, Malaysia, Myanmar, Thái Lan và Việt Nam, nơi nó được tìm thấy trong các khu rừng thường xanh mưa giữa 900-1500 m so với mực nước biển.

Được tìm thấy trong các khu rừng mở bao gồm cả thảm thực vật khu vực gần kề dọc bờ sông và trong các thung lũng. Chi *Duabanga* chỉ có hai loài khác, bao gồm *Duabanga moluccana* và *Duabanga taylorii*. *Duabanga taylorii* là loài hiếm gặp vì nó chỉ được biết đến trong vườn bách thảo Hoàng gia ở Peradeniya, Sri Lanka. Được trồng từ hạt lấy từ một nguồn giống không rõ nguồn gốc tại Indonesia, tuy nhiên, các chỉ dẫn nguồn gốc địa lý của nó không thể được xác nhận.

#### 1.2.1.4. Chọn và nhân giống

Hạt giống cây Phay rất nhỏ, 54.000 hạt mới chỉ nặng một gram, hạt có thể giữ sức nảy mầm từ 10-12 tháng.

Hạt giống được gieo trong khay từ tuần đầu tiên của tháng 5 đến tuần đầu tiên của tháng 9, nảy mầm là 80% trong điều kiện phòng thí nghiệm và 40-60% trong điều kiện vườn ươm. Hạt giống nảy mầm trong khoảng 10-12 ngày và cây con cao 2-3 cm thì tiến hành cấy vào bầu[102].

#### 1.2.1.5. Trồng và chăm sóc

Phay (*Duabanga grandisflora* Roxb. Ex DC) là một loài phát triển nhanh ở tự nhiên. Trong công tác trồng rừng trước đây của loài này đã được tiến hành gieo hạt giống trực tiếp nhưng tỉ lệ thành công thấp có thể thấy rằng kỹ thuật sản xuất giống còn rất khó khăn.

Cây Phay đạt đến tuổi thành thực trong một chu kỳ kinh doanh từ 30 đến 35 năm. Đường kính có thể lên tới 120 cm.

### 1.2.2. Ở trong nước

#### 1.2.2.1. Giá trị sử dụng

Gỗ Phay có màu xám vàng, khó phân biệt giữa giác và lõi, bền, chịu lực tốt, thuộc nhóm gỗ VI, gỗ rắn, nặng, vân không rõ, tỷ trọng 0,458. Lực kéo ngang thớ  $17\text{kg/cm}^2$ , lực nén dọc thớ  $343\text{kg/cm}^2$ , oằn  $869\text{kg/cm}^2$ , hệ số co rút 0,24 - 0,37, dễ đóng đồ dùng gia đình, ít bị mối, mọt, chịu được ẩm, dễ gia công chế biến. Nhờ có những đặc tính trên, gỗ Phay được dùng trong xây dựng, đóng đồ gia dụng. Người dân vùng núi phía Bắc thường dùng gỗ Phay làm nhà sàn, làm chõ đồ xôi (Ban quản lý các dự án Lâm nghiệp, Cục Phát triển Lâm nghiệp, 1997). Ngoài ra, trong trồng rừng, Phay được trồng để cải tạo hoàn cảnh rừng. Trong kế hoạch trồng rừng từ năm 2008 -2020 của tỉnh Bắc Kạn, Phay được lựa chọn làm cây trồng bản địa phục vụ cho trồng rừng phòng hộ và sản xuất (Chi Cục Lâm nghiệp Bắc Kạn, 2007) [13].

#### 1.2.2.1. Phân loại, hình thái cây Phay

Hiện nay, đã phân biệt được 2 loài Phay phổ biến ở nước ta là Phay sừng (*Duabanga sonneratioides* Ham) và Phay (*Duabanga grandis flora* Roxb. ex DC Walp) họ Bần (*Sonneratiaceae*) bộ Sim (*Myrtales*) (còn có tên địa phương là mạy Phay, Viện Điều tra Quy hoạch rừng, 1996). Đây là 2 loài khác nhau mặc dù hình thái và phân bố địa lý của chúng gần giống nhau, gỗ Phay thuộc nhóm VI, gỗ màu vàng xám, nhưng mép lõi, dưới lớp giác, thì màu vàng tươi. Mùi gỗ ngái, hơi ngọt, nặng và bền chắc, không cong vênh, mối mọt, được sử dụng trong xây dựng và đóng đồ gia dụng.

Thân thẳng, tròn đều gốc có bạnh vè nhỏ, cây cao tới 35m, đường kính từ 80 - 130cm. Vỏ nhẵn màu xám hồng. Cành ngang đầu rủ xuống. Lá đơn, mọc đối, có lá kèm, hình thuôn, đuôi hình tim, mép lá gợn sóng khi non có màu hồng nhạt, đầu có mũi tù, dài 12 - 17cm, rộng 6 - 12cm. Gân bên từ 10 -14 đôi gân song song, nổi rõ ở mặt sau lá. Cuống ngắn, khoảng 0,5cm, mép lá cong. Lá kèm nhỏ hình tam giác dài sớ rụng để lại vết sẹo rõ. Cuống lá ngắn 0,5cm [89]. Cụm hoa chùy ở đầu cành. Hoa lưỡng tính, lớn màu trắng. Cánh đài 4 - 7 hợp ở gốc, chất thịt dày, màu xanh. Cánh tràng 4 - 7, mỏng, màu trắng hay trắng vàng. Nhị nhiều, xếp thành vòng, chỉ nhị quăn, màu trắng. Bầu hình nón, gắn liền với đài, có 6 - 8 ô, mỗi ô nhiều noãn, Quả nang hình cầu bẹt, chẻ ô, màu nâu đen, nứt 4 - 8 mảnh. Hạt nhỏ nhiều, 2 đầu có

đuôi dài. (*Cây gỗ rừng Việt Nam, Viện điều tra quy hoạch rừng, Bộ lâm nghiệp, Nhà xuất bản Nông nghiệp, Hà Nội - 1986*)[89].

#### 1.2.2.3. Phân bố - sinh thái

Kết quả nghiên cứu bước đầu cho thấy, Phay có biên độ sinh thái rộng, thường xuất hiện ở những nơi có độ cao từ 400 -1.600 m, nhưng thường thấy ở các tỉnh miền núi phía Bắc. Phay thường xuất hiện với các loài Dẻ, Thành ngạnh, Cáng lờ. Phay sinh trưởng tốt trên đất sét phát triển trên nền đá mẹ phiến thạch sét, phiến thạch mica, sa thạch, foophia, ưa đất thoát nước tốt, độ pH từ 5-5,6. Phay thường xuất hiện sau nương rẫy (Bộ NN & PTNT, 2004).

Phay là cây tiên phong ưa sáng, thường xuất hiện trong rừng phục hồi và các lỗ trống trong rừng. Hoa ra vào tháng 3-4, quả chín vào tháng 6-7 năm sau. Khả năng chịu rét, chịu hạn tốt, tái sinh chồi mạnh. Cây mọc rải rác trong rừng, đôi khi mọc thành quần tụ lớn (Cục Phát triển Lâm nghiệp, 1997). Trong Cẩm nang ngành Lâm nghiệp (2004), đã xác định 3 thông số liên quan đến điều kiện gây trồng Phay là: vĩ độ 19-23, độ cao tuyệt đối 400-1600 m, lượng mưa 1000-2000 mm/năm[9].

#### 1.2.2.4. Chọn và nhân giống

Hiện nay, Phay chưa có xuất xứ nào được công nhận là giống tốt để cung cấp cho các tỉnh miền núi phía Bắc Việt Nam. Lâm phần lấy giống Phay có diện tích đủ lớn cũng chưa có, thời vụ thu hái hạt từ tháng 6 đến tháng 7 hàng năm. Cây tái sinh chồi tốt. Đây là cơ sở bước đầu rất có ý nghĩa cho hoạt động chọn và nhân giống cũng như trồng rừng loài cây này trên phạm vi rộng ở nước ta.

Một vấn đề khác có liên quan đến hoạt động chọn và nhân giống Phay được thể hiện thông qua Quyết định số 14/2005/QĐ-BNN [7] ngày 15 tháng 3 năm 2005 của Bộ trưởng Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn về việc ban hành Danh mục giống cây lâm nghiệp được phép sản xuất kinh doanh. Theo Quyết định này, *Phay được xếp vào danh mục các loài được phép sản xuất kinh doanh nhưng phải có lâm phần được tuyển chọn*. Đây là một Quyết định quan trọng, có vai trò mở đường và định hướng cho việc nghiên cứu chọn và nhân giống Phay ở nước ta.

Việc nghiên cứu nhân giống Phay bằng phương pháp giảm hom được thực hiện bởi Trung tâm giống cây trồng Bắc Kạn năm 2007. Nghiên cứu cho thấy kết

quả khảo nghiệm nhân giống cây Phay chưa thành công, tỉ lệ sống và tỉ lệ ra rễ rất thấp từ 3-5% [65]. Còn nhân giống từ hạt chưa có một nghiên cứu nào.

#### 1.2.2.5. Trồng và chăm sóc rừng

Kết quả nghiên cứu ban đầu cho thấy, Phay là cây tiên phong của đất rừng sau nương rẫy bằng tái sinh tự nhiên, chứ chưa có một diện tích nào được trồng cụ thể từ nhân giống bằng hạt.

**Nhận xét:** Ở nước ngoài các công trình nghiên cứu về loài cây Phay của một số tác giả chưa tìm hiểu được nhiều, mới dừng lại ở mô tả hình thái và một số ít thông tin về hạt giống.

Ở nước ta, có thể nói thông tin về cây Phay còn rất mới mẻ, chủ yếu là về mô tả hình thái, phân bố, đặc tính sinh thái,... được trích dẫn hoặc dịch từ các tài liệu nước ngoài. Các kết quả nghiên cứu rất ít, mới dừng lại ở một số kỹ thuật tạo cây con từ hom, gây trồng thử nghiệm tại tỉnh Bắc Kạn nhưng chưa thành công nên chưa có một hướng dẫn kỹ thuật gây trồng nào được áp dụng. Mặc dù là loài cây có giá trị nhưng hiện nay Phay vẫn chưa được phát triển rộng ở Việt Nam do còn thiếu các thông tin, cơ sở khoa học về chọn lập địa, gây trồng phù hợp, các yêu cầu sinh lý-sinh thái, sinh trưởng, kỹ thuật nhân giống,...

### 1.3. Thảo luận

Từ những nghiên cứu về cấu trúc, tái sinh rừng và đặc tính sinh học của cây rừng, kỹ thuật tạo giống, phục vụ trồng rừng của các nhà khoa học ở nước ngoài và trong nước được trình bày ở trên cho thấy:

- Các công trình nghiên cứu về rừng tự nhiên nhiệt đới đã được tiến hành từ lâu, đối tượng và nội dung nghiên cứu ngày càng phong phú, đa dạng, hoàn thiện, chính xác và hiện đại, có giá trị thực tiễn cao.

- Các công trình nghiên cứu đã xác định cấu trúc hợp lý của thảm thực vật rừng và đã lập được bảng tra hệ số thảm thực vật, xây dựng tiêu chuẩn cấu trúc rừng thông qua các chỉ tiêu tổng hợp, bước đầu đã định lượng được khả năng phòng hộ chống xói mòn đất của thảm thực vật rừng.

- Việc đánh giá xu thế, tốc độ phát triển của thảm thực vật rừng và phân chia các đối tượng thảm thực vật rừng để áp dụng các giải pháp kỹ thuật, làm cơ sở đề xuất các

giải pháp kỹ thuật lâm sinh duy trì các trạng thái thảm thực vật rừng ở thời điểm hiện tại sớm đạt cấu trúc mong muốn, nhằm phát huy hiệu quả tốt nhất của rừng còn có nhiều hạn chế.

- Cần có các công trình nghiên cứu bổ sung về mặt định lượng đối với các đối tượng rừng cụ thể để sớm phát huy chức năng của thảm thực vật rừng.

- Trên thế giới cũng như ở Việt Nam các công trình nghiên cứu về phân loại, đặc tính sinh lý - sinh thái, giá trị sử dụng, chọn giống và nhân giống, kỹ thuật gây trồng,.... Những nghiên cứu này đã tạo ra cơ sở khoa học cho việc gây trồng và phát triển các loài cây này ở các nước trên thế giới trong những năm qua.

- Ở nước ta, có thể nói thông tin về cây Phay chưa có nhiều nghiên cứu, chủ yếu là về mô tả hình thái, phân bố, đặc tính sinh thái,... được trích dẫn hoặc dịch từ các tài liệu nước ngoài. Các kết quả nghiên cứu còn rất ít, mới dừng lại ở một số kỹ thuật tạo cây con từ hom, gây trồng thử nghiệm tại tỉnh Bắc Kạn nhưng chưa thành công nên chưa có một hướng dẫn kỹ thuật gây trồng nào được áp dụng vào sản xuất, nhân giống, gây trồng cây Phay.

- Mặc dù là loài cây có giá trị nhưng hiện nay cây Phay vẫn chưa được phát triển rộng ở Việt Nam do còn thiếu các thông tin, cơ sở khoa học về chọn và nhân giống, lập địa gây trồng phù hợp, các yêu cầu sinh lý - sinh thái, sinh trưởng, kỹ thuật gây trồng trên các dạng lập địa khác nhau,... Đó là những cơ sở khoa học để tác giả lựa chọn chủ đề, mục tiêu, nội dung nghiên cứu phát triển cây Phay (*Duabanga grandisflora* Roxb. Ex DC) là rất cần thiết và có ý nghĩa cả về lý luận và thực tiễn.

## Chương 2

### NỘI DUNG VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

#### 2.1. Nội dung nghiên cứu

- 1- Một số đặc điểm sinh học của cây Phay
- 2- Một số đặc điểm sinh lý của hạt giống Phay
- 3- Một số đặc điểm sinh lý, sinh thái của cây Phay ở giai đoạn vườn ươm
- 4- Nhân giống cây Phay bằng hom
- 5- Đề xuất một số biện pháp kỹ thuật nhân giống phục vụ trồng rừng bằng cây Phay tại Bắc Kạn

#### 2.2. Phương pháp nghiên cứu

##### 2.2.1. Phương pháp tiếp cận

- *Tiếp cận nơi phân bố tự nhiên của loài*: Sinh vật nói chung và cây rừng nói riêng có mối quan hệ mật thiết với hoàn cảnh sinh thái (đất đai, tiểu khí hậu, thực bì,...) trong suốt chu kỳ sống. Vì thế nghiên cứu những đặc điểm Sinh vật học, sinh trưởng phát triển của loài cây rừng ngay tại nơi có loài cây đó mọc tự nhiên là con đường nhanh nhất.

- *Tiếp cận hệ thống*: Tất cả các mặt về đặc điểm hình thái, sinh thái, sinh trưởng, phát triển, ... đến kỹ thuật nhân giống, trồng đều phải thực hiện theo tuần tự.

- *Tiếp cận thực nghiệm*: Đề đạt được mục tiêu và các nội dung đặt ra, đề tài đã kết hợp nghiên cứu thực nghiệm về cây Phay từ đặc điểm sinh lý, sinh thái đến các kỹ thuật nhân giống cây tại phòng thí nghiệm, ngoài hiện trường và vườn ươm.

##### 2.2.2. Phương pháp kế thừa

- Đề tài đã tham khảo các thông tin liên quan, tổng kết các kết quả nghiên cứu, thử nghiệm ở trong và ngoài nước đã có trước đây

##### 2.2.3. Phương pháp nghiên cứu cụ thể

###### 1) Nghiên cứu đặc điểm sinh học của cây Phay

- Sử dụng phương pháp chuyên gia, phương pháp phân tích các kết quả, tài liệu liên quan đã có, kết hợp với quan sát mô tả, lấy tiêu bản trên các cây tiêu

chuẩn ở rừng tự nhiên tại Chợ Đồn, Na Rì, Bạch Thông, Chợ Mới tỉnh Bắc Kạn để nghiên cứu đặc điểm hình thái và vật hậu.

- Tiêu chuẩn cây mẫu: Cây được lựa chọn là cây sinh trưởng tốt, thân thẳng, không cong queo, sâu bệnh, đã cho quả ổn định ít nhất 3 năm.

- Cách thức lấy mẫu: Mỗi địa điểm lựa chọn 3 cây, mỗi cây chọn 4 cành theo các hướng Đông, Tây, Nam, Bắc để theo dõi các chỉ tiêu: thời kỳ rụng lá, thời kỳ ra chồi, ra hoa, nở hoa, kết quả; thời kỳ quả chín, rơi rụng.

- Thời gian theo dõi các chỉ tiêu trên là một năm từ 1/01/2014 đến 30/12/ 2014.

- Nghiên cứu đặc điểm cấu trúc quần xã thực vật rừng nơi có Phay phân bố, đặc điểm tái sinh tự nhiên của loài cây Phay. Sử dụng phương pháp điều tra lâm học để điều tra, đánh giá sinh trưởng, tái sinh, cấu trúc rừng, lập địa,... của Cây Phay tại rừng tự nhiên trong ô tiêu chuẩn (OTC). Lựa chọn và lập OTC, OTC được bố trí ở các địa điểm sau:

**Bảng 2.1: Địa điểm và số lượng các OTC điều tra**

<b>TT</b>	<b>Địa điểm</b>	<b>Trạng thái rừng</b>	<b>Số lượng OTC</b>
1	Chợ Mới	IC, IIA, IIB, IIIA	12
2	Chợ Đồn	IC, IIA, IIB, IIIA	12
3	Na Rì	IC, IIA, IIB, IIIA	12
4	Bạch Thông	IC, IIA, IIB, IIIA	12
	<b>Tổng</b>		<b>48</b>

- Điều tra tầng cây gỗ lớn

Sử dụng phương pháp OTC điển hình tạm thời để điều tra đặc điểm sinh thái của cây Phay. Ở mỗi trạng thái rừng ở một khu, tiến hành lập 03 OTC, mỗi OTC có diện tích  $2.500m^2$  ( $50m \times 50m$ ) theo phương pháp OTC điển hình tạm thời. Các OTC được lập sau khi đã sơ thám, khảo sát sơ bộ để xác định vị trí cụ thể nhằm đảm bảo tính đại diện cho đối tượng nghiên cứu. Trên OTC tiến hành thu thập các số liệu về loài cây,  $H_{VN}$ ,  $H_{DC}$  và  $D_{1.3}$  theo phương pháp điều tra lâm học. Độ tàn che được xác định bằng đĩa Delsiometer, độ che phủ được xác định bằng mục trắc.

Cấu trúc tổ thành của quần xã nghiên cứu được xác định thông qua chỉ số IV% hay giá trị quan trọng (Important Value) theo công thức của Daniel Mamillod được rút gọn như sau:

$$IV\% = \frac{N(\%) + G(\%)}{2} \quad (2.1)$$

Trong đó:

$$N(\%) = \frac{\text{Mật độ của loài} \times 100}{\text{Mật độ của lâm phần}} \quad (2.2)$$

$$G(\%) = \frac{\text{Tổng tiết diện ngang của loài} \times 100}{\text{Tổng tiết diện ngang của các loài trong lâm phần}} \quad (2.2)$$

Trong các quần xã rừng tự nhiên, loài cây nào có trị số  $IV\% > 5$  là loài ưu thế, có ý nghĩa lớn về mặt sinh thái và tỷ lệ chung của các loài chiếm ưu thế chiếm trên 50%.

Xác định mối quan hệ của Phay với các loài cây khác thông qua các chỉ tiêu thống kê  $\chi^2$  [86] như sau:

$$\chi_t^2 = \frac{(|ad-bc|-0,5)^2 * n}{(a+b)(c+d)(a+c)(b+a)} \quad (2.4)$$

Trong đó:  $a = n_{AB}$  (số ô tiêu chuẩn xuất hiện đồng thời hai loài A và B),  $b = n_B$  (số ô tiêu chuẩn chỉ xuất hiện loài B),  $c = n_A$  (số ô tiêu chuẩn chỉ xuất hiện loài A),  $n$  là tổng số ô quan sát,  $d$  là số ô tiêu chuẩn không chứa cả hai loài A và B.  $\chi_t^2$  tính được so sánh với  $\chi_b^2(0,05; k = 1) = 3,84$ :

Nếu  $\chi_t^2 \leq 3,84$  thì mối quan hệ giữa hai loài là ngẫu nhiên.

Nếu  $\chi_t^2 \geq 3,84$  thì giữa hai loài có quan hệ với nhau.

-Điều tra tái sinh tự nhiên: Cây tái sinh là những cây có  $D < 6\text{cm}$ , cây tái sinh triển vọng là cây thuộc loài mục đích, phát triển tốt, có chiều cao 1 m trở lên.

Trong mỗi OTC 2500 m<sup>2</sup>, tiến hành bố trí 5 ô dạng bản 25 m<sup>2</sup> (4 ô ở bốn góc và một ô ở giữa). Trong mỗi ô dạng bản điều tra các chỉ tiêu  $H_{VN}$ ,  $D_{00}$ , phẩm chất,



nguồn gốc cây tái sinh. Thống kê số cây/ha theo các cấp chiều cao. Xác định tỷ lệ cây triển vọng.

**\* Tổ thành cây tái sinh:**

Xác định số cây trung bình theo loài dựa vào công thức:

$$\bar{n} = \frac{\sum_{i=1}^m n_i}{m} \quad (2.5)$$

Trong đó:  $\bar{n}$  là số cây trung bình theo loài

$m$  là tổng số cá thể điều tra

$n_i$  là số lượng cá thể loài  $i$

Xác định tỷ lệ tổ thành và hệ số tổ thành của từng loài được tính theo công thức:

$$n_{\%} = \frac{n_i}{\sum_{i=1}^m n_i} \cdot 100 \quad (2.6)$$

Nếu:  $n_i \geq 5\%$  thì loài đó được tham gia vào công thức tổ thành.

$n_i < 5\%$  thì loài đó không được tham gia vào công thức tổ thành.

Hệ số tổ thành: 
$$K_i = \frac{n_i}{N} \times 10 \quad (2.7)$$

Trong đó:

-  $K_i$ : Hệ số tổ thành loài thứ  $i$ ,

-  $n_i$ : Số lượng cá thể loài  $i$ ,

-  $N$ : Tổng số cá thể điều tra.

Xác định số cây trung bình theo loài dựa vào công thức:

$$\bar{n} = \frac{\sum_{i=1}^m n_i}{m} \quad (2.8)$$

Trong đó:

-  $n$  là số cây trung bình theo loài,

- m là tổng số loài điều tra được,
- $n_i$  là số lượng cá thể loài i.

**\* Mật độ cây tái sinh**

Là chỉ tiêu biểu thị số lượng cây tái sinh trên một đơn vị diện tích, được xác định theo công thức sau:

$$N/ha = \frac{10.000 \times n}{S} \quad (2.9)$$

- Trong đó:
- S là tổng diện tích các ô dạng bản điều tra tái sinh ( $m^2$ ),
  - n là số lượng cây tái sinh điều tra được.

**\* Chất lượng cây tái sinh**

Tính tỷ lệ % cây tái sinh tốt, trung bình, hoặc xấu theo công thức:

$$N\% = \frac{n}{N} \times 100 \quad (2.10)$$

- Trong đó:
- N%: Tỷ lệ phần trăm cây tốt, trung bình, hoặc xấu
  - n: Tổng số cây tốt, trung bình, hoặc xấu
  - N: Tổng số cây tái sinh

**\* Cây triển vọng:** Căn cứ lớp cây bụi thảm tươi chiều cao trung bình  $\leq 1m$  thì các cây tái sinh có  $h > 1 m$  và có phẩm chất từ trung bình trở lên được coi là cây có triển vọng.

$$CTV(\%) = \frac{\sum N(h \geq 1)}{\sum_{i=1}^n N_i} \times 100 \quad (2.11)$$

- CTV(%) Tỷ lệ cây triển vọng
- $\sum N(h \geq 1)$  Tổng số cây tái sinh có phẩm chất từ trung bình trở lên có chiều cao  $\geq 1m$
- $\sum N_i$  Tổng số cây tái sinh điều tra

**\* Phân bố số cây tái sinh theo cấp chiều cao**

Thống kê số cây tái sinh theo các cấp chiều cao: <1m; > 1-2m; > 2-3m ; >3 m.

**\* Điều tra tầng cây bụi thảm tươi**

Được đánh giá cho toàn ô lớn. Độ nhiều (hay độ dày rậm) của thảm tươi được đánh giá theo Drude, cây tái sinh có triển vọng chiều cao  $\geq 1m$ , phẩm chất trung bình trở lên.

**Bảng 2.2: Ký hiệu độ nhiều (độ dày rậm) thảm tươi (theo Drude)**

Ký hiệu	Tình hình thực bì
Soc	Thực vật mọc rộng khắp che phủ 75 - 100 % diện tích
Cop1	Thực vật mọc rất nhiều che phủ trên 50 - 75% diện tích
Cop2	Thực vật mọc nhiều che phủ từ 25 - 50 % diện tích
Cop3	Thực vật mọc tương đối nhiều che phủ từ 5 - 25 % diện tích
Sp	Thực vật mọc ít che phủ dưới 5 % diện tích
Sol	Thực vật mọc rải rác phân tán
Un	Một vài cây cá biệt
Gr	Thực vật phân bố không đều , mọc từng khóm

**\* Nghiên cứu các yếu tố ảnh hưởng đến quá trình tái sinh tự nhiên**

**+ Ảnh hưởng của cây bụi thảm tươi đến tái sinh tự nhiên**

Kết quả điều tra về cây bụi, thảm tươi, đề tài tiến hành tổng hợp một số chỉ tiêu ảnh hưởng tới tái sinh cụ thể như: Mật độ, chiều cao, độ che phủ của cây bụi thảm tươi.

**+ Ảnh hưởng của độ tàn che đến tái sinh tự nhiên**

Đề tài đánh giá ảnh hưởng của độ tàn che đến tái sinh tự nhiên thông qua việc tổng hợp các chỉ tiêu nghiên cứu tái sinh như mật độ, tỷ lệ cây triển vọng và chất lượng cây tái sinh theo cấp độ tàn che khác nhau.

**+ Đất:** Kết quả điều tra đất ở các ô tiêu chuẩn, các chỉ tiêu được tổng hợp theo các trạng thái rừng. Ở mỗi trạng thái ta chọn ra một OTC để lấy mẫu, các mẫu lấy phải mang tính đại diện cho tất cả các OTC khác trong cùng trạng thái.

phương pháp xác định thành phần cơ giới của đất, luận án đã sử dụng 2 phương pháp chính là phân tích theo cấp hạt và phương pháp vẩy tay.

Mẫu đất lấy về được phân tích tại phòng thí nghiệm của Viện khoa học sự sống trường Đại học Nông Lâm Thái Nguyên. Mẫu đất áp dụng phương pháp phân tích cụ thể là: Nitơ tổng số (%), mùn theo phương pháp Dumas;  $P_2O_5$  tổng số (%) theo TCVN 6498:1999;  $K_2O$  tổng số (%) theo TCVN 8660:2011;  $pH_{KCL}$  theo TCVN 5979:2000.

## 2 )Nghiên cứu một số đặc điểm sinh lý của hạt Phay

### (1) Một số đặc trưng của hạt giống Phay và bảo quản hạt

Khi quả Phay chín, thời gian chuyển từ màu xanh sang màu nâu xám. Quả được thu hái vào lúc chín rộ trên các cây mẹ nằm trong OTC mà luận án đã lập và theo dõi ít nhất có 2 năm sai quả trở lên.

Sau khi thu hái, quả được phơi trong bóng râm từ 3 - 4 ngày, tiến hành tách hạt và xác định các chỉ tiêu chất lượng hạt giống theo phương pháp kiểm nghiệm hạt giống cây rừng nhiệt đới và á nhiệt đới của Smith Lars (2000) [105] và tiêu chuẩn hạt giống cây trồng lâm nghiệp (Bộ Nông nghiệp và Phát triển Nông thôn, 2007) [5].

Độ thuần là tỷ lệ phần trăm giữa khối lượng hạt thuần khiết so với khối lượng mẫu kiểm nghiệm, được xác định theo công thức:

$$K_{(1)2} = \frac{A}{A+B+C} \times 100 \quad (2.12)$$

$$K = \frac{K_1 + K_2}{2} \quad (2.13)$$

Trong đó:

$K_{1(2)}$  là độ thuần của mẫu kiểm nghiệm 1 và 2;

$\bar{K}$  là độ thuần của lô hạt;

A là khối lượng hạt tốt (g/1000 hạt);

B là khối lượng hạt xấu (g);

C là khối lượng tạp vật (g);

\* Xác định tỷ lệ nảy mầm và tốc độ nảy mầm, của hạt Phay sau khi thu hái hạt giống 1 tháng.

- *Tỷ lệ nảy mầm*: là tỷ lệ % của số hạt nảy mầm so với tổng số hạt kiểm nghiệm và được tính theo công thức:

$$P_i = \frac{N_i}{N} \times 100 (\%) \quad (2.14)$$

*Trong đó*:  $P_i$  : là tỷ lệ nảy mầm

$N_i$ : là số hạt nảy mầm

$N$ : là tổng số hạt thí nghiệm

- *Tốc độ nảy mầm*: là số ngày bình quân cần thiết cho hạt nảy mầm. Thời gian bắt đầu nảy mầm được xác định là ngày đầu tiên hạt bắt đầu nảy mầm.

Thời gian nảy mầm (ngày) được tính từ khi hạt bắt đầu nảy mầm đến khi liên tục trong 5 ngày số hạt nảy mầm không bằng 1% số hạt thí nghiệm.

Tốc độ nảy mầm được tính theo công thức:

$$S = \frac{\sum X_i Y_i}{\sum X_i} \quad (\text{ngày}) \quad (2.15)$$

*Trong đó*:

$S$ : là số ngày bình quân cho quá trình nảy mầm

$X_i$ : là số hạt nảy mầm ngày thứ  $i$

$Y_i$ : là ngày quan sát thứ  $I$

\* *Bảo quản hạt giống Phay*

Sau khi tách hạt ra khỏi quả, làm sạch hạt, hạt được đem phơi khô theo thời gian khác nhau rồi cho hạt vào túi nilon đem bảo quản trong cùng điều kiện khô mát (thí nghiệm 1) và khô lạnh ở nhiệt độ 5-10<sup>0</sup>C (thí nghiệm 2), định kỳ hàng tháng kiểm nghiệm tỷ lệ nảy mầm của các công thức:

+ Công thức 1: Độ ẩm hạt là 12%.

+ Công thức 2: Độ ẩm hạt là 10%.

+ Công thức 3: Độ ẩm hạt là 8%.

+ Công thức 4: Độ ẩm hạt là 6%.

+ Công thức 5: Độ ẩm hạt là 4%.

*(2) Nghiên cứu đặc trưng hút ẩm của hạt Phay*

Lấy mẫu để nghiên cứu: mỗi công thức tương ứng

Tiến hành cân khối lượng ban đầu của các mẫu, mỗi mẫu 1g hạt, sau đó cho hạt vào nước ở nhiệt độ bình thường, lượng nước ngâm được duy trì đảm bảo bằng hai lần lượng hạt. Để biết được khả năng hút nước và trương của hạt, cứ sau 1 giờ lại vớt hạt ra và cân khối lượng của mẫu.

Để xác định ảnh hưởng của thời gian ngâm hạt trong nước đến tỷ lệ nảy mầm của hạt Phay, tiến hành ngâm hạt trong nước theo các khoảng thời gian từ 0; 1; 2, 3, 4, 5, 6, 7; 8 giờ. Hạt sau khi ngâm được vớt ra và ủ trong cát sạch và ẩm. Các chỉ tiêu xem xét là khối lượng hạt (gam). Tỷ lệ nảy mầm (%), ngày bắt đầu nảy mầm (ngày) và thời gian nảy mầm (ngày).

*(3) Ảnh hưởng của nhiệt độ nước xử lý đến nảy mầm của hạt Phay*

Thực hiện thí nghiệm với 3 lần lặp với số lượng 1gam hạt cho một lần. Hạt được xử lý nước ở nhiệt độ 25<sup>0</sup>C, 35<sup>0</sup>C, 45<sup>0</sup>C, 55<sup>0</sup>C, 65C để nguội dần trong khoảng thời gian 6 giờ, sau đó rửa sạch và gieo trên luống cát sạch trong nhà gieo ươm có mái che. Theo dõi sự nảy mầm của hạt và tổng hợp kết quả theo các chỉ tiêu tỷ lệ nảy mầm, ngày bắt đầu nảy mầm và thời gian nảy mầm.

*(4) Ảnh hưởng của độ sâu lấp hạt đến nảy mầm của hạt Phay*

Thí nghiệm thực hiện 3 lần lặp, 1gam hạt/lần. Hạt sau khi đã trương nước tối đa (ngâm trong nước 4giờ) thì đem gieo trong luống cát sạch, ẩm trong nhà gieo ươm có mái che, hạt sau khi gieo được phủ một lớp cát với độ dày khác nhau là: Không lấp đất, 0,25cm; 0,5cm và 0,75cm. Theo dõi sự nảy mầm của hạt và tổng hợp kết quả theo các chỉ tiêu tỷ lệ nảy mầm, ngày bắt đầu nảy mầm và thời gian nảy mầm.

**3) Nghiên cứu một số đặc điểm sinh lý, sinh thái của cây Phay ở giai đoạn vườn ươm**

*(1) Nghiên cứu về chế độ ánh sáng*

Để nghiên cứu ảnh hưởng của chế độ ánh sáng đến sinh trưởng và phát triển của cây Phay tại giai đoạn vườn ươm, đề tài sử dụng phương pháp của Nguyễn Hữu

Thuốc, 1964 được cải tiến bằng lưới che sáng theo các tỷ lệ đã được định sẵn. Thí nghiệm bao gồm 5 công thức:

CT1 - không che      CT2 - che sáng 25%      CT3 - che sáng 50%  
 CT4 - che sáng 75%      CT5 - che sáng 90%

Thí nghiệm được bố trí theo khối ngẫu nhiên đầy đủ với 3 lần lặp, dung lượng 30cây/lần lặp. Đồng nhất các yếu tố không quan sát, thay đổi có định lượng các nhân tố cần quan sát (Vũ Tiến Hình, 1986 [29]; 1995 [30]).

Lần lặp	Công thức				
Lặp1	CT1	CT3	CT2	CT5	CT4
Lặp2	CT2	CT4	CT5	CT1	CT3
Lặp3	CT3	CT2	CT1	CT4	CT5

**Hình 2.1. Sơ đồ bố trí thí nghiệm ảnh hưởng của chế độ ánh sáng ở giai đoạn vườn ươm**

Luống cây và giàn che được làm theo hướng Đông - Tây (che cả sườn luống) để tránh ánh nắng chéo vào buổi chiều. Định kỳ 1 tháng 1 lần đo đếm các chỉ tiêu:

*Tỷ lệ sống*: đếm số cây chết tại các công thức thí nghiệm;

*Sinh trưởng* ( $H_{VN}$ ,  $D_{00}$ ): bằng thước đo cao và thước kẹp Panme;

*Hàm lượng diệp lục*: định lượng hàm lượng diệp lục bằng máy Photocolorimeter.

*Xác định cường độ quang hợp*: đề tài sử dụng theo phương pháp của L.A Ivanop, [31], theo nguyên lý: Xác định cường độ quang hợp được tiến hành trong một bình thủy tinh kín có dung tích từ 1-3 lít và đặt ngoài ánh sáng. Trong bình kín có lá cây quang hợp hút  $CO_2$ . Hiệu số giữa lượng  $CO_2$  trong bình trước và sau khi thí nghiệm chính là lượng  $CO_2$  cây hấp thu trong quá trình quang hợp.

*Cường độ thoát hơi nước*: đề tài sử dụng theo phương pháp cân nhanh của L.A. Ivanop, [31].

*Khối lượng chất khô*: Mỗi ô thí nghiệm chọn 3 cây có chiều cao trung bình, rũ sạch đất và rửa sạch, cân bằng cân điện tử có độ chính xác 0,001g. Sấy mẫu ở

105<sup>0</sup>C trong 6-8 giờ liên tục đến khi nào cân lại 3 lần khối lượng chênh lệch nhau không quá 0,01g. Viện Nông hóa thổ nhưỡng, 1998 [90].

(2) *Nghiên cứu về chế độ nước*

Sử dụng phương pháp nghiên cứu nhu cầu về nước của thực vật của Valter và Pinhevich, 1975[49], cụ thể như sau:

- Hạt sau khi thu hái, xử lý kích thích hạt và gieo trên đất đến khi cây có 2 lá thật tiến hành chọn những cây thân thẳng, đều nhau, không bị gãy ngọn cây chuyển vào chậu thí nghiệm.

- Đất trong chậu là đất tầng A. Đất được sàng sạch qua lưới thép để có chất lượng đồng đều, loại bỏ sỏi, đá, rễ cây, sau đó phơi khô trước khi sử dụng cho thí nghiệm. Thành phần ruột bầu có bổ sung thêm 10% phân hữu cơ ủ hoai mục.

- Sử dụng chậu nhựa có kích thước 17cm x 15cm, mỗi chậu chứa 1,5 kg đất khô không khí. Mỗi chậu trồng 1 cây. Thí nghiệm được bố trí trong nhà giâm hom có mái che, trong điều kiện ánh sáng tự nhiên (môi trường đồng nhất).

- Thí nghiệm được thực hiện với 5 công thức. Mỗi công thức 90 cây, chia làm 3 lần lặp. Các công thức thí nghiệm được thực hiện như sau:

**Bảng 2.3: Công thức thí nghiệm tưới nước cho cây Phay trong vườn ươm**

Công thức	Liều lượng tưới	Thời gian và số lần tưới
1	60 ml/lần	Ngày tưới 2 lần
2	70 ml/lần	Ngày tưới 1 lần
3	80 ml/lần	Hai ngày tưới 1 lần
4	90 ml/lần	Ba ngày tưới 1 lần
5	Đối chứng	Tưới hàng ngày bằng ô roa 1 lần vào lúc chiều muộn (7 lít/2m <sup>2</sup> , tương đương 120ml/chậu)

Lượng nước tưới cho 1 chậu/lần được tính như sau:

$$A = a.n + x(a.n) \quad (2.16)$$

Trong đó: A là lượng nước tưới cho 1 chậu đạt tới độ ẩm bão hòa

a là lượng nước tiêu hao của 1chậu sau đơn vị thời gian t



$$a = m_1 - m_2$$

Với  $m_1$  là khối lượng 1 chậu lúc bão hòa

$m_2$  là khối lượng 1 chậu sau thời gian  $t$

$n$  là số lượng chậu/1 m<sup>2</sup>

$x$  là tỷ lệ diện tích khe hở so với diện tích chậu trong 1 m<sup>2</sup>

Ví dụ, tính lượng nước cho 1m<sup>2</sup> chậu thí nghiệm ở công thức 1 (chậu có kích cỡ 17x15cm):

$m_1 = 1544\text{g}$  (khối lượng bầu sau khi tưới bão hòa lúc 7 giờ sáng)

$m_2 = 1500\text{g}$  (khối lượng bầu lúc 17 giờ chưa tưới)

$$A = 1544 - 1500 = 44\text{g}$$

Số chậu trong 1m<sup>2</sup> luống chậu là  $n = 30$  chậu

$$\text{Diện tích bề mặt chậu} = R^2 \times 3,14 = 8,5^2 \times 3,14 = 0,022\text{m}^2 \times 30 \text{ chậu} = 0,69\text{m}^2.$$

$$\text{Diện tích khe hở} = 1 - 0,69 = 0,31\text{m}^2$$

Vậy lượng nước tưới ở công thức 1 là:

$$A_{CT1} = 44 \times 30 + 0,31 \times (44 \times 30) = 1.807,8 \text{ g} \approx 1,8 \text{ lít/m}^2: 30 \text{ chậu} = 60\text{ml/chậu}.$$

$$A_{CT2} = 53 \times 30 + 0,31(53 \times 30) = 2.083\text{g} \approx 2,1 \text{ lít/m}^2: 30 \text{ chậu} = 70 \text{ ml/chậu}.$$

$$A_{CT3} = 61 \times 30 + 0,31 (61 \times 30) = 2.397 \text{ g} \approx 2,4 \text{ lít/m}^2: 30 \text{ chậu} = 80 \text{ ml/chậu}.$$

$$A_{CT4} = 68 \times 30 + 0,31 (68 \times 30) = 2.672 \text{ g} \approx 2,7 \text{ lít/m}^2: 30 \text{ chậu} = 90 \text{ ml/chậu}.$$

- Cây sau khi trồng vào chậu được chăm sóc với điều kiện như nhau (như đối chứng), tưới nước đồng đều 1 lần trong ngày vào buổi chiều muộn trong thời gian 1 tháng để đảm bảo cho các cây mầm đạt sinh trưởng đồng đều và tương đối ổn định trước khi tiến hành thí nghiệm theo từng công thức nghiên cứu. Sau đó các công thức được tiến hành tưới theo liều lượng đã xác định.

Sau 60 ngày, 120 ngày tiến hành lấy mẫu đất để xác định độ ẩm đất của các công thức thí nghiệm tương ứng (3 mẫu/công thức). Thời gian lấy mẫu ngay trước khi chuẩn bị tưới cho lần tiếp sau. Mẫu đất được lấy bằng khoan đến độ sâu 7-10 cm, sau đó được đóng vào túi nilon kín xác định độ ẩm.

- Các chỉ tiêu theo dõi được thu thập hàng tháng (riêng sinh khối thực vật lấy lần đầu khi cây con được 6 tháng tuổi và sau khi kết thúc thí nghiệm 9 tháng tuổi)

Chiều cao thân: thước đo chiều cao (mm)

Đường kính gốc: thước đo đường kính Panmer (mm)

Sinh khối: sấy khô đến khối lượng không đổi ở 105<sup>0</sup>C (g)

### *(3) Nghiên cứu về chế độ dinh dưỡng khoáng*

Nghiên cứu về nhu cầu dinh dưỡng khoáng của cây Phay tại giai đoạn vườn ươm theo phương pháp của Nguyễn Như Khanh, 1975 [41]. Thí nghiệm được tiến hành dưới giàn che 50% và trên bề ươm nền cứng.

- Hạt sau khi thu hái, xử lý kích thích hạt và gieo trên đất đến khi cây có 2 lá thật tiến hành chọn những cây thân thẳng, đều nhau, không bị gãy ngọn cây chuyển vào chậu thí nghiệm.

- Sử dụng chậu nhựa có kích thước 15 x 12 cm, không có lỗ đáy, chứa 1,0 kg đất đã được phơi khô không khí. Mỗi chậu trồng 1 cây. Đất ruột bầu là đất tầng A được sàng sạch qua lưới thép để có chất lượng đồng đều, loại bỏ sỏi, đá hoặc rễ cây, sau đó để nắng khô trước khi sử dụng cho thí nghiệm. Tiến hành bổ sung các chất dinh dưỡng khoáng theo tỷ lệ % của khối lượng đất chứa trong chậu thí nghiệm.

- Thí nghiệm được thực hiện với 5 công thức.

CT1 - 90% đất tầng mặt + 10% Phân chuồng hoai + che sáng 50%

CT2 - 89% đất tầng mặt + 10% Phân chuồng hoai + 1% Lân (15g P) + che sáng 50%

CT3 - 88% đất tầng mặt + 10% Phân chuồng hoai + 2% Lân (30g P) + che sáng 50%

CT4 - 87% đất tầng mặt + 10% Phân chuồng hoai + 3% Lân (45g P) + che sáng 50%

CT5 - 86% đất tầng mặt + 10% Phân chuồng hoai + 4% Lân (60g P) + che sáng 50%

- Các thí nghiệm được đặt dưới giàn che mưa. Trong quá trình thí nghiệm, các công thức được chăm sóc (tưới nước, phá váng, làm cỏ,...) đồng đều như nhau, theo dõi trong khoảng thời gian 1tháng trước khi tiến hành thu thập các số liệu liên quan.

- Mỗi công thức thí nghiệm có dung lượng là 30 cây/1lần lặp. (3 lần lặp lại)

- Các chỉ tiêu thu thập phân tích: Chiều cao của cây con Phay dùng thước đo cao đơn vị tính (mm); Đường kính gốc dùng thước Panmer (mm); Sinh khối khô: sử dụng máy sấy trong phòng thí nghiệm, sấy ở 105<sup>0</sup>C.

#### 4) Nghiên cứu kỹ thuật nhân giống Phay bằng phương pháp giâm hom

Phương pháp bố trí thí nghiệm:

Thí nghiệm được bố trí theo khối ngẫu nhiên đầy đủ với 3 lần lặp, dung lượng 30 hom/lần lặp, tổng số hom của thí nghiệm là: Số công thức \*3 lần lặp \*30 hom/công thức, tùy theo thí nghiệm.

Đồng nhất các yếu tố không quan sát, thay đổi có định lượng các nhân tố cần quan sát (Vũ Tiến Hình, 1986 [29]; 1995 [30]).

• Thí nghiệm về chất kích thích ra rễ: IAA (indol axit axetic), IBA (indol butiric axit) ở dạng nước, có nồng độ khác nhau:

Lần lặp	Công thức thí nghiệm					
1	CT1	CT2	CT3	CT4	CT5	CT6
2	CT6	CT5	CT4	CT3	CT2	CT1
3	CT3	CT2	CT1	CT6	CT5	CT4

**Hình 2.2: Sơ đồ bố trí thí nghiệm giâm hom ảnh hưởng của nồng độ thuốc kích thích ra rễ**

+ Loại thuốc IAA (indol axit axetic)

Công thức 1: IAA nồng độ 300ppm

Công thức 2: IAA nồng độ 450ppm

Công thức 3: IAA nồng độ 600ppm

Công thức 4: IAA nồng độ 750ppm

Công thức 5: IAA nồng độ 900ppm

Công thức 6: Không xử lý thuốc (đối chứng)

+ Loại thuốc IBA (indol butiric axit)

Công thức 1: IBA nồng độ 300ppm

Công thức 2: IBA nồng độ 450ppm

Công thức 3: IBA nồng độ 600ppm

Công thức 4: IBA nồng độ 750ppm

Công thức 5: IBB nồng độ 900ppm

Công thức 6: Không xử lý thuốc (đối chứng)

Đối chứng là các hom không xử lý với các chất kích thích ra rễ nêu trên. Các hom được nhúng vào thuốc theo các nồng độ khác nhau, sau đó được cấy vào giá thể cát.

- Thí nghiệm về giá thể

Công thức 1: Giá thể đất tầng B

Công thức 2: Giá thể cát

Hom được sử dụng trong thí nghiệm là hom ngọn lấy từ cây 1 tuổi, hom được nhúng vào thuốc IBA nồng độ 750ppm trong thời gian 5-10 phút, sau đó được cấy vào giá thể theo công thức.

- Thí nghiệm về loại hom

Công thức 1: Hom ngọn

Công thức 2: Hom giữa

Công thức 3: Hom gốc

Lần lặp	Công thức thí nghiệm	
1	CT1	CT3
2	CT2	CT1
3	CT3	CT2

**Hình 2.3: Sơ đồ bố trí các thí nghiệm giâm hom ảnh hưởng của giá thể**

Hom được sử dụng trong thí nghiệm là hom ngọn lấy từ cây 1 tuổi, các hom được nhúng vào thuốc IBA nồng độ 750ppm trong thời gian 5-10 phút, sau đó được cấy vào giá thể cát.

- Thí nghiệm về tuổi của cây mẹ lấy hom giâm

Công thức 1: hom giâm lấy từ cây 1 tuổi

Công thức 2: hom giâm lấy từ cây 3 tuổi

Công thức 3: hom giâm lấy từ cây 6 tuổi

Các hom được nhúng vào thuốc IBA nồng độ 750ppm trong thời gian 5-10 phút, sau đó được cấy vào giá thể cát.

• Thí nghiệm về độ dài của hom giâm

Công thức 1: hom giâm dài 4 cm (có 1 đôi chồi ngủ)

Công thức 2: hom giâm dài > 4 - 6cm (có 2 đôi chồi ngủ)

Công thức 3: hom giâm dài > 6 - 8cm (có 3 đôi chồi ngủ)

Hom được sử dụng trong thí nghiệm là hom ngọn lấy từ cây 3 tuổi, các hom được nhúng vào thuốc IBA nồng độ 750ppm, sau đó được cấy vào giá thể cát.

Phương pháp thu thập và xử lý số liệu:

Thí nghiệm được 60 ngày: rửa sạch giá thể để đo đếm rễ cây, số cây có mô sẹo, số rễ trên mỗi cây, chiều dài của mỗi rễ. Số liệu được ghi vào mẫu in sẵn, có ghi ngày tháng, người theo dõi, và phần mô tả cụ thể các hiện tượng xảy ra trong quá trình làm thí nghiệm. Việc chăm sóc bằng tưới nước phun sương đảm bảo độ ẩm không khí khu vực giâm hom là 80 - 85%.

Điều kiện và kỹ thuật thực hiện thí nghiệm:

Nền cắm hom được san phẳng xây gạch xung quanh, cát vàng đem sàng lọc bỏ sỏi và tạp vật, đổ đều trên luống giâm hom với chiều dày 15cm. Trên luống được chụp lồng, phủ nilon trắng trong nhà giâm hom có mái che bằng lưới đen với độ chiếu sáng 50%. Trước khi cắt hom 12 giờ tưới thuốc tím có nồng độ 0,1%, thấm sâu đều xuống dưới nền khoảng 10cm, trước khi cắm hom 30 phút, tưới một lần bằng nước lã sạch. Hom được khử trùng bằng dung dịch VibenC WP 50 nồng độ 0,5% trong 30 phút. Tưới cho hom duy trì chế độ tưới phun sương. Định kỳ 1 tuần thì phun VibenC WP50 nồng độ 0,5% 1lần lên trên mặt luống, thành luống, nilon và xung quanh khu vực giâm hom.

Tính toán một số chỉ tiêu thí nghiệm giâm hom:

+ Tỷ lệ hom sống (%) được tính theo công thức:

$$X_{hs} = \frac{n}{N} X \quad (2.17)$$

Trong đó:  $X_{hs}$  là tỷ lệ % số hom sống;

$n$  là số hom sống;

$N$  là tổng số hom điều tra

+ Tỷ lệ ra rễ (%) được tính theo công thức:

$$X_r = \frac{n}{N} X \quad (2.18)$$

Trong đó:  $X_r$  là tỷ lệ % số hom ra rễ;

$n$  là số hom ra rễ;

$N$  là tổng số hom điều tra.

+ Tỷ lệ bật mầm (%) được tính theo công thức:

$$X_{bm} = \frac{n}{N} X \quad (2.19)$$

Trong đó:  $X_{bm}$  là tỷ lệ % số hom bật mầm;

$n$  là số hom bật mầm;

$N$  là tổng số hom điều tra

Phân tích và xử lý số liệu: Toàn bộ số liệu thu thập được phân tích, xử lý theo các phương pháp thống kê thực hiện trên máy tính theo chương trình EXCEL và SPSS, kiểm tra sai dị bằng tiêu chuẩn Duncan (Ngô Kim Khôi et al., 2001) [42].

*Phân tích mẫu trong phòng thí nghiệm:* Mẫu cây được phân tích bằng các phương pháp thông dụng trong phòng thí nghiệm.

+ *Khối lượng chất khô của cây* được xác định như sau: Mỗi ô thí nghiệm chọn 3 cây có chiều cao trung bình, rũ sạch đất và rửa sạch, cân bằng cân điện tử có độ chính xác 0,001 g. Sấy mẫu ở 105<sup>0</sup>C trong 6 - 8 giờ liên tục đến khi nào cân lại 3 lần khối lượng chênh lệch nhau không quá 0,01 g

+ *Phospho trong lá* được phân tích theo phương pháp so màu quang điện

+ *Kali trong lá* được phân tích theo phương pháp quang kế ngọn lửa.

+ *Đạm tổng số trong lá* được phân tích theo phương pháp Kjeldan.

+ *Mẫu đất* được phân tích như sau: Nitơ tổng số (%), mùn theo phương pháp Dumas;  $P_2O_5$  tổng số (%) theo TCVN 6498:1999;  $K_2O$  tổng số (%) theo TCVN 8660:2011;  $pH_{KCL}$  theo TCVN 5979: 2000

### ***5) Đề xuất hướng dẫn kỹ thuật nhân giống Phay***

Hướng dẫn kỹ thuật nhân giống Phay được xây dựng trên cơ sở: Các kết quả nghiên cứu của đề tài về đặc điểm sinh lý hạt giống, sinh lý cây con, kết quả nhân giống bằng hom.

### Chương 3

## KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

### 3.1. Một số đặc điểm sinh học của cây Phay

#### 3.1.1. Đặc điểm hình thái và vật hậu của cây Phay

Cây Phay có tên khoa học là (*Duabanga grandiflora* Roxb.ex DC), thuộc ngành thực vật hạt kín (*Angiospermae*), họ Bần (*Sonneratioiacea* Engl & Gilg), chi *Duabanga*. Phay là loài cây gỗ lớn, thường xanh, chiều cao đạt tới 35 m, đường kính có thể đạt 90-130 cm, thân thẳng, gốc có bạnh vè nhỏ, vỏ hơi xù xì, vỏ dày từ 0,6- 1,9 cm (hình 3.1):



**Hình 3.1: Hình thái thân, vỏ cây Phay**



**Hình 3.2: Hình thái cành, lá cây Phay**

Cành non vuông cạnh, cành xếp thành tầng, thẳng góc với thân, xòe rộng, đầu thường rủ xuống (hình 3.2):



Lá đơn mọc đối, hình trái xoan thuôn, đầu tù có mũi lồi ngắn, đuôi hình tim, dài 16- 40 cm, rộng 3,2- 7,2 cm, gân lông chim, lá non có màu đỏ nhạt, lá già màu xanh thẫm, cuống lá khô ngắn 0,5 cm, lá kèm nhỏ.

Hoa tự xim viên chùy ở đầu cành, hoa to thưa. Đài có 4-7 cánh, dày, nhẵn, màu lục nhạt. Cánh tràng 4- 7, màu trắng, hình trứng ngược, có móng dài. Nhị nhiều xếp thành nhiều dòng, chỉ nhị quắn. Bầu trung hình nón 6- 8 ô, mỗi ô có nhiều noãn (hình 3.3):



**Hình 3.3: Hình thái nụ, hoa cây Phay**



**Hình 3.4: Hình thái quả, cây Phay**

Quả nang khô, hình cầu, khi chín vỏ hóa gỗ, nứt 4 - 8 mảnh. Hạt nhỏ, 2 đầu có lông mỏng (hình 3.4):

Thời kỳ vật hậu là những hiện tượng thay đổi của sinh vật trong năm những thay đổi đó theo chu kỳ và di truyền cho thế hệ sau. Xác định thời kì chín và thời kì rơi rụng của quả, hạt có ý nghĩa rất lớn đối với việc thu hái, bảo quản hạt giống và đề xuất các biện pháp tái sinh rừng.

Những biến đổi vật hậu cụ thể của loài cây Phay được thể hiện ở bảng 3.1:

**Bảng 3.1: Đặc điểm vật hậu của loài cây Phay**

TT	Hiện tượng vật hậu	Thời gian	Đặc điểm vật hậu
I	<i>Cơ quan sinh dưỡng</i>		
1	Ra chồi, lá non	Tháng 1- 2	Lá non màu đỏ
II	<i>Cơ quan sinh sản</i>		
1	Ra nụ, nở hoa	Tháng 2- 3	Nhiều nụ, màu xanh lục nhạt Hoa màu trắng
2	Hình thành quả	Tháng 3- 4	Quả tập trung đầu cành, màu xanh
3	Quả già	Tháng 4 -5	Quả màu xanh, chuyển dần sang màu nâu
4	Quả chín, hạt phát tán	Tháng 5- 6	Quả màu đen, nhiều hạt có lông ở hai đầu

Thời kỳ nảy chồi, lá non

Thời kỳ ra nụ, nở hoa

Thời kỳ hình thành quả và quả non

Thời kỳ quả già

Thời kỳ quả chín, nứt và phát tán hạt giống

1      2      3      4      5      6      7      8      9      10      11      12

Theo dõi vật hậu cho thấy, Phay bắt đầu ra chồi, lá non vào tháng 1 - 2, ra nụ vào khoảng tháng 2 - 3, hoa nở vào khoảng tháng 3 - 4 và vào khoảng tháng 4 hình thành quả non, quả già vào cuối tháng 5 đầu tháng 6, cuối tháng 6 quả chín rồi khô, vỏ quả nứt ra hạt bay ra ngoài, hạt rất nhỏ có lông ở hai đầu, phát tán nhờ gió.

### 3.1.2. Đặc điểm phân bố và sinh thái

#### 3.1.2.1. Đặc điểm phân bố

##### - Địa hình nơi có Phay phân bố

Phay là loài có biên độ sinh thái rộng, thường thấy ở hầu hết các huyện thuộc tỉnh Bắc Kạn. Tại khu vực nghiên cứu Phay phân bố ở những nơi có độ cao từ 270 - 596m, độ dốc từ 10- 40<sup>0</sup>. Cây Phay xuất hiện nhiều ở những nơi có hướng dốc là Đông Bắc, Đông Nam, Tây Bắc, Tây Nam.

##### - Đặc điểm khí hậu nơi có Phay phân bố

Đặc điểm khí hậu của các huyện nghiên cứu trong tỉnh Bắc Kạn có Phay phân bố, thể hiện ở bảng 4.2:

Phay phân bố ở nơi có biên độ nhiệt trung bình năm từ 20,2<sup>0</sup>C - 22<sup>0</sup>C. Độ ẩm không khí trung bình năm trong khoảng từ 78,6% đến 81,2%. Lượng mưa từ 1148,1-2144,5mm/năm.

**Bảng 3.2: Đặc điểm khí hậu một số huyện thuộc tỉnh Bắc Kạn có Phay phân bố**

Huyện	Nhiệt độ trung bình năm (°C)	Lượng mưa cả năm (mm)	Độ ẩm không khí TB/ năm (%)
Bạch Thông	22,0	2.144	78
Na Rì	20,5	1.148	79
Chợ Đồn	20,6	2.043	81
Chợ Mới	20,8	2.041	81

*Nguồn: Đài khí tượng thủy văn Bắc Kạn (2014)*

#### 3.1.2.2. Đặc điểm đất đai nơi có Phay phân bố

Đất đai tại khu vực nghiên cứu được thể hiện ở bảng 3.3: Kết quả cho thấy, đất nơi có cây Phay sinh sống có độ dày tầng A từ 20-30 cm, tầng B từ 30-45 cm,

lượng cành rơi lá rụng không nhiều. Phay sinh trưởng và phát trên nhiều loại đất khác nhau nhưng tốt nhất là đất feralit phát triển trên đá mẹ phiến thạch sét, đất có màu xám hoặc xám vàng. Ngoài ra đất felarit nâu vàng phát triển trên đá vôi cũng thấy loài Phay xuất hiện. Thành phần cơ giới của đất chủ yếu là thịt nhẹ đến thịt trung bình. Tỷ lệ đá lẫn dao động trong khoảng từ 20 - 25%. Tỷ lệ rễ cây từ 3 - 20%. Đất có độ ẩm cao, kết cấu từ hơi chặt tới xốp.

**Bảng 3.3: Đặc điểm đất đai nơi có Phay phân bố**

<b>Trạng thái</b>	<b>Độ sâu (cm)</b>	<b>Thành phần cơ giới</b>	<b>Độ cao tuyệt đối (m)</b>	<b>Độ dốc (độ)</b>	<b>Mô tả thực vật</b>
IIA	A: 0-20	Đất thịt nhẹ	415	29	Mật độ 138cây/ha với chiều cao từ 6-18m. Phay có 11 cây/ha với chiều cao trung bình 11m. Độ tàn che trung bình 0,322. Cây sinh trưởng tốt
	B:21-52	Đất thịt trung bình			
IIB	A: 0-30	Đất thịt nhẹ	425	40	Mật độ 138 cây/ha với chiều cao từ 7 - 20m. Phay có 9 cây/ha với chiều cao trung bình 12m. Độ tàn che 0,368. Cây sinh trưởng tốt
	B: 31-70	Đất thịt trung bình			
IIIA1	A: 0-30	Đất thịt nhẹ	298	35	Mật độ 155 cây/ha với chiều cao từ 12 - 24m. Phay đứng thứ 3 với tỷ lệ 16 cây/ha với chiều cao trung bình 12,5m. Độ tàn che 0,462.Cây sinh trưởng trung bình
	B: 31-75	Đất thịt trung bình			

Kết quả phân tích đất nơi có cây Phay phân bố được thể hiện ở bảng 3.4:

**Bảng 3.4: Một số chỉ tiêu hóa học của đất nơi có Phay phân bố tại Bắc Kạn**

TT	Trạng thái - địa điểm lấy mẫu đất	pH <sub>kcl</sub>	N TS (%)	Mùn (%)	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> TS(%)	K <sub>2</sub> O TS (%)
1	IC-Chợ Mới	5,34	0,16	2,82	0,14	0,87
2	IC-Chợ Đồn	4,86	0,14	2,38	0,12	1,34
3	IC-Bạch Thông	5,56	0,07	1,11	0,05	0,47
4	IC-Na Rì	4,10	0,19	3,40	0,06	0,55
5	IIA-Chợ Mới	5,26	0,10	1,50	0,08	0,74
6	IIA-Chợ Đồn	4,95	0,13	2,33	0,12	0,93
7	IIA-Bạch Thông	4,22	0,14	2,41	0,10	0,78
8	IIA-Na Rì	4,02	0,09	1,70	0,07	0,70
9	IIB-Chợ Mới	5,38	0,13	2,24	0,11	1,06
10	IIB-Chợ Đồn	4,46	0,14	2,49	0,10	0,92
11	IIB-Bạch Thông	4,32	0,14	2,67	0,11	0,81
12	IIB-Na Rì	5,14	0,07	1,23	0,11	0,79
13	IIIA1-Chợ Mới	4,82	0,06	1,03	0,09	0,88
14	IIIA1-Chợ Đồn	4,51	0,13	2,46	0,10	0,89
15	IIIA1-Bạch Thông	4,04	0,10	1,86	0,12	1,16
16	IIIA1-Na Rì	5,13	0,22	3,79	0,08	0,66

Chất lượng đất đai ở nơi có Phay phân bố rất đa dạng cụ thể kết quả phân tích cho thấy: pH<sub>kcl</sub>: dao động từ 4,02 (ở Na Rì) đến 5,56 (ở Bạch Thông), đất chua. Hàm lượng mùn biến động từ rất nghèo đến trung bình (1,036 tại Chợ Mới đến 3,796% tại Bạch Thông). Hàm lượng N<sub>ts</sub>: từ nghèo đến giàu (từ 0,06% tại Chợ Mới đến 0,219% tại Na Rì). Hàm lượng các chất dễ tiêu (P<sub>2</sub>O<sub>5</sub><sub>ts</sub>, K<sub>2</sub>O<sub>ts</sub>): Với P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> nhìn chung là nghèo (từ 0,05 tại Bạch Thông đến 0,14 tại Chợ Mới). Hàm lượng K<sub>2</sub>O cũng biến động từ nghèo đến trung bình (0,47 tại Bạch Thông đến 1,34 tại Chợ Đồn). Như vậy cây Phay thích hợp với nhiều loại đất khác nhau, từ đất có hàm lượng dinh dưỡng nghèo cho đến đất có hàm lượng dinh dưỡng giàu.

### 3.1.3. Một số đặc điểm cấu trúc quần xã có Phay phân bố

#### 3.1.3.1. Cấu trúc tổ thành tầng cây cao

Cấu trúc tổ thành loài cây trong quần xã có Phay phân bố được thể hiện tại bảng 3.5, kết quả cho thấy:

**Bảng 3.5: Cấu trúc tổ thành rừng tự nhiên có cây Phay phân bố**

Trạng thái rừng	Công thức tổ thành theo IV%
IIA	11,79Mt+ 11,69Va + 7,51G +7,2P+ 5,81Thb+ 56LK(46)
IIB	15,63G + 11,36Thb + 8,79T + 8,63P +55,9LK(72)
IIIA1	16,26Mt + 10,28G +9,65Va +9,11P + 5,79Thg + 48,91LK(61)

(P= Phay, Va= Vàng anh, G= Gáo, Mt=Muồng trắng, Thb=Thôi ba, T=Trầu, Thg =Tu hú gỗ, LK=Loài khác)

Khu vực nghiên cứu, số loài cây tham gia vào tổ thành khá đa dạng, dao động từ 2-72 loài, tuy nhiên chỉ có từ 2-5 loài là tham gia chính vào công thức tổ thành, trong đó một số loài có hệ số tổ thành cao và chiếm vị trí quan trọng trong lâm phần như: Phay (hệ số tổ thành dao động 7,2 - 9,11), Muồng trắng (11,79 - 16,26), Gáo (7,51-15,63),... Có sự khác biệt về các loài cây tham gia vào tổ thành ở các trạng thái rừng của tỉnh Bắc Kạn. Các loài cây xuất hiện trong các trạng thái, trạng thái IIA chủ yếu là Muồng trắng (*Zenia insignis* Chun), Vàng anh (*Saraca dives* Pierre), Gáo (*Anthocephalus indicus* A.Rich), Thôi ba (*Alangium chinense*),... trạng thái IIB Gáo (*Anthocephalus indicus* A.Rich), Thôi ba (*Alangium chinense*), Trầu (*Vernicia montana*), ... trạng thái IIIA1 chủ yếu là Vàng anh, Muồng trắng.

Về chỉ số IV% của loài Phay tại khu vực nghiên cứu cho thấy Phay là loài đứng ở vị trí thứ 4 trong tổ thành rừng với chỉ số IV% 7,2 - 9,11 ở trạng thái IIA- IIIA1, nên đã được coi là loài có ý nghĩa về mặt sinh thái trong lâm phần. Kết quả cho thấy Phay thuộc nhóm các loài cây ưu thế (vì trong rừng tự nhiên, nhóm loài cây nào có  $\sum IV\% \geq 40\%$  được xếp vào nhóm loài cây ưu thế).

### 3.1.3.2. Cấu trúc mật độ và quan hệ giữa Phay với các loài cây ưu thế trong lâm phần

Tại khu vực nghiên cứu cho thấy mật độ của các loài cây trong các trạng thái là khác nhau. Cụ thể được thể hiện trong bảng 3.6:

**Bảng 3.6: Mật độ tầng cây cao của lâm phần có Phay phân bố**

Trạng thái rừng	Mật độ chung (cây/ha)	Mật độ loài cây Phay (cây/ha)
IIA	138	11
IIB	138	9
IIIA1	155	16

Ở trạng thái IIA mật độ tầng cây cao là 138 cây/ha, trong đó mật độ cây Muồng trắng là lớn nhất đạt 13 cây/ha, tiếp theo là Phay với mật độ là 11 cây/ha và Gáo với mật độ là 9 cây/ha.

Ở trạng thái IIB, mật độ lớn nhất là cây Gáo đạt 25 cây/ha, sau đó là cây Thôi ba với mật độ là 14 cây/ha, mật độ cây Trầu là 13 cây/ha, cây Phay có mật độ thấp nhất là 9 cây/ha. Mật độ phân bố tầng cây cao trong trạng thái này là 138 cây/ha.

Ở trạng thái IIIA1, loài cây chiếm ưu thế là cây Muồng trắng với mật độ là 45 cây/ha, tiếp đến là Gáo với mật độ là 24 cây/ha và Vàng anh với mật độ 21 cây/ha, Phay mật độ là 16 cây/ha. Mật độ phân bố tầng cây cao của cả lâm phần đạt 155 cây/ha. Như vậy kết quả cho thấy mật độ tầng cây cao của các trạng thái rừng khu vực nghiên cứu (IIA, IIB, IIIA1) thấp, loài cây Phay chỉ chiếm 6,5 -10,4% tổng số cây trong lâm phần.

#### *Quan hệ giữa Phay với các loài cây ưu thế trong lâm phần:*

Trạng thái IIA chủ yếu là Muồng trắng, Vàng anh, Gáo, Thôi ba. Trạng thái IIB: Gáo, Thôi ba, Trầu. Trạng thái IIIA1 chủ yếu là Gáo, Vàng anh,

Muồng trắng, Tu hú gỗ. Quan hệ giữa loài Phay với các loài cây ưu thế được thể hiện ở bảng 3.7:

**Bảng 3.7: Quan hệ giữa Phay với các loài cây ưu thế khác ở một số trạng thái rừng thường xanh tại Bắc Kạn**

STT	Trạng thái	Loài cây	$\chi^2_t$	Quan hệ
1	IIA	Phay-Muồng trắng	0,033	Ngẫu nhiên
2	IIA	Phay-Vàng anh	1,607	Ngẫu nhiên
3	IIA	Phay-Gáo	0,062	Ngẫu nhiên
4	IIA	Phay-Thôi ba	0,062	Ngẫu nhiên
5	IIB	Phay -Gáo	0,403	Ngẫu nhiên
6	IIB	Phay-Thôi ba	0,013	Ngẫu nhiên
7	IIB	Phay-Trầu	0,223	Ngẫu nhiên
8	IIIA1	Phay-Gáo	1,253	Ngẫu nhiên
9	IIIA1	Phay-Vàng anh	1,880	Ngẫu nhiên
10	IIIA1	Phay-Muồng trắng	0,484	Ngẫu nhiên
11	IIIA1	Phay-Tu hú gỗ	0,071	Ngẫu nhiên

Mối quan hệ giữa Phay với các loài cây ưu thế khác ở một số trạng thái rừng thường xanh tại Bắc Kạn là ngẫu nhiên, có nghĩa là Phay và các loài cây ưu thế khác có thể cùng tồn tại trong các lâm phần rừng tự nhiên. Đây là cơ sở cho việc chọn loại cây trồng rừng hỗn giao với loài cây Phay.

### 3.1.3.3. Cấu trúc tầng thứ và độ tàn che của tầng cây cao

Cấu trúc tầng thứ quần xã là sự sắp xếp không gian phân bố của các loài cây gỗ lớn trong quần xã theo chiều cao. Ở các đối tượng nghiên cứu là rừng tự nhiên có Phay phân bố, cấu trúc tầng thứ của quần xã chưa thể hiện rõ ràng mặc dù độ tàn che từ 0,3 - 0,5. Kết quả nghiên cứu về cấu trúc tầng thứ được thể hiện tại bảng 3.8:



Trong các trạng thái Phay phân bố ở tầng tán (A2, A3), trong đó tầng vượt tán chiếm tỷ lệ thấp, cao nhất là tầng dưới tán với 76,9% tổng số cây trong quần xã.

**Bảng 3.8: Cấu trúc tầng thứ, độ tàn che của rừng tự nhiên có Phay phân bố tại Bắc Kạn**

Trạng thái	Tầng thứ	Đặc điểm cấu trúc tầng thứ				Tàn che
		$N_{\text{tổng số}}$ (cây/ha)	$H_{\text{vn}}$ (m)	$N_p$ (cây/ha)	$H_{\text{vn}}$ (m)	
IIA	A <sub>2</sub>	10	24,6	0	0	0,3
	A <sub>3</sub>	129	10,5	11	11,9	
IIB	A <sub>2</sub>	13	22,9	4	23,3	0,4
	A <sub>3</sub>	126	11,9	5	13	
IIIA1	A <sub>2</sub>	52	23,6	9	23	0,5
	A <sub>3</sub>	102	12,6	7	14,5	
<b>Độ tàn che trung bình</b>						<b>0.4</b>

Với rừng tự nhiên cấu trúc tầng thứ phản ánh bản chất sinh thái nội bộ hệ sinh thái rừng và mô phỏng các mối quan hệ giữa các tầng rừng với nhau, giữa các loài cây khác nhau. Việc nghiên cứu cấu trúc tầng thứ rất có ý nghĩa trong thực tiễn, nhằm nâng cao hiệu quả sử dụng rừng, phù hợp với mục đích kinh doanh. Quan sát cấu trúc rừng kết hợp với kết quả đo chiều cao tầng cây gỗ trong các trạng thái rừng, có thể rút ra một số nhận xét như sau:

\* Trạng thái IIA: Rừng ở trạng thái này là rừng đang phục hồi ở giai đoạn đầu nên cấu trúc còn khá đơn giản gồm chủ yếu là những loài cây ưa sáng mọc nhanh, một tầng, những loài cây cao hầu như chưa có sự phân tầng. Tầng A<sub>3</sub> có chiều cao biến động từ 6 - 18 m. Tán rừng chính do các loài Gáo, Muồng trắng, Phay, Thôi ba, Vàng anh tạo thành, ngoài ra còn các loài khác như trầu, Mé cò ke, Núc nác, Bứa,...Chiều cao trung bình của tầng này là 10,5 m.

\* Trạng thái IIB: Rừng ở trạng thái này, các cây gỗ đã có sự phân tầng, tuy nhiên sự phân tầng này còn chưa rõ rệt. Nhìn chung cấu trúc tầng cây gỗ vẫn là một tầng, chiều cao biến động từ 7 - 20 m. Tầng A<sub>3</sub> gồm những cây có chiều cao 10 - 20 m như Gáo, Phay, Muồng trắng, Dẻ, Trầu, Thôi ba..., chiếm phần lớn số cây trong ô, độ tàn che chủ yếu do tầng này tạo ra.

\* Trạng thái IIIA1: Ở trạng thái này các cây gỗ có sự phân tầng, gồm tầng rừng chính A<sub>2</sub> và tầng dưới tán A<sub>3</sub>. Cấu trúc tầng tương đối ổn định. Tán rừng chính được hình thành do tầng A<sub>2</sub> gồm các loài như Phay, Vàng anh, Muồng trắng, có chiều cao biến động từ 12 - 24 m. Độ tàn che chung của rừng do tầng A<sub>3</sub> và A<sub>2</sub> tạo nên.

Tầng cây bụi thảm tươi vẫn sinh trưởng phát triển tốt, tuy nhiên ở trạng thái này số lượng cây bụi thảm tươi giảm do độ tàn che của rừng tăng lên.

#### *3.1.3.4. Thành phần loài cây đi kèm với cây Phay*

Trong hệ sinh thái rừng, các loài trong quần xã thực vật luôn có mối quan hệ mật thiết với nhau, đó có thể là mối quan hệ hỗ trợ nhau cùng tồn tại hoặc có thể là quan hệ cạnh tranh loại trừ lẫn nhau. Vì vậy, trong tự nhiên sự tồn tại của các loài không chỉ là sự thích ứng tạo nên mối quan hệ thân thuộc giữa các loài. Đây là mối quan hệ mang tính bản chất, là sản phẩm của quá trình chọn lọc tự nhiên lâu dài.

Các loài cây hỗn giao chung sống có khả năng thích nghi với nhau hay đối kháng bài xích lẫn nhau trong quá trình lợi dụng các yếu tố môi trường. Như vậy việc nghiên cứu loài cây đi kèm với Phay có ý nghĩa rất lớn trong thực tiễn sản xuất, khi chúng ta hiểu được đặc điểm đi kèm của nó với các loài khác chúng ta sẽ phần nào bài trừ được mối quan hệ cạnh tranh của nó với loài khác. Từ đó làm cơ sở để chọn cây trồng phù hợp với nhau trong trồng và kinh doanh rừng trồng.

##### *(1). Thành phần loài cây gỗ đi kèm với Phay*

Trong 48 OTC điều tra có Phay phân bố tại tỉnh Bắc Kạn, đề tài đã xác định được các loài cây gỗ đi kèm với loài Phay được trình bày ở bảng 3.9:

**Bảng 3.9: Thành phần loài cây gỗ đi kèm với loài Phay**

<b>TT</b>	<b>Tên phổ thông</b>	<b>Tên khoa học</b>	<b>Họ</b>
1	Muồng trắng	<i>Zenia insignis</i>	Moraceae
2	Gáo	<i>Anthocephalus indicus</i>	Rubiaceae
3	Dâu da xoan	<i>Allospondias lakonensis</i>	Anacardiaceae
4	Thôi ba	<i>Alangiun chinense</i>	Alangiaceae
5	Mé cò ke	<i>Grewia paniculata</i>	Tiliaceae
6	Kè đuôi giông	<i>Markhamia cauda-felina</i>	Bignoniaceae
7	Gội gác	<i>Aphanamixis grandiflora</i>	Meliaceae
8	Sồi hương	<i>Lithocapus sphaerocarpus</i>	Fagaceae
9	Cà lồ	<i>Caryodaphnopsis tonkinensis</i>	Lauraceae
10	Sung vè	<i>Ficus racemora</i>	Moraceae
11	Sầu	<i>Dracontomelon duperreanum</i>	Anacardiaceae
12	Xoan ta	<i>Melia azedarach</i>	Meliaceae
13	Vàng anh	<i>Saraca dives</i>	Caesalpiniaceae
14	Núc nác	<i>Oroxylon indicum</i>	Bignoniaceae
15	Dâu da đất	<i>Baccaurea sapida</i>	Euphorbiaceae
16	Dẻ gai	<i>Cartanopsis boisii</i>	Fagaceae
17	Trám trắng	<i>Canarium album</i>	Burseraceae
18	Bứa	<i>Garcinia oblongifolia</i>	Clusiaceae
19	Trầu	<i>Vernicia montana</i>	Euphorbiaceae

Thành phần loài cây gỗ đi kèm với Phay ở các trạng thái rừng ta có thể rút ra kết luận sau: Các cây gỗ nơi cây Phay sinh sống là những cây gỗ trung bình, có tầng tán không phức tạp và là những loài ưa sáng. Phay thường đi cùng các loài cây như: Vàng anh, Muồng trắng, Thôi ba, Gáo, Kè đuôi dông, Trầu, Núc nác...

(2). *Đặc điểm cây bụi thảm tươi nơi loài phân bố*

Các loài cây bụi, thảm tươi tại khu vực nghiên cứu thể hiện ở bảng 3.10:

**Bảng 3.10: Đặc điểm cây bụi, thảm tươi ở các trạng thái rừng nơi có cây Phay**

TT	Trạng thái rừng	Loài cây		Độ che phủ TB (%)
1	IIA	Cây bụi	Móc, Mua, Vả, Bui bụi, Lá han.	26,05
		Thảm tươi	Chuối rừng, Dương xỉ, Lá dong, Ráy, Vầu, Chít, Lau, Cỏ lào, Môn.	67,75
2	IIB	Cây bụi	Móc, Mua, Vả, Bui bụi, Mần, Găng, Ngái, Ngõa lông, Cúc áo, Quất hồng bì rừng.	20,08
		Thảm tươi	Dương xỉ, Cỏ lá, Sa nhân, Lá dong, Ráy, Chuối rừng, Lá lốt dại.	63,5
3	IIIA1	Cây bụi	Móc, Găng, Vả, Mần, Cà gai, Bui bụi.	16,63
		Thảm tươi	Sa nhân, Dương xỉ, Lá dong, Chuối, Vầu, Ráy, Cỏ lá, Thái lái, Cỏ ba lá, Môn, Cỏ lào, Tàu bay, Giảo cổ lam.	55

**Nhận xét:** Cây bụi thảm tươi nơi cây Phay phân bố chủ yếu là những cây ưa sáng mọc nhanh, cụ thể gồm các loài: Mua, Vả, Bui bụi, Móc, Mần, Dương xỉ, Lá dong, Sa nhân, Cỏ lá, Ráy, Chuối rừng là xuất hiện nhiều lần trong các trạng thái rừng ở khu vực nghiên cứu.

Ở trạng thái IIA, độ che phủ trung bình của cây bụi là tương đối cao, chiếm 26,05%,. Độ che phủ trung bình của thảm tươi là tương đối cao, chiếm 67,75%.

Trạng thái IIB có độ che phủ trung bình của cây bụi, thảm tươi cao hơn so với trạng thái IIA, với độ che phủ của cây bụi là 20,08% và thảm tươi là 63,5%.

Đối với trạng thái IIIA1 thì độ che phủ trung bình của cây bụi và thảm tươi là thấp nhất, cây bụi chiếm 16,63% và thảm tươi là 55%.

### **3.1.4. Đặc điểm tái sinh tự nhiên của cây Phay ở các trạng thái thảm thực vật**

#### **3.1.4.1. Sự tham gia của Phay trong tổ thành cây tái sinh**

Tổ thành cây tái sinh các trạng thái IC, IIA, IIB, IIIA1 tại Bắc Kạn được trình bày ở bảng 3.11:

**Bảng 3.11: Công thức tổ thành cây tái sinh  
của trạng thái IC, IIA, IIB, IIIA1 tại Bắc Kạn**

Trạng thái	N/ha	Tổng số loài/trạng thái	Công thức tổ thành
IC	3106	52	1,17Mđt + 0,58Dg + 0,52Mt + 7,73LK(49)
IIA	3344	48	0,7Tb + 0,55Sx + 0,52Hq + 8,23LK(45)
IIB	2800	53	0,63Lx + 0,57Dg + 0,54Tb + 0,54K + 0,51P + 7,24LK(48)
IIIA1	2661	37	0,98Xn + 0,72Mđt + 0,59Ts + 0,52G + 1,19LK(33)

(Mđt = Mán đĩa thường, Dg = Dẻ gai, Mt = Mần tang, Tb = Thôi ba, Sx = Sâng xoan, Hq = Hoắc quang, Lx = Lim xẹt, Tb = Thôi ba, K = Kháo, P = Phay, Xn = Xoan nhừ, Ts = Trường sâng, G = Gáo, LK = Loài khác).

Qua bảng 3.11 cho thấy, số lượng loài cây tái sinh xuất hiện ở trạng thái IC là 52 loài, trong đó có 3 loài tham gia vào công thức tổ thành (Mán đĩa thường, Dẻ gai, Mần tang). Trong đó, Mán đĩa thường là loài chiếm tỷ lệ tổ thành cao nhất 1,17, rồi đến Dẻ gai 0,58, Mần tang 0,52. Thành phần loài cây tái sinh ở trạng thái IC chủ yếu là các cây ưa sáng mọc nhanh, ít giá trị kinh tế, Phay không tham gia vào công thức tổ thành.

Trạng thái IIA, xuất hiện 48 loài cây tái sinh, ở công thức tổ thành có 3 loài tham gia. Thôi ba chiếm tỷ lệ cao nhất là 0,7, Sâng xoan 0,55, Hoắc quang 0,52. Trạng thái này hầu hết các loài tham gia vào công thức tổ thành đều là những loài cây ưa sáng, sinh trưởng nhanh nhưng giá trị kinh tế thấp, Phay không tham gia vào công thức tổ thành.

Trạng thái IIB số lượng cây tái sinh xuất hiện là 53 loài, số loài cây tái sinh tham gia vào công thức tổ thành là 5 loài (Lim xẹt, Phay, Thôi ba, Kháo, Dẻ gai). Lim xẹt là loài cây có tỷ lệ tổ thành cao nhất là 0,63 sau đó đến Dẻ gai (0,57), Thôi ba và Kháo (0,54), Phay (0,51)

Trạng thái IIIA1, số loài tái sinh xuất hiện là 37 loài, số lượng loài cây tái sinh tham gia vào công thức tổ thành là 4 loài (Xoan nhừ, Mán đĩa thường, Trường sâm, Gáo). Trong trạng thái này Xoan nhừ chiếm tỷ lệ cao nhất (0,98), Mán đĩa thường (0,72), Trường sâm (0,59), Gáo là 0,52, Phay không tham gia vào công thức tổ thành.

Như vậy, loài Phay tái sinh tự nhiên rất ít.

#### 3.1.4.2. Mật độ, tỷ lệ của Phay tái sinh trong lâm phần

Mật độ cây tái sinh, tỷ lệ cây tái sinh có triển vọng của lâm phần và Phay được ghi trong bảng 3.12:

**Bảng 3.12: Mật độ cây tái sinh, tỷ lệ cây triển vọng của cây Phay ở trạng thái IC, IIA, IIB, IIIA1 tại Bắc Kạn**

Trạng thái	Lâm phần			Phay		
	Mật độ cây tái sinh (cây/ha)	Cây tái sinh triển vọng (cây/ha)		Mật độ cây tái sinh (cây/ha)	Cây tái sinh triển vọng (cây/ha)	
		Mật độ	%		Mật độ	%
IC	3106	625	20,1	65	15	23,1
IIA	3344	608	18,2	80	24	30,0
IIB	2800	494	17,6	141	56	39,7
IIIA1	2661	400	15,0	87	26	29,8

Ở bảng 3.12 cho thấy mật độ cây tái sinh có sự chênh lệch ở các trạng thái:

Trạng thái IC: Mật độ cây tái sinh của lâm phần là 3106 cây/ha, tỷ lệ cây tái sinh có triển vọng đạt 20,1%. Loài cây Phay có 65 cây/ha, cây có triển vọng 15cây/ha (23,1%).

Trạng thái IIA: Mật độ cây tái sinh của lâm phần là 3344 cây/ha, tỷ lệ cây tái sinh có triển vọng là 18,2%. Loài cây Phay có 80 cây/ha, cây có triển vọng 24 cây/ha (30%).

Trạng thái IIB: Mật độ cây tái sinh của lâm phần là 2800 cây/ha, tỷ lệ cây tái sinh có triển vọng là 17,6 %. Loài cây Phay 141 cây/ha tham gia vào công thức tổ thành, cây có triển vọng là 56 cây/ha (39.9 %).

Trạng thái IIIA1: Mật độ cây tái sinh của lâm phần là 2661 cây/ha, tỷ lệ cây tái sinh có triển vọng là 15,0%. Loài cây Phay có 87 cây/ha, cây có triển vọng 26 cây/ha (29,9%).

#### *3.1.4.3. Chất lượng và nguồn gốc cây tái sinh*

Chất lượng cây tái sinh là kết quả tổng hợp những tác động qua lại giữa cây rừng với nhau và giữa cây rừng với điều kiện hoàn cảnh. Năng lực tái sinh được đánh giá theo các chỉ tiêu về mật độ, phẩm chất, nguồn gốc và số cây có triển vọng. Năng lực tái sinh phản ánh mức độ thuận lợi của điều kiện hoàn cảnh đối với quá trình phát tán, nảy mầm hạt giống và quá trình sinh trưởng của cây mẹ, cây con. Điều kiện hoàn cảnh rừng có tác động rất lớn ở giai đoạn này, vì vậy căn cứ vào các kết quả nghiên cứu về khả năng tái sinh ở các trạng thái rừng, đề xuất được các giải pháp kỹ thuật lâm sinh hợp lý tác động vào rừng để thúc đẩy quá trình tái sinh rừng. Chất lượng và nguồn gốc cây tái sinh của lâm phần và Phay được tổng hợp ở bảng 3.13:

**Bảng 3.13: Chất lượng và nguồn gốc cây tái sinh của lâm phần và Phay  
trên các trạng thái IC, IIA, IIB, IIIA1 tại Bắc Kạn**

Trạng thái	N/ha Lâm phần	Lâm phần							N/ha Phay	Phay						
		Tỷ lệ chất lượng %			Nguồn gốc					Tỷ lệ chất lượng %			Nguồn gốc			
		T	TB	X	Hạt	%	Chòi	%		T	TB	X	Hạt	%	Chòi	%
IC	3106	62,8	25,9	11,3	365	85,5	62	14,5	45	44,4	22,2	33,4	51	78,5	8	21,5
IIA	3344	58,9	33,0	8,1	367	87,8	51	12,2	60	70,0	20,0	10,0	80	100,0	0	0,00
IIB	2800	58,8	35,0	6,2	289	80,9	68	19,1	121	72,2	27,8	0,0	135	95,7	6	4,3
IIIA1	2661	45,4	35,3	19,3	265	86,6	41	13,4	67	50,0	40,0	10,0	79	90,8	8	9,2



Nguồn gốc của cây tái sinh của lâm phần và Phay chủ yếu là từ hạt, chất lượng cây tái sinh của lâm phần ở các trạng thái: Tỷ lệ cây tốt biến động từ 45,4% đến 62,8%, cây trung bình từ 25,9% đến 35,3% và cây xấu từ 6,2% đến 19,3%. Như vậy, ta thấy rằng phần lớn cây tái sinh có chất lượng tốt và trung bình.

Đối với loài cây Phay ở trạng thái IC đến IIIA1: tỷ lệ cây tốt cây đạt 44,4-72,2%, cây tái sinh có nguồn gốc chủ yếu từ hạt.

#### 3.1.4.4. Phân bố cây tái sinh theo cấp chiều cao

Tại bảng 3.14 cho thấy mật độ cây tái sinh giao động ở các trạng thái khác nhau, được chia theo 4 cấp chiều cao. Trạng thái IIIA1(2661 cây/ha), đến trạng thái IIb (2800cây/ha), đến trạng thái Ic (3106 cây/ha) và cao nhất trạng thái IIA (3344 cây/ha).Tuy nhiên, dao động về mật độ cây tái sinh ở cấp chiều cao không lớn trong các trạng thái. Ở cấp chiều cao < 1m, mật độ cây tái sinh ở trạng thái IIA thấp nhất (624 cây/ha), cao nhất là trạng thái IIB (714 cây/ha).

**Bảng 3.14: Tổng hợp mật độ cây tái sinh theo cấp chiều cao ở trạng thái IC, IIA, IIB, IIIA1 tại Bắc Kạn**

Trạng thái	N/ha	Số cây tái sinh theo cấp chiều cao			
		≤ 1 m	1 - ≤ 2 m	2 - ≤3m	> 3m
IIA	3344	624	848	1264	608
IIB	2800	714	761	831	494
IIIA1	2661	687	800	774	400
IC	3106	684	764	1033	625

Ở cấp chiều cao 1- 2 m, mật độ cây tái sinh ở trạng thái IC thấp nhất (664 cây/ha), cao nhất là trạng thái IIA (848 cây/ha).

Ở cấp chiều cao 2-3m, mật độ cây tái sinh ở trạng thái IIA là 980 cây/ha cao nhất, thấp nhất là trạng thái IIIA1 (440 cây/ha).

Ở cấp chiều cao >3 m, mật độ cây tái sinh dao động từ 400 cây/ha (IIIA1) đến 625 cây/ha (IC).

Mật độ cây tái sinh ở cấp chiều cao thấp, cao hơn mật độ cây tái sinh ở cấp chiều cao cao, điều này chứng tỏ có sự cạnh tranh không gian dinh dưỡng và ánh

sáng của cây mẹ, cây con tái sinh với cây bụi, thảm tươi diễn ra khá mạnh mẽ, nên nhiều cá thể bị đào thải. Bởi cây có xu hướng vươn cao để lấy ánh sáng, yếu tố cản trở tái sinh không phải chủ yếu là cây bụi, thảm tươi nữa nên thời gian này cần chú ý tỉa thưa, loại bỏ dây leo, cây cong queo, sâu bệnh, cây có giá trị kinh tế thấp để cải thiện điều kiện ánh sáng tạo điều kiện thuận lợi cho quá trình tái sinh.

Cũng như các loài cây tái sinh khác, cây Phay tái sinh cũng chịu ảnh hưởng rất lớn bởi lớp cây bụi thảm tươi, bởi nó cạnh tranh không gian dinh dưỡng với cây tái sinh, mặt khác Phay tái sinh tự nhiên ít nên số lượng cây không nhiều, cũng theo quy luật chung, số lượng cây tái sinh giảm khi chiều cao tăng.

#### 3.1.4.5. Ảnh hưởng của điều kiện hoàn cảnh đến tái rừng

Khu vực nghiên cứu cùng nằm trong một huyện cho nên các đặc điểm về khí hậu và khu hệ thực vật ít thay đổi. Hơn nữa do giới hạn về thời gian và điều kiện, nên đề tài chỉ tập trung nghiên cứu ảnh hưởng của một số nhân tố đến quá trình tái sinh như sau:

##### (1). Ảnh hưởng độ tàn che đến tái sinh tự nhiên của lâm phần có cây Phay

Độ tàn che của rừng là nhân tố quan trọng trong việc hình thành tiểu hoàn cảnh rừng, có ảnh hưởng đến sinh trưởng và phát triển của các thành phần sinh vật dưới tán rừng, đặc biệt là lớp cây tái sinh trong đó có cây Phay.

Độ tàn che có ảnh hưởng đến mật độ, chất lượng, phân bố cây tái sinh theo cấp chiều cao và tỷ lệ cây triển vọng, được tổng hợp bảng 4.31:

**Bảng 3.15: Ảnh hưởng của độ tàn che đến tái sinh của lâm phần có cây Phay ở trạng thái IC, IIA, IIB, IIIA1 ở Bắc Kạn**

Trạng thái	Độ tàn che	Mật độ tái sinh theo cấp chiều cao (m)				N/ha	Chất lượng (%)			Tỷ lệ CTV (%)
		≤ 1 m	1 - ≤ 2 m	2 - ≤ 3m	> 3m		T	TB	X	
IC	0	684	764	1033	625	3106	62,8	25,9	11,3	20,1
IIA	0,3	624	848	1264	608	3344	58,9	33,0	8,1	18,2
IIB	0,4	714	761	831	494	2800	58,8	35,0	6,2	17,6
IIIA1	0,5	687	800	774	400	2661	45,4	35,3	19,3	15,0

Trạng thái IC, chưa có độ tàn che của tầng cây cao thì mật độ cây tái sinh là 3106 cây/ha, tỷ lệ cây có triển vọng là 20,1%.

Ở trạng thái IIA, độ tàn che là 0,322 thì mật độ cây tái sinh là 3344 cây/ha, tỷ lệ cây có triển vọng là 18,2%.

Ở trạng thái IC không có độ tàn che và IIA độ tàn che của tầng cây gỗ còn thấp, cây tái sinh có triển vọng cao hơn so với trạng thái IIB và IIIA1. Vì độ tàn che thấp nên cây bụi, thảm tươi có điều kiện sinh trưởng, phát triển tạo điều kiện thuận lợi cho quá trình tái sinh đặc biệt là cây Phay.

Ở trạng thái IIB, độ tàn che của rừng trung bình là 0,4 mật độ cây tái sinh đạt 2800 cây/ha, tỷ lệ cây tái sinh có triển vọng là 17,6%.

Ở trạng thái IIIA1, độ tàn che của rừng đạt 0,5 thì mật độ cây tái sinh đạt 2661 cây/ha, tỷ lệ cây triển vọng là 15,0%, cây có chất lượng tốt là 45,5%, thấp hơn ở độ tàn che 0,322 và 0,368. Do đó, việc điều chỉnh độ tàn che là cần thiết để cải thiện chất lượng cây tái sinh và tỷ lệ cây có triển vọng trong đó có cây Phay.

*(2). Ảnh hưởng của cây bụi, thảm tươi đến tái sinh tự nhiên của Phay*

Cây bụi, thảm tươi là nhân tố ảnh hưởng lớn đến sinh trưởng và phát triển của cây tái sinh, đặc biệt là sự cạnh tranh về dinh dưỡng và ánh sáng dưới tán rừng. Khi độ tàn che của rừng thấp thì cây bụi, thảm tươi phát triển thuận lợi cho những cây tái sinh chịu bóng tuổi nhỏ, nhưng sẽ là trở ngại khi cây tái sinh lớn lên. Tỷ lệ cây tái sinh có triển vọng thấp do tốc độ phát triển của cây bụi, thảm tươi thường nhanh hơn, sức cạnh tranh mạnh mẽ hơn và đến một lúc nào đó nó sẽ lấn át cây tái sinh, được thể hiện ở bảng 3.16:

**Bảng 3.16: Ảnh hưởng của cây bụi, thảm tươi đến tái sinh tự nhiên của cây Phay ở các trạng thái IC, IIA, IIB, IIIA1 tại Bắc Kạn**

Trạng thái		IC	IIA	IIB	IIIA1
Cây bụi	Loài cây chủ yếu	Ba chạc, Bò cu vễ, Đom đóm, Mãi tấp, Mua, Vú bò,...	Vú bò, Lấu Bui bui, sừng bò, Ót rừng, Bọt ếch, Bọ mây, Bò cu vễ, Ba chạc,...	Mãi tấp, Nứa, Lấu, Mua, Bọt ếch, Cúc áo, Vú bò,...	Bui bui, Ba chạc, Bò cu vễ, Lá mằm, Mãi tấp, Nứa, ....
	N/ha (cây, bụi)	3947	2960	3920	3660
	H (m)	0,98	1,5	2,0	1,9
	Độ che phủ (%)	38,5	27,5	27	25,5
Thảm tươi	Loài phổ biến	Cỏ 3 cạnh, Cỏ lá tre, Dương xỉ, Guột, Riêng dại, Sa nhân, Sẹ,...	Cỏ 3 cạnh, Cỏ re, Cỏ lá tre, xỉ, Guột, Sa nhân,...	Ráy, Choại, Dương xỉ, Lá dong, Sa nhân, Thông đất,...	Ráy, Chuối, Dương xỉ, Lá dong, Riêng gió, Sa nhân, ...
	$\bar{H}$ (m)	0,85	0,77	0,71	0,7
	Độ che phủ (%)	66	43	38,5	35
	Độ nhiều	Cop1	Cop 2	Cop 2	Cop 2
Tái sinh	Mật độ (N/ha)	3106	3344	2800	2661
	Số CTV (Cây/ha)	625	608	494	400
	Tỷ lệ CTV (%)	20,1	18,2	17,6	15,0

Ở bảng 3.16 cho thấy tầng cây bụi ở đây khá phát triển, gồm các loài Bui bui, Ba chạc, Lá mằm, Bồ cu vẽ, đom đóm,... mật độ biến động từ 2960 cây/ha đến 3947 cây/ha và chiều cao biến động từ 1,5 - 2,0 m nên những cây tái sinh có chiều cao trên 1m được gọi là cây triển vọng.

Độ che phủ của cây bụi biến động từ 25,5 đến 38,5 và có xu hướng giảm khi độ tàn che của rừng tăng. Tham gia vào tầng cây bụi ở đây chủ yếu là loài cây ưa sáng, bui bui, Đom đóm, Ba chạc,...

Nhìn chung ở các trạng thái tầng thảm tươi đều xuất hiện các loài như: Cỏ lá tre, Cỏ lào, Dương xỉ, Guột, Sa nhân,... Độ che phủ của tầng này biến động từ 35% đến 66% (Cop 1 đến Cop 2). Chiều cao trung bình của tầng thảm tươi biến động từ 1,5 đến 2,0m. Vì vậy những loài cây tái sinh có chiều cao dưới 1,5 m thì coi như chúng bị ức chế hoàn toàn bởi cây bụi, thảm tươi.

Tỷ lệ cây tái sinh có triển vọng có xu hướng giảm khi độ che phủ của lớp cây bụi thảm tươi tăng. Độ che phủ của cây bụi là 38,5% thảm tươi là 66% (IC) thì tỷ lệ cây tái sinh có triển vọng chỉ đạt 20,1%; Độ che phủ của cây bụi là 25,5% thảm tươi là 35% (IIIA1) tỷ lệ cây tái sinh có triển vọng đạt được từ 15%.

Như vậy, tầng cây bụi, thảm tươi đó ảnh hưởng rõ rệt đến lớp cây tái sinh. Khi độ tàn che của rừng tăng thì độ che phủ của tầng cây bụi, thảm tươi giảm, tỷ lệ cây tái sinh có triển vọng cũng tăng lên. Vì mục đích phải điều chỉnh độ tàn che của rừng, luồng phát cây bụi, thảm tươi, dây leo để cây Phay có điều kiện tái sinh. Khi cây bụi thảm tươi nhiều sẽ ảnh hưởng rất lớn tới mật độ tái sinh của cây Phay và chất lượng cây Phay do hạt Phay nhỏ nhẹ lên khi rơi rụng hoặc được phát tán đi mà cây bụi thảm tươi nhiều nên hạt không tiếp xúc được với đất.

### *(3). Ảnh hưởng của đất đến tái sinh*

Đất ảnh hưởng đến phân bố của thực vật, đất khác nhau sẽ thích hợp cho tổ thành rừng khác nhau, kết quả nghiên cứu đất là cơ sở để đề xuất chọn nơi trồng phù hợp cho các loài cây. Mặt khác đất còn ảnh hưởng đến tái sinh, sinh trưởng phát triển của cây rừng. Ngay từ giai đoạn hạt rơi rụng, nếu đất tốt sẽ tạo điều kiện thuận lợi cho hạt giống nảy mầm, sinh trưởng của cây tái sinh trong rừng.

Đất ở các trạng thái IC, IIA, IIB, IIIA1 tại Bắc Kạn được thể hiện ở bảng 3.17:

**Bảng 3.17: Phân diện đất đặc trưng ở các trạng thái nghiên cứu  
IC, IIA, IIB, IIIA1 tại Bắc Kạn**

Trạng thái	PD đặc trưng	Độ dốc	Tầng đất		Độ sâu tầng đất (cm)	Màu sắc	Độ chặt	Thành phần cơ giới	Độ ẩm	Tỷ lệ đá lẫn (%)
IC	PD2	27 <sup>0</sup>	A	A <sub>1</sub>	0-5	Xám	H.xốp	Thịt nhẹ		
				A <sub>2</sub>	5-15	Xám	H.xốp	Thịt nhẹ	H.ẩm	5
				AB	15-30	Xám vàng	H.chặt	Thịt TB	H.ẩm	5
			B		30-55	Vàng đỏ	Chặt	Thịt TB	H.ẩm	10
			C		55-100	Đỏ vàng	Chặt	Thịt nặng	H.khô	10
IIA	PD5	29 <sup>0</sup>	A	A <sub>0</sub>	0-1				H.ẩm	
				A <sub>1</sub>	3-21	Xám	Xốp	Thịt nhẹ	Ẩm	5
				AB	21-32	Vàng nhạt	H.chặt	Thịt TB	Ẩm	10
			B		32-67	Vàng	Chặt	Thịt	H.ẩm	10
			C		67-100	Vàng đỏ	Chặt	Thịt nặng	H.ẩm	15
IIB	PD7	40 <sup>0</sup>	A	A <sub>0</sub>	0-2	Xám			Ẩm	
				A <sub>1</sub>	2-10	Xám nhạt	Xốp	Thịt nhẹ	Ẩm	10
				A <sub>2</sub>	10-30	Vàng xám	H.xốp	Thịt nhẹ	Ẩm	15
			B		30-70	Vàng	Chặt	Thịt TB	Ẩm	15
				BC	70-100	Vàng	Chặt	Thịt nặng	H.ẩm	20
IIIA1	PD9	35 <sup>0</sup>	A	A <sub>0</sub>	0-3	Xám đen			Ẩm	
				A <sub>1</sub>	3-16	Xám nhạt	Xốp	Thịt nhẹ	Ẩm	5
				A <sub>2</sub>	16-30	Vàng xám	Xốp	Thịt nhẹ	Ẩm	10
			B		30-75	Vàng	Chặt	Thịt TB	Ẩm	15
				BC	75-100	Vàng	Chặt	Thịt nặng	H.ẩm	15

Từ bảng 3.17 cho thấy: Đất ở khu vực nghiên cứu có đủ các tầng từ A đến C. Ở trạng thái rừng IIA, IIB, IIIA1 tầng  $A_0$  dần được hình thành, giữ độ ẩm cho tầng đất mặt và là nguồn vật chất sinh ra chất mùn, góp phần quan trọng vào việc cải tạo độ phì của đất rừng.

- Độ dày tầng đất tương đối mỏng, ở tầng A do độ tàn che của rừng chưa cao, mưa lớn tập trung, làm cho tầng đất mặt bị xói mòn, rửa trôi, nên phần nào ảnh hưởng tới sinh rừng.

Màu sắc đất: Trạng thái rừng thay đổi độ tàn che của rừng thay đổi theo chiều tăng lên thì đất có hàm lượng mùn tăng lên do đó tầng  $A_1$  thường có màu xám, xám đen, kết cấu tơi xốp.

- Thành phần cơ giới có ảnh hưởng đến chế độ nước, chất dinh dưỡng trong đất, do đó ảnh hưởng tới độ phì của đất và sự sinh trưởng của thực vật. Theo kết quả mô tả phẫu diện bằng cách vẽ giun cho thấy ở tầng A thành phần cơ giới là thịt nhẹ, tầng B và C từ thịt trung bình đến nặng.

- Độ ẩm đất khi điều tra cho thấy đất ở đây tương đối ẩm; tầng A, B có độ ẩm cao hơn. Và độ ẩm của đất cũng tăng lên khi độ tàn che của rừng tăng. Đây cũng là điều kiện thuận lợi cho hạt giống nảy mầm khi tiếp xúc được với đất.

Về tái sinh tự nhiên của cây Phay cho thấy, ở các trạng thái rừng từ IC đến IIIA1 cây Phay không thấy tái sinh tự nhiên nhiều bằng, đất được san ủi làm đường, đặc biệt ở ta luy âm, điều đó chứng tỏ đất cũng có ảnh hưởng rất lớn đến tái sinh tự nhiên của loài cây Phay.

### **3.2. Một số đặc điểm sinh lý của hạt giống Phay**

#### **3.2.1. Một số đặc điểm của hạt giống Phay và tuổi thọ của hạt**

Cây Phay có quả nang dạng hình cầu, dài 2-3,5cm, đường kính 2-2,5cm, đầu có mỏ nhọn và núm nhụy tồn tại. Khi chín vỏ quả hoá gỗ cứng chuyển từ màu xanh sang màu xám đen và nứt thành 6 mảnh, không rụng cuống. Mỗi quả có nhiều hạt, hạt hình que có túm lông, hạt màu xám.



**Hình 3.5. Hạt cây Phay**

Tỷ lệ hạt/quả tính theo khối lượng cứ 2,5 kg quả tươi sau khi phơi khô thu được 1kg quả khô và 6,25 kg quả khô cho 1kg hạt giống. Một số thông số đặc điểm của quả, hạt Phay được thể hiện ở hình 3.5 và bảng 3.18 cho thấy: Hạt Phay có vỏ mỏng, hạt rất nhỏ, trọng lượng 1000 hạt là 0,098g, độ thuần tương đối cao (79,3%).

**Bảng 3.18. Đặc điểm của lô hạt Phay**

<b>Độ thuần trung bình (%)</b>	<b>P1000hạt trung bình (gam)</b>	<b>Độ ẩm trung bình (%)</b>	<b>Tỷ lệ nảy mầm trung bình (%)</b>	<b>Số ngày nảy mầm bình quân (ngày)</b>
79,3	0,098	12,4	85,3	10,5

*(Ghi chú: hạt được xử lý bằng nước ở nhiệt độ 35<sup>0</sup> C)*

Ở cùng độ ẩm 12,4%, tỷ lệ nảy mầm của lô hạt được xử lý bằng nước ấm có nhiệt độ 35<sup>0</sup>C, cho số ngày nảy mầm bình quân là 10,5 ngày. Kết quả cho thấy tỷ lệ nảy mầm ban đầu của hạt cây Phay khá cao với 85,3%, đây là một thuận lợi cho tạo cây con phục vụ trồng rừng. Tuổi thọ của hạt Phay qua hai thí nghiệm bảo quản khô mát (khô thông thường) và bảo quản khô lạnh được thể hiện ở bảng 3.19:

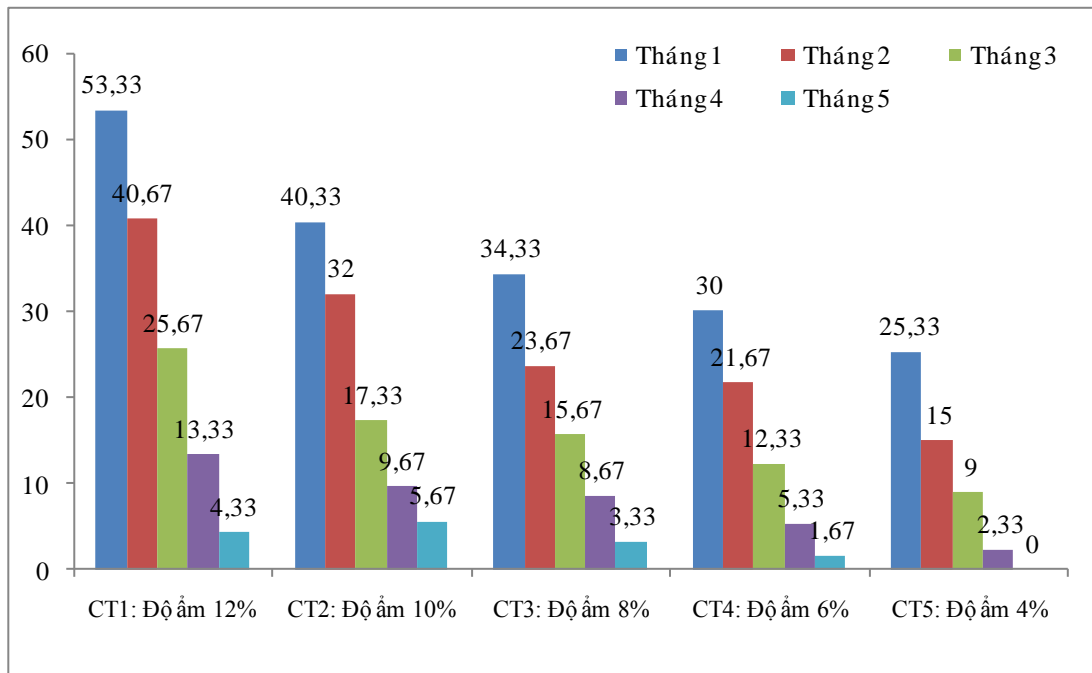


**Bảng 3.19: Tỷ lệ nảy mầm của hạt Phay ở các công thức thí nghiệm bảo quản**

CTTN TLNM theo thời gian bảo quản	TLNM	TLNM	TLNM	TLNM	TLNM
	(%) tháng 1	(%) tháng 2	(%) tháng 3	(%) tháng 4	(%) tháng 5
<b>Bảo quản khô mát (khô thông thường)</b>					
CT1: Độ ẩm hạt là 12%	53,33	40,67	25,67	13,33	4,33
CT2: Độ ẩm hạt là 10%	40,33	32,00	17,33	9,67	5,67
CT3: Độ ẩm hạt là 8%	34,33	23,67	15,67	8,67	3,33
CT4: Độ ẩm hạt là 6%	30,00	21,67	12,33	5,33	1,67
CT5: Độ ẩm hạt là 4%	25,33	15,00	9,00	2,33	0,00
<b>Bảo quản khô lạnh</b>					
CT1: Độ ẩm hạt là 12%	78,67	75,67	56,67	41,33	25,33
CT2: Độ ẩm hạt là 10%	67,67	55,33	38,00	22,00	9,67
CT3: Độ ẩm hạt là 8%	61,67	50,67	33,33	20,33	8,33
CT4: Độ ẩm hạt là 6%	57,67	46,00	31,67	15,33	7,67
CT5: Độ ẩm hạt là 4%	52,33	41,67	28,67	17,67	5,67

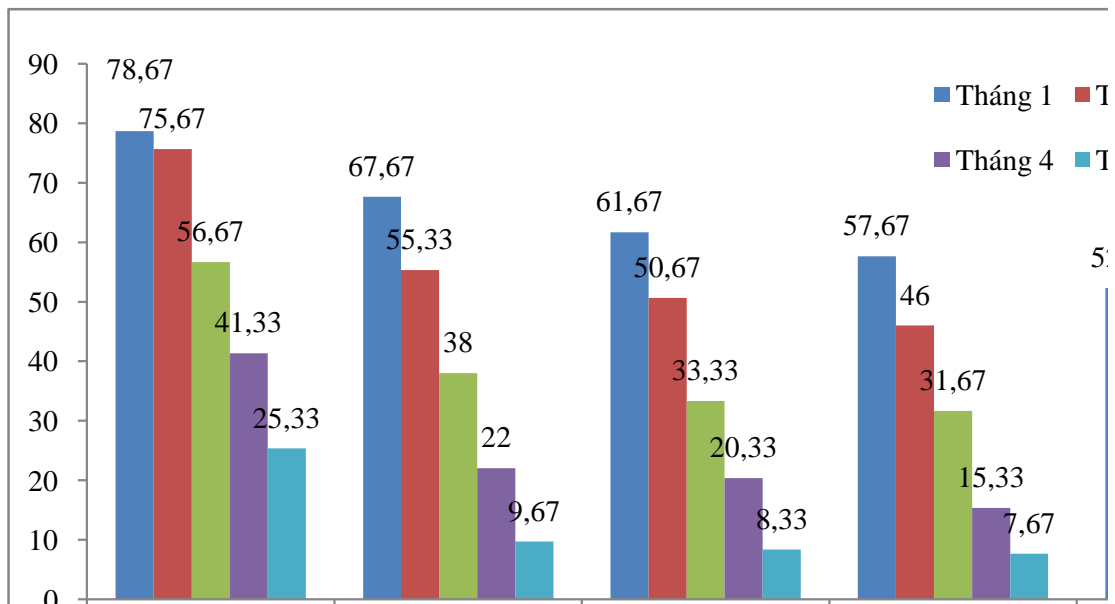
Như vậy, ở cả 2 thí nghiệm bảo quản hạt Phay theo phương pháp bảo quản khô mát và khô lạnh, tỷ lệ nảy mầm của hạt Phay đều giảm khi thời gian bảo quản tăng ở tất cả các công thức thí nghiệm. Tuy nhiên CT1 (Độ ẩm hạt là 12%) giữ được TLNM (sức sống) cao nhất (53,33%), gấp 2,11 lần so với CT5 (Độ ẩm hạt là 4%) ở sau 1 tháng bảo quản khô mát và gấp 1,5 lần ở bảo quản khô lạnh.

(%)



**Hình 3.6: Khả năng giữ sức sống của hạt Phay trong điều kiện bảo quản khô mát**

(%)



**Hình 3.7: Khả năng giữ sức sống của hạt Phay trong điều kiện bảo quản khô lạnh**

Thông qua tiêu chuẩn Duncan (phụ biểu 19) cho thấy, hạt được phơi nắng theo thời gian khác nhau có ảnh hưởng rõ rệt tới tỷ lệ nảy mầm của hạt Phay, từ đó đề

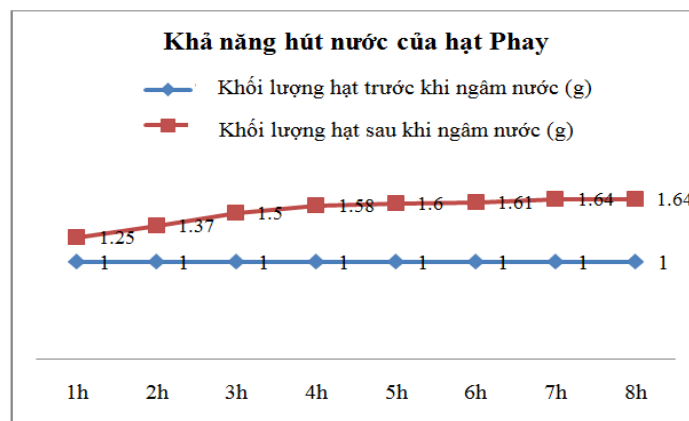
tài đã xác định được sau khi tách hạt ra khỏi quả nên giữ hạt ở độ ẩm hạt là 12% (CT1) rồi đem bảo quản là tốt nhất đối với hạt Phay. Từ đó cho thấy bảo quản khô mát hạt Phay giữ được tuổi thọ (sức sống) ngắn hơn bảo quản khô lạnh. Vì vậy, trong sản xuất nên gieo ươm ngay sau khi thu hoạch hạt là tốt nhất, nếu cần bảo quản nên bảo quản khô lạnh và không nên để quá 4 tháng.

### 3.2.2. Đặc trưng hút ẩm của hạt Phay

Hút ẩm và trương nước là một đặc trưng thường thấy trong quá trình bảo quản hạt một số loài cây có hạt ưa ẩm như Quế, Hồi và Giổi (Lê Đình Khả, 1996) [37]. Ảnh hưởng của thời gian ngâm nước đến khả năng hút nước của hạt Phay, các thí nghiệm đã tiến hành ngâm 1gam hạt Phay trong nước có nhiệt độ 35<sup>0</sup>C, để nguội dần trong khoảng thời gian khác nhau, kết quả được thể hiện ở bảng 3.20:

**Bảng 3.20: Mức độ trương nước của 1gam hạt Phay**

Thời gian ngâm hạt (h)	Khối lượng hạt trước khi ngâm nước (g)	Khối lượng hạt sau khi ngâm nước (g)
1h	1	1,25
2h	1	1,37
3h	1	1,50
4h	1	1,58
5h	1	1,60
6h	1	1,61
7h	1	1,64
8h	1	1,64



**Hình 3.8: Quá trình trương nước của hạt Phay theo thời gian ngâm nước**

Như vậy, sau khi ngâm nước 8 giờ 1g hạt cây Phay có thể hút 0,64 gam nước (từ 1g lên 1,64g), điều đó chứng tỏ vỏ hạt phay dễ dàng thấm nước, tạo thuận lợi cho hạt trương lên. Khi ngâm nước sẽ phát động sinh trưởng của mầm phôi giúp cho hạt có tỷ lệ nảy mầm tăng lên, có khi đạt 100%, (Lê Đình Khả, 1996) [37]. Ảnh hưởng của thời gian ngâm hạt trong nước đến tỷ lệ nảy mầm của hạt cây Phay được thể hiện trong bảng 3.21:

**Bảng 3.21: Ảnh hưởng của thời gian ngâm nước ở nhiệt độ trong phòng đến tỷ lệ nảy mầm của hạt Phay**

Công thức thí nghiệm	Ngày bắt đầu nảy mầm	Tỷ lệ nảy mầm (%)	Thời gian nảy mầm
Đề hạt trong cát ẩm	6	37,00	12
Ngâm hạt trong nước 1 h	5	45,00	10
Ngâm hạt trong nước 2 h	6	52,67	11
Ngâm hạt trong nước 3 h	5	61,33	11
Ngâm hạt trong nước 4 h	5	75,67	9
Ngâm hạt trong nước 5 h	5	51,00	11
Ngâm hạt trong nước 6 h	6	39,00	11
Ngâm hạt trong nước 7 h	5	34,33	10
Ngâm hạt trong nước 8 h	5	29,00	11

Sau khi hạt Phay được ngâm ở các khoảng thời gian khác nhau, tỷ lệ nảy mầm, ngày bắt đầu nảy mầm và thời gian nảy mầm có sự khác nhau rõ rệt.

Ngâm hạt trong nước 4 giờ, ngày hạt bắt đầu nảy mầm, thời gian cần thiết cho quá trình nảy mầm nhanh nhất (9 ngày), tỷ lệ nảy mầm cao nhất (75,67%).

Thông qua tiêu chuẩn Duncan (phụ biểu 20) cho thấy, ngâm hạt trong nước ở thời gian khác nhau có ảnh hưởng rõ rệt tới tỷ lệ nảy mầm của hạt Phay, từ đó đề tài đã xác định được công thức ngâm hạt giống trong nước tốt nhất đối với loài Phay là 4 giờ so với các công thức thí nghiệm khác. Trên quan điểm sinh lý hạt giống, đây chính là độ ẩm phù hợp nhất để các enzym có khả năng kích thích hạt nảy mầm

hoạt động. Kết luận này rất có ý nghĩa đối với công tác khi xử lý hạt giống Phay trong thực tiễn sản xuất cây con.

### 3.2.3. Ảnh hưởng của nhiệt độ nước xử lý đến nảy mầm của hạt Phay

Ảnh hưởng của nhiệt độ xử lý tới tỷ lệ nảy mầm của hạt Phay được thể hiện tại bảng 3.22:

**Bảng 3.22: Nảy mầm của hạt Phay khi ngâm 4 giờ trong nước**

**ở các nhiệt độ khác nhau**

Công thức thí nghiệm	Ngày bắt đầu nảy mầm	Tỷ lệ nảy mầm (%)	Thời gian nảy mầm (ngày)
CT1:Ngâm nước 25 <sup>0</sup> C	5	27,67	11
CT2:Ngâm nước 35 <sup>0</sup> C	5	73,00	10
CT3:Ngâm nước 45 <sup>0</sup> C	5	42,33	11
CT4:Ngâm nước 55 <sup>0</sup> C	6	33,67	12
CT5:Ngâm nước 65 <sup>0</sup> C	7	13,00	13

Tỷ lệ nảy mầm của hạt giống có sự khác nhau khi xử lý hạt ở nhiệt độ nước khác nhau. Khi xử lý hạt ở nước có nhiệt độ 25<sup>0</sup>C, hạt Phay chỉ đạt tỷ lệ nảy mầm từ 27,67 - 44,0% ngày bắt đầu nảy mầm là 5-6 ngày, thời gian nảy mầm là 11 - 12 ngày. Dùng nước có nhiệt độ là 35<sup>0</sup>C để kích thích hạt Phay cho tỷ lệ nảy mầm cao nhất CT2(73%). Ngày bắt đầu nảy mầm sớm nhất (5ngày), thời gian nảy mầm là 10 ngày, các công thức khác cho tỷ lệ nảy mầm thấp hơn, thời gian nảy mầm dài hơn.

Phân tích phương sai 1 nhân tố cho thấy nhiệt độ nước dùng để kích thích hạt Phay có ảnh hưởng rõ rệt tới tỷ lệ nảy mầm của hạt. Sử dụng tiêu chuẩn Duncan để kiểm tra (phụ biểu 21), đề tài đã xác định được công thức xử lý hạt giống tốt nhất đối với cây Phay là ngâm nước ở nhiệt độ 35<sup>0</sup>C, ở nhiệt độ này phù hợp nhất cho sự nảy mầm của hạt Phay. Kết luận này có ý nghĩa lớn đối với công tác xử lý hạt giống Phay trong thực tiễn sản xuất hiện nay.

### 3.2.4. Ảnh hưởng của độ sâu lớp đất khi gieo hạt Phay

**Bảng 3.23: Ảnh hưởng của độ sâu của lớp đất lấp hạt tới tỷ lệ nảy mầm của hạt Phay**

CT TN	Tỷ lệ nảy mầm			Thời gian nảy mầm			Thời gian bắt đầu nảy mầm		
	%	F	Sig F	Ngày	F	Sig F	Ngày	F	Sig F
1	82,33	236,797	0,000	12	5,959	0,019	5	6,596	0,015
2	29,60			17			10		
3	6,00			18			11		
4	3,33			17			12		



**Hình 3.9: Cây mầm của cây Phay**

Khi gieo hạt Phay, độ sâu của lớp đất lấp hạt có ảnh hưởng lớn đến tỷ lệ nảy mầm, ngày bắt đầu nảy mầm và thời gian nảy mầm.

Vì vậy, để đạt được tỷ lệ nảy mầm cao nhất và chất lượng cây con tốt nhất thì cần thiết phải xác định được độ sâu của lớp đất lấp hạt.

Số liệu tại bảng 3.23 cho thấy có sự sai khác rõ rệt về tỷ lệ nảy mầm, thời gian bắt đầu nảy mầm và thời gian nảy mầm ở các công thức thí nghiệm khác nhau về độ sâu lấp đất Sig F đều nhỏ hơn 0,05 (phụ biểu 22).

Thông qua tiêu chuẩn Duncan, đề tài đã xác định được công thức thí nghiệm về độ sâu lấp đất cho tỷ lệ nảy mầm cao nhất (82,333 %) là công thức một (CT1) lấp đất 0,1cm, và có thời gian nảy mầm nhanh nhất (11 ngày), với ngày bắt đầu nảy mầm sớm nhất (5 ngày). Như vậy độ sâu lấp đất đã ảnh hưởng đến tỷ lệ nảy mầm cũng như thời gian nảy mầm của hạt Phay. Vì hạt Phay có kích thước rất nhỏ nên việc lấp đất nhiều sẽ làm cản trở đến quá trình nảy mầm của hạt.

### **3.3. Một số đặc điểm sinh lý, sinh thái của cây Phay ở giai đoạn vườn ươm**

#### **3.3.1. Chế độ ánh sáng**

Ánh sáng là một trong những nhân tố quan trọng ảnh hưởng đến năng suất cây trồng thông qua quá trình quang hợp. Nhờ có ánh sáng mà cây thực hiện quá trình quang hợp, cung cấp các chất hữu cơ vô cùng quan trọng, đa dạng và phong phú, thỏa mãn mọi nhu cầu về dinh dưỡng của sinh vật nói chung và của cây rừng nói riêng (H. Lyr, H. Polster, H.J. Fiedler, 1982) [26]. Mỗi loài cây, mỗi giai đoạn sinh trưởng phát triển khác nhau thì yêu cầu về ánh sáng cũng khác nhau. Đa số cây rừng nhiệt đới cần được che sáng giai đoạn vườn ươm (Nguyễn Ngọc Tân, 1987) [72].

Đề tài tiến hành nghiên cứu ảnh hưởng của chế độ che sáng đến sinh trưởng của cây Phay ở giai đoạn vườn ươm qua một số chỉ tiêu như: sinh trưởng đường kính, chiều cao, cường độ quang hợp, cường độ thoát hơi nước và hàm lượng diệp lục.

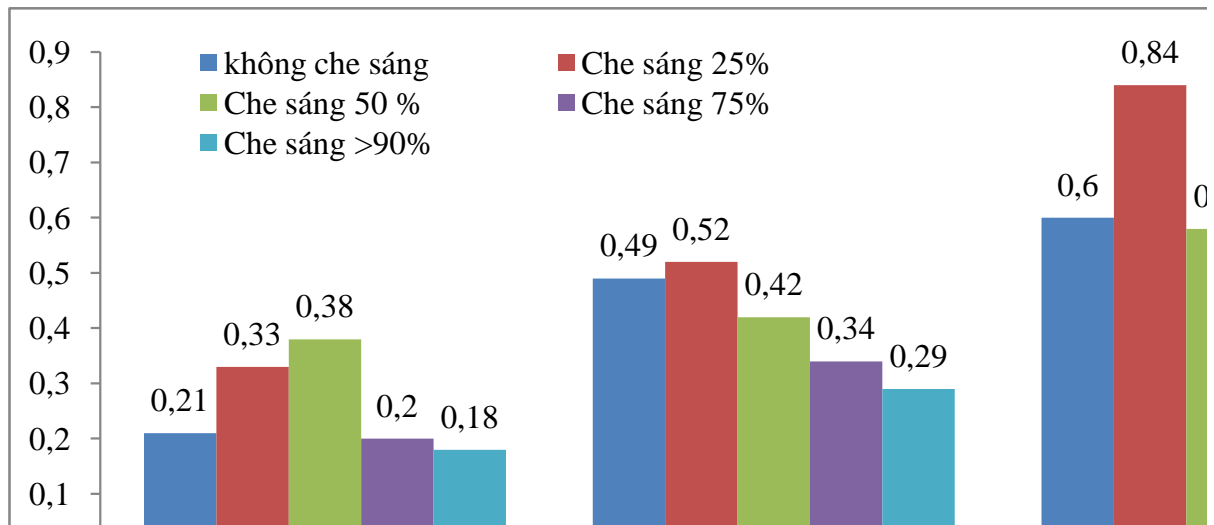
##### **3.3.1.1. Ảnh hưởng của chế độ che sáng đến sinh trưởng của cây con Phay**

Chế độ che sáng đến sinh trưởng của cây con Phay ở vườn ươm được thể hiện ở bảng 3.24:

**Bảng 3.24: Ảnh hưởng của chế độ che sáng đến sinh trưởng của cây con Phay ở vườn ươm**

Công thức	Chỉ tiêu về Doo			Chỉ tiêu về Hvn		
	Doo(cm)	F	Sig	Hvn(cm)	F	Sig
Giai đoạn 3 tháng tuổi						
1	0,21	10,931	0,001	13,30	12,321	0,001
2	0,33			19,29		
3	0,38			22,31		
4	0,20			15,83		
5	0,18			13,35		
Giai đoạn 6 tháng tuổi						
1	0,49	13,958	0,000	25,03	16,026	0,000
2	0,52			28,22		
3	0,42			37,06		
4	0,34			25,09		
5	0,29			20,31		
Giai đoạn 9 tháng tuổi						
1	0,60	19,005	0,000	40,22	65,515	0,000
2	0,84			59,10		
3	0,58			50,27		
4	0,39			30,68		
5	0,30			25,98		



D<sub>00(cm)</sub>

**Hình 3.10: Sinh trưởng đường kính của cây Phay ở các chế độ che sáng**

Sinh trưởng đường kính cây Phay ở vườn ươm dưới các chế độ che sáng khác nhau được minh họa tại hình 3.10.

Phân tích phương sai một nhân tố bằng phần mềm SPSS (Phụ biểu 23) cho thấy xác suất F về đường kính cây con Phay ở các giai đoạn tuổi khác nhau đều nhỏ hơn 0,05, điều này nói lên sinh trưởng về đường kính của Phay ở các giai đoạn tuổi khác nhau tại các công thức che sáng là có sự khác nhau rõ rệt. Sử dụng tiêu chuẩn Duncan để kiểm tra sai dị giữa các trung bình mẫu nhằm lựa chọn chế độ che sáng tốt nhất cho sinh trưởng đường kính của cây con Phay ở từng giai đoạn vườn ươm cho thấy: Ở giai đoạn 3 tháng tuổi, sinh trưởng đường kính cao nhất ở công thức che sáng 50% (0,38 cm) và thấp nhất ở công thức che sáng 100% (0,18 cm).

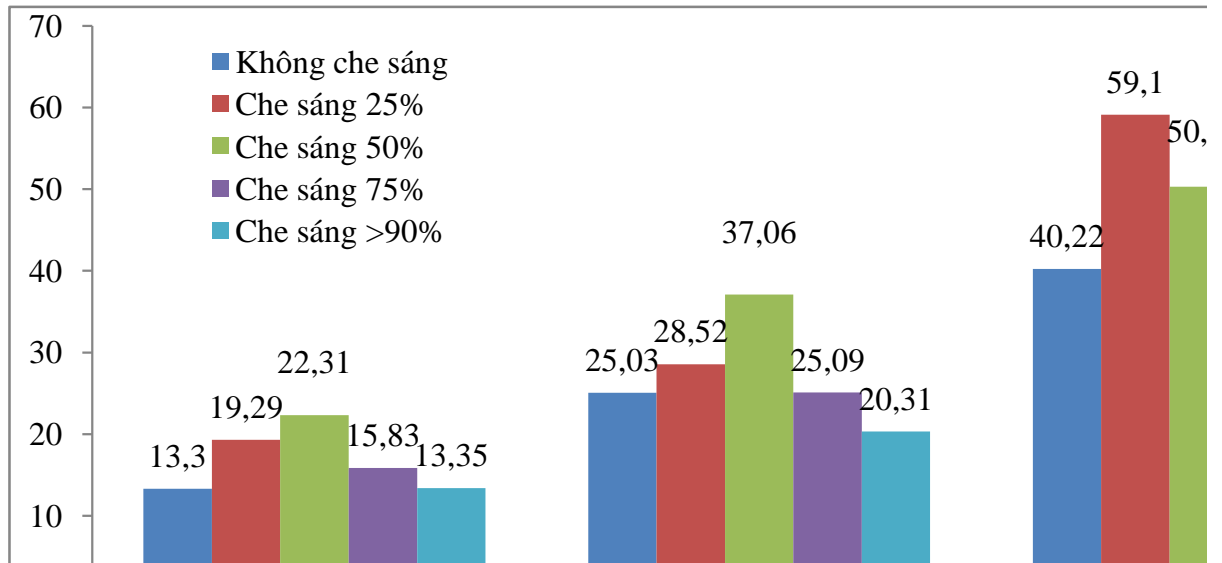
Giai đoạn 6 - 9 tháng tuổi, sinh trưởng đường kính cao nhất là công thức che Sáng 25% (0,52cm), tiếp đến là các công thức không che, che 50%, che 75% và công thức che sáng trên 90 % cho giá trị về đường kính thấp nhất.

Sinh trưởng về chiều cao: Ở các giai đoạn tuổi cây khác nhau, chế độ che sáng khác nhau cũng có ảnh hưởng rõ rệt đến sinh trưởng về chiều cao Phay, (Xác suất của F về chiều cao của cây con Phay ở các giai đoạn tuổi khác nhau đều nhỏ hơn 0,05). Thông qua tiêu chuẩn Duncan để lựa chọn công thức che sáng tốt nhất cho sinh trưởng chiều cao của cây con Phay ở từng giai đoạn vườn ươm cho thấy:

- Ở giai đoạn 3 tháng tuổi Hvn đạt cao nhất tại công thức che 50%, thấp nhất tại công thức không che.

- Giai đoạn 6 tháng tuổi công thức che sáng 50% cho sinh trưởng Hvn cao nhất, tiếp đến là các công thức che sáng 25%, cây sinh trưởng chiều cao thấp nhất tại công thức che sáng trên 90% .

$H_{VN}$  (cm)



**Hình 3.11: Sinh trưởng chiều cao cây Phay ở các chế độ che sáng**



**Hình 3.12: Cây Phay 9 tháng tuổi che sáng**

**Hình 3.12a. Không che sáng**

**Hình 3.12b. Che sáng ở tỷ lệ 25%**

- Giai đoạn 9 tháng tuổi công thức che sáng 25% cho sinh trưởng H<sub>vn</sub> cao nhất, tiếp đến là các công thức che sáng 50%, CT không che sáng và cây sinh trưởng chiều cao thấp nhất tại công thức che sáng trên 90%.

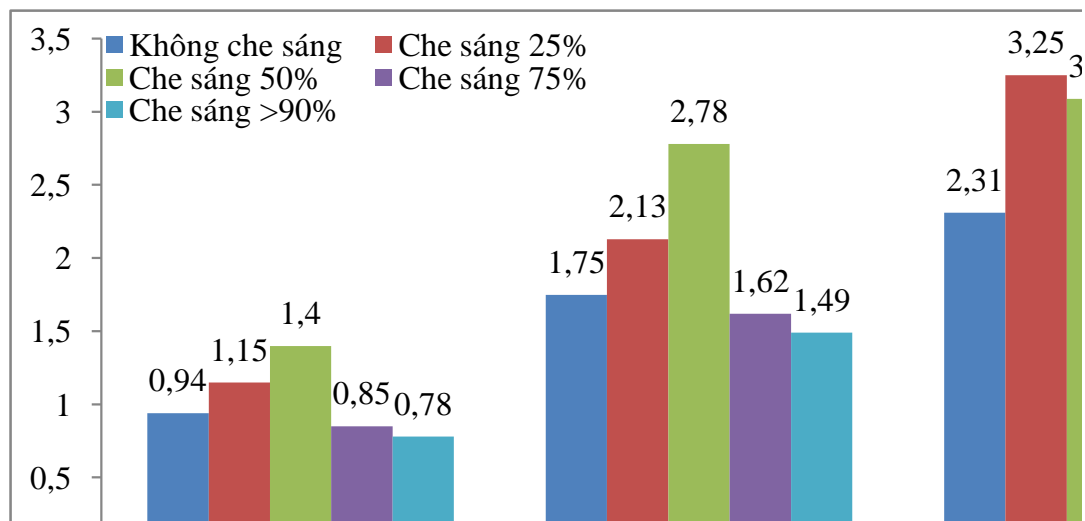
Như vậy: Ở giai đoạn 3 đến dưới 6 tháng tuổi cây con Phay sinh trưởng tốt nhất khi che sáng 50%. Tuy nhiên khi cây đạt 6 tháng tuổi trở lên, chế độ che sáng thích hợp là 25%. Đây là một đặc điểm cần được chú ý trong kỹ thuật gieo ươm, tạo cây con ở vườn ươm.

### 3.3.1.2. Ảnh hưởng của chế độ che sáng đến cường độ quang hợp và cường độ thoát hơi nước của Phay

#### (1) Ảnh hưởng tới cường độ quang hợp:

Cường độ quang hợp và cường độ thoát hơi nước của thực vật là các chỉ tiêu dễ biến đổi, không chỉ phụ thuộc vào loài cây, trạng thái lá mà còn phụ thuộc nhiều vào điều kiện ngoại cảnh, trong đó ánh sáng là yếu tố ảnh hưởng trực tiếp (Nguyễn Hữu Thước, 1964)[77]. Cường độ quang hợp của cây Phay được thể hiện ở hình 3.13:

CDQH mg/dm<sup>2</sup>/h



**Hình 3.13: Ảnh hưởng của chế độ che sáng đến cường độ quang hợp của cây Phay**

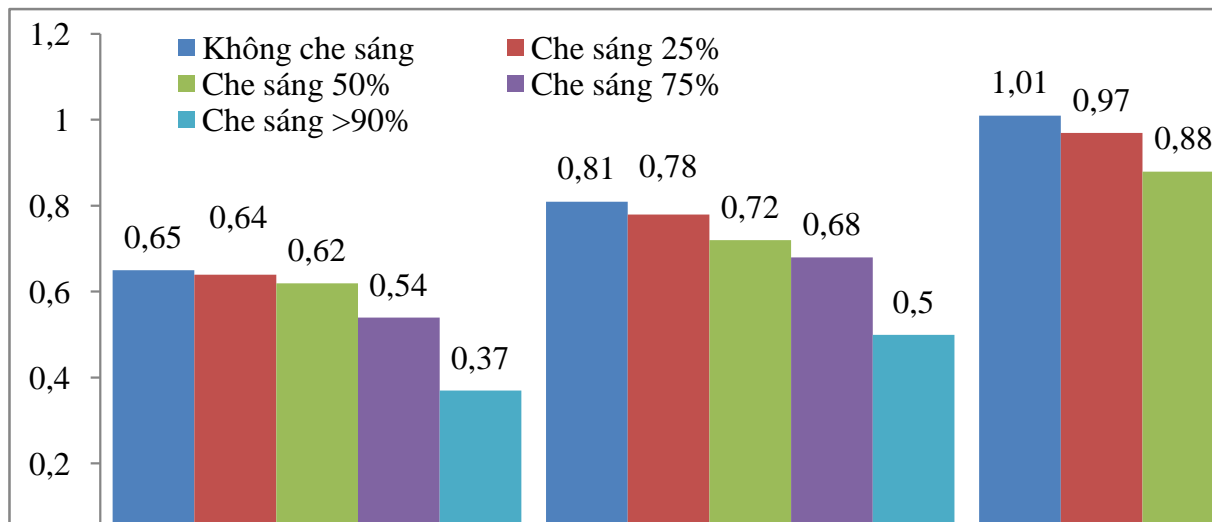
Hình 3.13 cho thấy: Cường độ quang hợp của cây Phay phụ thuộc vào chế độ ánh sáng, thể hiện ở mọi giai đoạn tuổi từ 3 đến 9 tháng. Tại các công thức không che hoặc che sáng hoàn toàn đều cho cường độ quang hợp thấp. Ở giai đoạn 3 đến 6

tháng tuổi cường độ quang hợp đạt cao nhất khi che sáng 50% (1,4 mg/dm<sup>2</sup>/h cây 3 tháng và 2,78 mg/dm<sup>2</sup>/h cây 6 tháng), thấp nhất khi che sáng 100% (0,78 mg/dm<sup>2</sup>/h cây 3 tháng và 1,49 mg/dm<sup>2</sup>/h cây 6 tháng), chênh lệch nhau 1,79 - 1,87 lần. Ở cây 9 tháng tuổi có CDQH thấp nhất ở công thức che sáng trên 90% (2,01mg/dm<sup>2</sup>/h) nhưng lại cao nhất ở công thức che sáng 25% (3,25 mg/dm<sup>2</sup>/h), cường độ quang hợp ở CT2 (cao nhất) chênh lệch với CT5 (thấp nhất) là 1,62 lần. Sự chênh lệch về cường độ quang hợp là rất rõ rệt (kết quả kiểm tra Sig đều nhỏ hơn 0,05 (phụ biểu 24) giữa các chế độ che sáng khác nhau, đồng thời phụ thuộc vào tuổi cây.

(2) Ảnh hưởng tới cường độ thoát hơi nước:

Ảnh hưởng của chế độ che sáng đến cường độ thoát hơi nước của cây Phay ở vườn ươm được thể hiện ở hình 3.14:

CDTHN (g/dm<sup>2</sup>/h)



**Hình 3.14: Ảnh hưởng của chế độ che sáng đến cường độ thoát hơi nước của cây Phay**

Ở tất cả các giai đoạn tuổi, cường độ thoát hơi nước đạt cao nhất ở công thức không che, thấp nhất tại công thức che sáng trên 90%. Cường độ thoát hơi nước giảm dần khi tỷ lệ che sáng tăng, ở giai đoạn 3 tháng tuổi, cường độ thoát hơi nước đạt cao nhất khi không che (0,65g/dm<sup>2</sup>/h) và thấp nhất khi che hoàn toàn (0,37 g/dm<sup>2</sup>/h), mức độ chênh lệch là 5 lần. Ở giai đoạn 6 đến 9 tháng tuổi, cường độ thoát hơi nước cũng đạt cao nhất khi không che và thấp nhất khi che hoàn toàn. Tại giai đoạn 9 tháng tuổi cường độ thoát hơi nước đạt cao nhất là 1,01g/dm<sup>2</sup>/h và thấp nhất 0,64 g/dm<sup>2</sup>/h, chênh lệch 1,58 lần. Cường độ thoát hơi nước cũng tăng dần

theo tuổi cây. Ở giai đoạn 9 tháng tuổi, cường độ thoát hơi nước cao nhất là ở CT1 (1,01 g/dm<sup>2</sup>/h), tăng 1,55 lần (0,64) so với 3 tháng tuổi.

Như vậy: Tỷ lệ che sáng có ảnh hưởng rõ rệt đến CDTHN ở các CTTN qua thông qua tiêu chuẩn Ducan (phụ biểu 25) đã khẳng định điều đó. Cường độ thoát hơi nước tăng dần theo tuổi cây, cây càng nhiều tháng tuổi thì diện tích lá càng lớn và số lượng khí khổng tăng làm cho tốc độ thoát hơi nước của cây càng tăng. Mặt khác, cường độ thoát hơi nước tỷ lệ nghịch với tỷ lệ che sáng, tỷ lệ che sáng càng cao thì mức độ chịu ảnh hưởng trực tiếp của ánh sáng cũng giảm, vì vậy cường độ thoát hơi nước cũng giảm.

### 3.3.1.3. Ảnh hưởng của chế độ che sáng đến hàm lượng diệp lục trong lá Phay

Ảnh hưởng của chế độ che sáng đến hàm lượng diệp lục trong lá Phay được thể hiện tại bảng 3.25:

**Bảng 3.25: Hàm lượng diệp lục trong lá Phay**

Công thức thí nghiệm	Hàm lượng DI a (mg/g lá)	Hàm lượng DI b(mg/glá)	Hàm lượng DI a+b(mg/1g lá)	DI a/b
<b>Cây 3 tháng tuổi</b>				
Không che	1.21	0.73	1.94	1.66
Che25%	1.28	0.79	2.07	1.62
Che50%	1.31	0.80	2.11	1.64
Che75%	1.24	0.77	2.01	1.61
Che > 90%	1.20	0.75	1.95	1.60
<b>Cây 6 tháng tuổi</b>				
Không che	1.43	0.79	2.22	1.81
Che25%	1.49	0.85	2.34	1.75
Che50%	1.52	0.86	2.38	1.77
Che75%	1.39	0.82	2.21	1.70
Che > 90%	1.32	0.78	2.10	1.69
<b>Cây 9 tháng tuổi</b>				
Không che	1.78	0.89	2.67	2.00
Che25%	1.81	0.95	2.76	1.91
Che50%	1.83	0.97	2.80	1.89
Che75%	1.55	0.88	2.43	1.76
Che > 90%	1.51	0.87	2.38	1.74

(Ghi chú: Số trung bình của 9 mẫu/công thức)

Khi không che sáng (CT1), hàm lượng diệp lục tổng số trong lá cây Phay 3 tháng tuổi là 1,94 mg/g lá tươi, cây 9 tháng tuổi là 2,67 mg/g lá tươi, (tăng 1,21 lần so với lúc cây ở giai đoạn 3 tháng tuổi), che sáng 25% (CT2), hàm lượng diệp lục tổng số tăng từ 2,07 mg/g lá tươi (3 tháng tuổi) đến 2,67 mg/g lá tươi (9 tháng tuổi), mức độ chênh lệch là 1,18 lần. Khi che sáng 50%, hàm lượng diệp lục giảm từ 2,38 mg/g lá tươi (cây 3 tháng tuổi) lên 2,80 mg/g lá tươi (9 tháng tuổi), mức độ chênh lệch là 1,15 lần. Khi che sáng 75%, hàm lượng diệp lục từ 2,01 mg/g lá tươi (3 tháng tuổi) lên 2,43 mg/g lá tươi (9 tháng), chênh lệch 1,1 lần. Khi che sáng trên 90%, hàm lượng diệp lục tăng từ 1,95 mg/g lá tươi (3 tháng tuổi) đến 2,38 mg/g lá tươi (9 tháng tuổi), chênh lệch 1,22 lần. Như vậy, hàm lượng diệp lục thay đổi theo chế độ che sáng. Ở giai đoạn 3 tháng tuổi, hàm lượng diệp lục tổng số cao nhất ở công thức che 50% và thấp nhất ở công thức không che. Giai đoạn từ 9 tháng tuổi, hàm lượng diệp lục tổng số cao nhất đều ở công thức che 25% và thấp nhất tại công thức che sáng trên 90%.

Tỷ lệ diệp lục a/b là một chỉ tiêu phản ánh tính ưa sáng hay chịu bóng của cây (Vũ Văn Vụ và cộng sự, 1998 [91]; 1999 [92]). Theo A.M. Grodzinski [25] thì tỷ lệ diệp lục a/b ở cây ưa sáng có trị số 3,9 còn cây chịu sáng nhỏ hơn 2,3. Theo Lê Đức Diên (1986) [21] thì tỷ lệ diệp lục a/b của cây chịu bóng là thường nhỏ hơn 3, cây ưa sáng thường lớn hơn 3 và cây trung bình là 3, cho thấy, hàm lượng diệp lục a/b của cây Phay đều nhỏ hơn 3 nên ở giai đoạn này Phay là cây chịu bóng. Tuy nhiên, tỷ lệ diệp lục a/b tăng theo tuổi cây phản ánh tính ưa sáng của cây cũng giảm theo tuổi, với cây Phay ở vườn ươm là rõ rệt, nhưng không lớn. Do vậy, khi chăm sóc cây ở giai đoạn vườn ươm cần điều chỉnh dần che cho phù hợp từng giai đoạn phát triển của cây Phay.

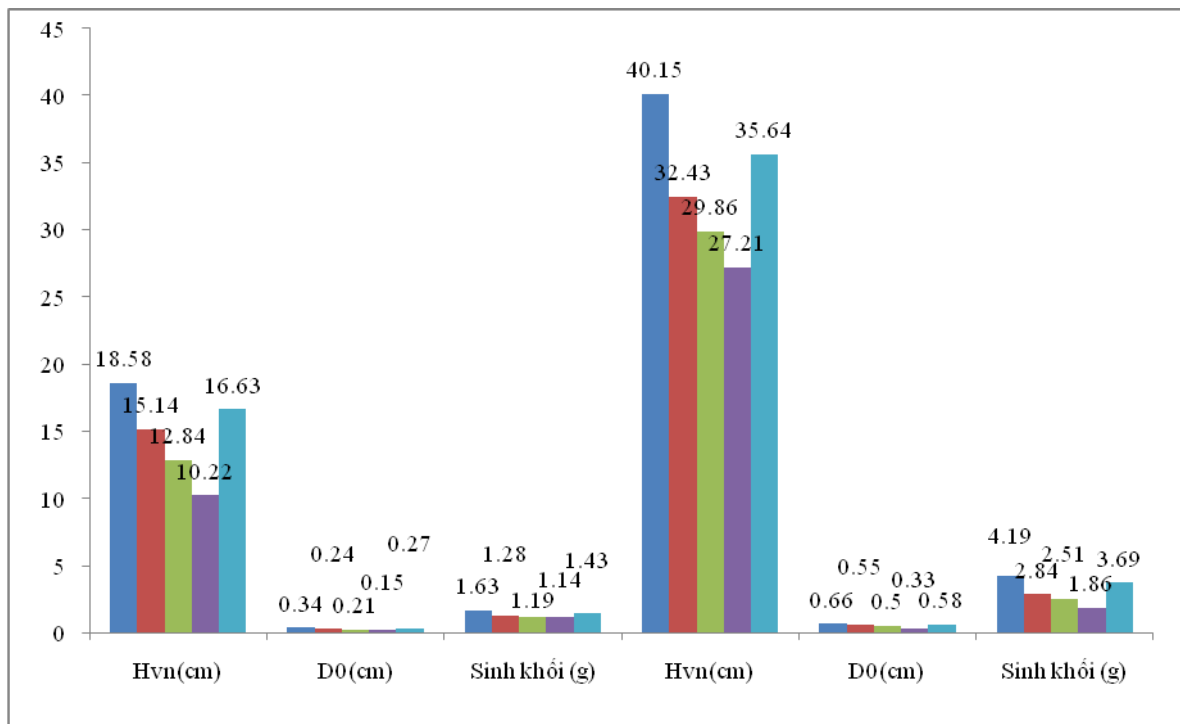
### ***3.3.2. Ảnh hưởng của chế độ nước đến sinh trưởng của cây Phay ở giai đoạn vườn ươm***

Chế độ tưới nước đến sinh trưởng của cây Phay giai đoạn vườn ươm được tổng hợp ở bảng 3.26.

**Bảng 3.26: Ảnh hưởng của chế độ tưới nước đến sinh trưởng của cây con Phay**

Công thức	Sinh trưởng (cm)		Sinh khối khô (g)
	H <sub>vn</sub>	D <sub>00</sub>	
Cây 2 tháng tuổi			
CT1	18,58	0,34	1,63
CT2	15,14	0,24	1,28
CT3	12,84	0,21	1,19
CT4	10,22	0,15	1,14
CT5	16,63	0,27	1,43
Cây 4 tháng tuổi			
CT1	40,15	0,66	4,19
CT2	32,43	0,55	2,84
CT3	29,86	0,50	2,51
CT4	27,21	0,33	1,86
CT5	35,64	0,58	3,69

(cm)

**Hình 3.15: Ảnh hưởng của chế độ nước tới sinh trưởng của cây con Phay**

Kết quả cho thấy. Sinh trưởng chiều cao của Phay 2 tháng tuổi đạt cao nhất tại CT1 (18,58cm) và thấp nhất tại CT4(10,22cm) với mức chênh lệch là 1,882 lần. Ở giai đoạn 4 tháng tuổi, Chiều cao cũng đạt cao nhất tại CT1(40,15cm) và thấp nhất tại CT4 (27,21cm), với mức chênh lệch là 1,48 lần.

Sinh trưởng đường kính của cây Phay tại giai đoạn 2 và 4 tháng tuổi: Cây 2 tháng tuổi,  $D_{00}$  đạt cao nhất tại CT1 (0,34cm) và thấp nhất tại CT4 (0,15cm), chênh lệch nhau 2,26 lần. Cây 4 tháng tuổi đạt cao nhất tại CT1 (0,66cm) và thấp nhất tại CT4 (0,33cm), chênh lệch nhau 2,2 lần.

Kiểm tra sai dị giữa các trung bình mẫu (phụ biểu 26) cho thấy ở giai đoạn 2 tháng tuổi CT1 là công thức cho sinh trưởng chiều cao và đường kính lớn nhất. Tương tự giai đoạn 4 tháng tuổi CT1 (Ngày tưới 2 lần 60ml/chậu) là công thức cho sinh trưởng chiều cao và đường kính lớn nhất.

Sinh khối khô cây con, thời kỳ 2 tháng tuổi sinh khối khô biến động từ 1,14g (CT4) đến 1,63g (CT1), chênh lệch 1,43 lần. Thời kỳ 4 tháng tuổi, sinh khối khô biến động từ 1,86 g (CT4) đến 4,19 g (CT1), chênh lệch 2,25 lần.

Như vậy, tưới nước vào mùa khô theo CT1, tức là tưới đến độ ẩm bão hoà ngày 2 lần, lượng nước tưới 60 ml/chậu hay 1,8lít/m<sup>2</sup> cho sinh trưởng của Phay là tốt nhất, ở công thức này, cho đến thời điểm trước khi tưới nước lần sau độ ẩm đất vẫn còn 84% so với độ ẩm bão hoà.

Điều đó cho thấy nhu cầu về nước của cây Phay rất cao và phù hợp với quy luật chung của các cây trồng là "cây trồng cần nói chung cần 80% độ ẩm bão hoà" (Vũ Văn Vụ,1999)[92].



### 3.3.3. Ảnh hưởng của chế độ dinh dưỡng khoáng đến sinh trưởng của cây Phay ở giai đoạn vườn ươm



**Hình 3.16: Thí nghiệm chế độ dinh dưỡng khoáng ở cây Phay**

Để làm cơ sở xác định liều lượng dinh dưỡng cung cấp cho cây ở giai đoạn vườn ươm, đề tài tiến hành phân tích hàm lượng N,P,K trong lá cây Phay tái sinh tự nhiên có chiều cao từ 0.4 – 1.5m, kết quả trình bày tại bảng 3.27:

**Bảng 3.27: Hàm lượng N, P, K trong lá cây Phay tái sinh tự nhiên**

Mẫu	N (%)	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (%)	K <sub>2</sub> O (%)
Lá cây Phay	2,38	0,30	0,70
Tỷ lệ giữa các chất trong lá	8	1	2

Hàm lượng đạm trong lá Phay chiếm 2,38% khối lượng khô, lân 0,3%, kali 0,7%. Trong lá cây Phay tái sinh tự nhiên hàm lượng đạm thuộc loại cao, lân và kali thuộc loại trung bình.

Một số tính chất của đất tầng mặt và phân chuồng hoai sử dụng làm hỗn hợp ruột bầu nuôi cây Phay được trình bày tại bảng 3.28:

**Bảng 3.28: Thành phần hoá học của hỗn hợp ruột bầu**

Mẫu	pHKCL	Mùn (%)	N (%)	Đế tiêu (mg/100 g đất)	
				P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O
Đất vườn ươm	5,04	1,04	0,15	0,09	1,05
Phân chuồng hoai	4,05	14,75	0,93	11,10	14,07

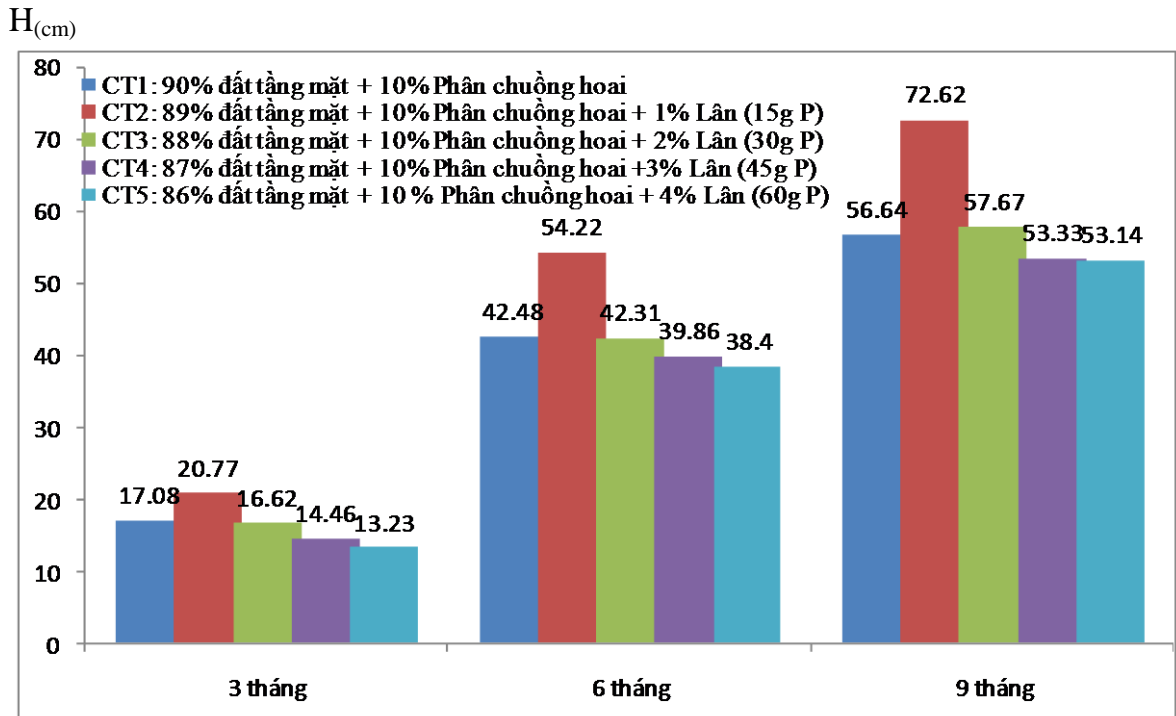
Đối với cây Phay, ở bảng 3.27; 3.28 cho thấy nhu cầu đạm của cây Phay ở giai đoạn nhỏ rất cao, nhu cầu lân và kali ở mức trung bình. Tỷ lệ N: P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>: K<sub>2</sub>O trong lá tương đương tỷ lệ là 8: 1: 2 đây là cơ sở khi phối hợp phân đạm, lân, kali để bón cho cây.

### 3.3.3.1. Ảnh hưởng của chế độ dinh dưỡng khoáng đến sinh trưởng chiều cao và đường kính cây Phay

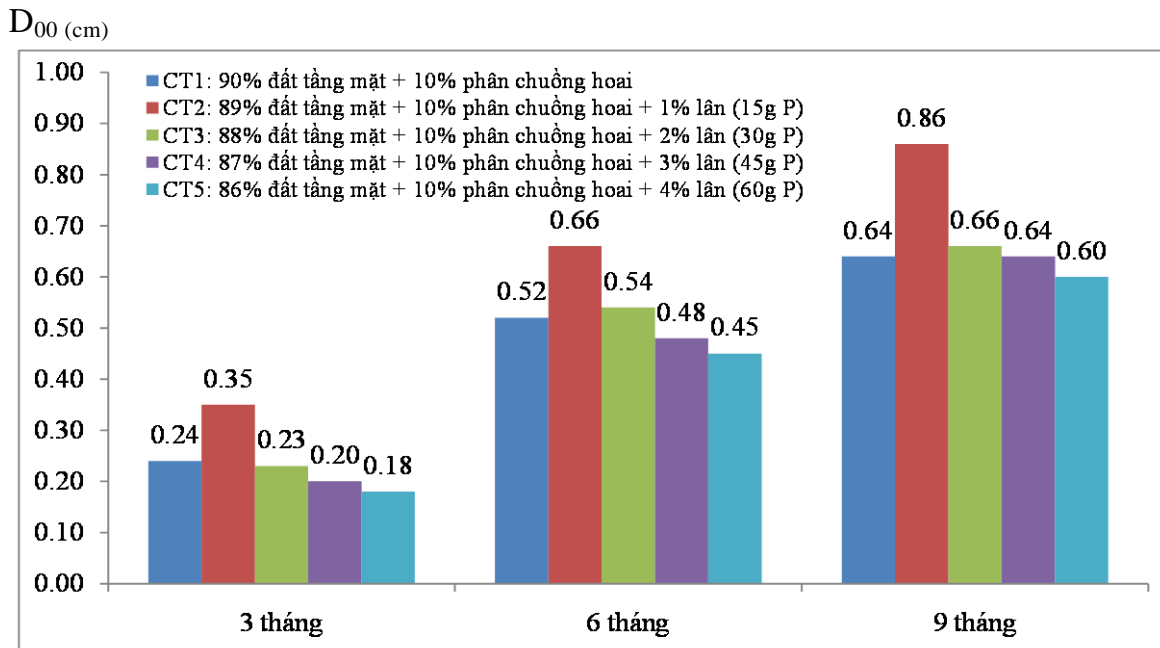
Ảnh hưởng của dinh dưỡng khoáng đến sinh trưởng đường kính và chiều cao của cây Phay ở giai đoạn vườn ươm được thể hiện tại bảng 3.29 và hình 3.17; 3.18:

**Bảng 3.29: Sinh trưởng của Phay tại thí nghiệm chế độ dinh dưỡng khoáng**

Chỉ tiêu	Công thức				
	CT1	CT2	CT3	CT4	CT5
<b>Cây 3 tháng tuổi</b>					
H <sub>VN</sub> (cm)	17,08	20,77	16,62	14,46	13,23
D <sub>00</sub> (cm)	0,24	0,32	0,23	0,20	0,18
Sinh khối khô (g/cây)	1,59	1,86	1,69	1,28	1,06
<b>Cây 6 tháng tuổi</b>					
H <sub>VN</sub> (cm)	42,48	54,22	42,31	39,86	38,4
D <sub>00</sub> (cm)	0,52	0,66	0,54	0,48	0,45
Sinh khối khô (g/cây)	3,24	4,73	3,34	2,91	2,58
<b>Cây 9 tháng tuổi</b>					
H <sub>VN</sub> (cm)	56,64	72,62	57,67	53,33	53,14
D <sub>00</sub> (cm)	0,64	0,86	0,66	0,64	0,60
Sinh khối khô (g/cây)	4,26	5,82	4,41	3,52	3,33



**Hình 3.17: Ảnh hưởng của dinh dưỡng đến sinh trưởng  $H_{VN}$  (cm) của cây Phay**



**Hình 3.18: Ảnh hưởng của dinh dưỡng đến sinh trưởng  $D_{00}$ (cm) của cây Phay**

Về sinh trưởng chiều cao  $H_{VN}$ : Ở tất cả các giai đoạn từ 3 đến 9 tháng tuổi, công thức 2 (CT2) đạt giá trị cao nhất; ở công thức hai cây 6 tháng tuổi chiều cao là 54,22cm, tăng 2,61 lần so với ở 3 tháng tuổi (20,77cm). Công thức 5 (CT5) cho sinh trưởng chiều cao thấp nhất ở cả giai đoạn 3, 6 và 9 tháng tuổi. Mức độ chênh lệch

giữa công thức tốt nhất (CT2) và công thức kém nhất (CT5) ở giai đoạn 3 tháng tuổi là 1,57 lần; 1,41 lần ở 6 tháng tuổi và 1,37 lần ở 9 tháng tuổi.

Sinh trưởng đường kính cổ rễ của cây Phay ở giai đoạn từ 3 đến 9 tháng tuổi đạt cao nhất tại CT2 và thấp nhất tại CT5. Mức độ chênh lệch giữa CT2 và CT5 là 1,28 lần ở 3 tháng tuổi; 1,47 lần ở 6 tháng tuổi và 1,43 lần ở 9 tháng tuổi.

Sinh trưởng về chiều cao và đường kính của cây Phay tỷ lệ thuận với sinh trưởng sinh khối. Công thức 2 là công thức cho sinh khối cao nhất và thấp nhất là CT5, mức độ chênh lệch là 1,75 lần ở 3 tháng tuổi; 1,83 lần ở 6 tháng tuổi và 1,75 lần ở 9 tháng tuổi.

Sinh trưởng về đường kính, chiều cao và sinh khối khô của Phay ở các giai đoạn tuổi khác nhau trong các công thức dinh dưỡng khoáng khác nhau là có sự khác biệt rõ rệt (xác suất của F về các chỉ tiêu đường kính, chiều cao, sinh khối đều nhỏ hơn 0,05-xem phụ biểu 27).

Như vậy, CT2 (89% đất tầng mặt + 10% phân chuồng hoai + 1% lân) là công thức cho các chỉ tiêu sinh trưởng cao nhất trong các công thức thí nghiệm đây là cơ sở cho sử dụng phân bón cho cây Phay ở giai đoạn vườn ươm trong thực tế sản xuất.

### 3.3.3.2. Ảnh hưởng của chế độ dinh dưỡng khoáng đến hàm lượng N, P, K trong lá cây Phay

Hàm lượng N,P,K trong lá cây Phay ở giai đoạn vườn ươm được tổng hợp tại bảng 3.30:

**Bảng 3.30: Hàm lượng N, P, K trong lá Phay tại các công thức thí nghiệm**

Chỉ tiêu	Công thức				
	CT1	CT2	CT3	CT4	CT5
<b>Cây 3 tháng tuổi</b>					
N (%)	2,09	2,56	2,20	2,10	2,03
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (%)	0,30	0,33	0,31	0,30	0,29
K <sub>2</sub> O (%)	0,58	0,66	0,62	0,60	0,57
<b>Cây 6 tháng tuổi</b>					
N (%)	2,20	2,79	2,31	2,22	2,10
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (%)	0,32	0,36	0,33	0,32	0,31
K <sub>2</sub> O (%)	0,63	0,74	0,68	0,65	0,63
<b>Cây 9 tháng tuổi</b>					
N (%)	2,22	2,94	2,65	2,38	2,14
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (%)	0,33	0,38	0,35	0,33	0,32
K <sub>2</sub> O (%)	0,64	0,78	0,7	0,65	0,62

Hàm lượng đạm, lân, kali đều tăng dần theo tuổi trong tất cả các công thức thí nghiệm có sự khác biệt rõ rệt (xác suất của F về các chỉ tiêu đều nhỏ hơn 0,05- xem phụ biểu 28). Điều đó chứng tỏ cây càng lớn nhu cầu dinh dưỡng càng cao. Cây 3 tháng tuổi hàm lượng đạm ở CT2 là 2,56%, đến giai đoạn 6 tháng tuổi là 2,79% và 2,94% ở giai đoạn 9 tháng tuổi.

Ở giai đoạn 9 tháng tuổi hàm lượng P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> tại CT1 là 0,33% (không bón lân), bón thêm 1% supe lân (CT2) hàm lượng P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> là 0,38% (cao nhất), bón 2% supe lân (CT3) hàm lượng P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> là 0,35%, nhưng khi bón 3% - 4% supe lân (CT4 và CT5) hàm lượng P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> trong lá lại giảm xuống và chỉ đạt 0,33 và 0,32%.

Hàm lượng cả 3 chất N,P,K đều cao nhất tại CT2 và thấp nhất tại CT5 đối với giai đoạn từ 3 đến 9 tháng tuổi. Kết quả này cũng tương ứng với lượng sinh khối đã trình bày ở bảng 3.28.

Công thức hỗn hợp ruột bầu thích hợp nhất cho cây Phay là CT2 (89% đất mặt + 10% phân chuồng + 1% supe lân). Ở công thức này, tỷ lệ N: P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>: K<sub>2</sub>O trong lá cũng xấp xỉ tỷ lệ 8: 1: 2 như hàm lượng N, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, K<sub>2</sub>O đã được phân tích đối với lá của cây tái sinh tự nhiên, điều này cho thấy hàm lượng dinh dưỡng bổ sung trong ruột bầu như tại CT2 đã đáp ứng được nhu cầu đạm, lân, kali của cây con Phay ở giai đoạn vườn ươm. Đây là các chỉ tiêu quan trọng làm cơ sở cho bón phân hợp lý trong công tác tạo cây con Phay từ hạt ở vườn ươm.

### **3.4. Nhân giống cây Phay bằng phương pháp giâm hom**

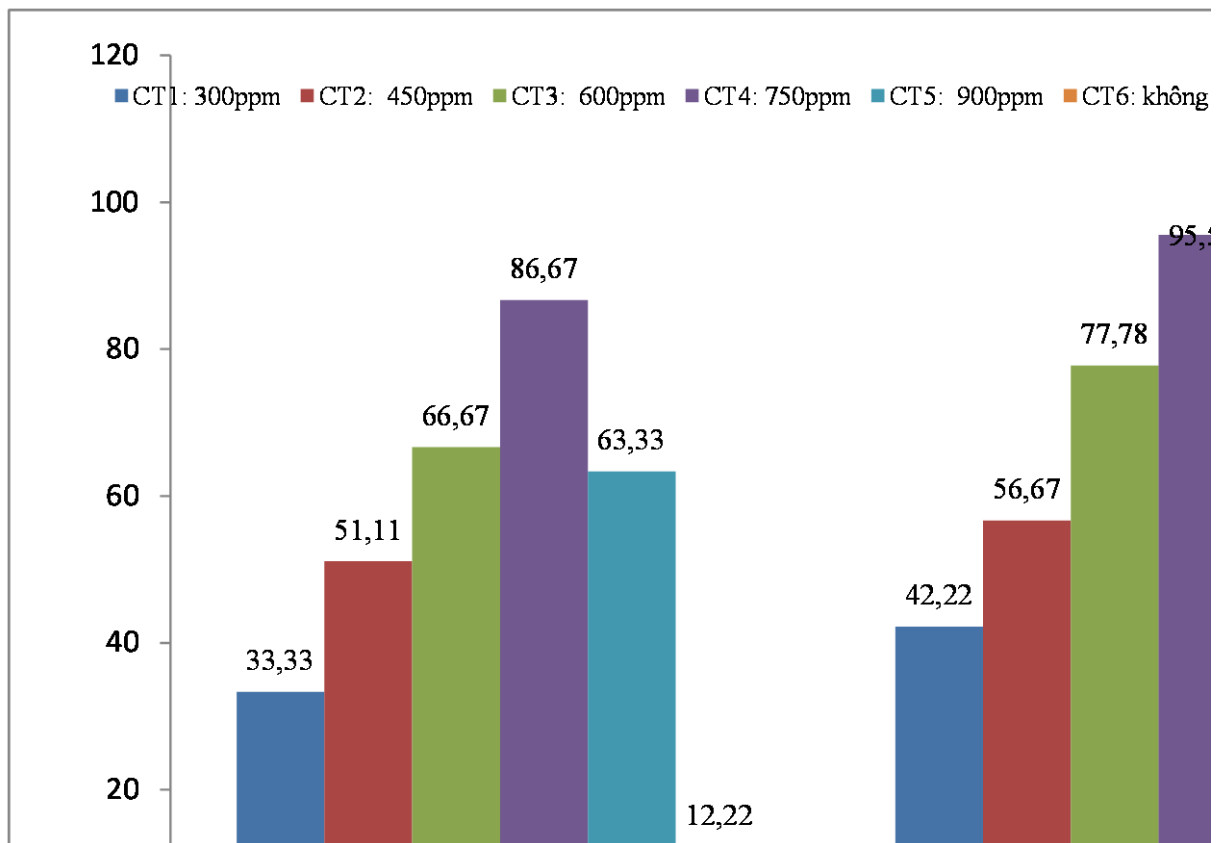
#### **3.4.1. Ảnh hưởng của thuốc IAA, IBA đến khả năng ra rễ của hom Phay**

Ảnh hưởng của thuốc kích thích ra rễ IAA (indol axit axetic), IBA (indol butiric axit) đến tỷ lệ ra rễ và chất lượng rễ của hom cây Phay được thể hiện ở bảng 3.31, hình 3.19, 3.20, 3.21:

**Bảng 3.31: Các chỉ tiêu ra rễ của hom cây Phay dưới ảnh hưởng của thuốc IAA, IBA**

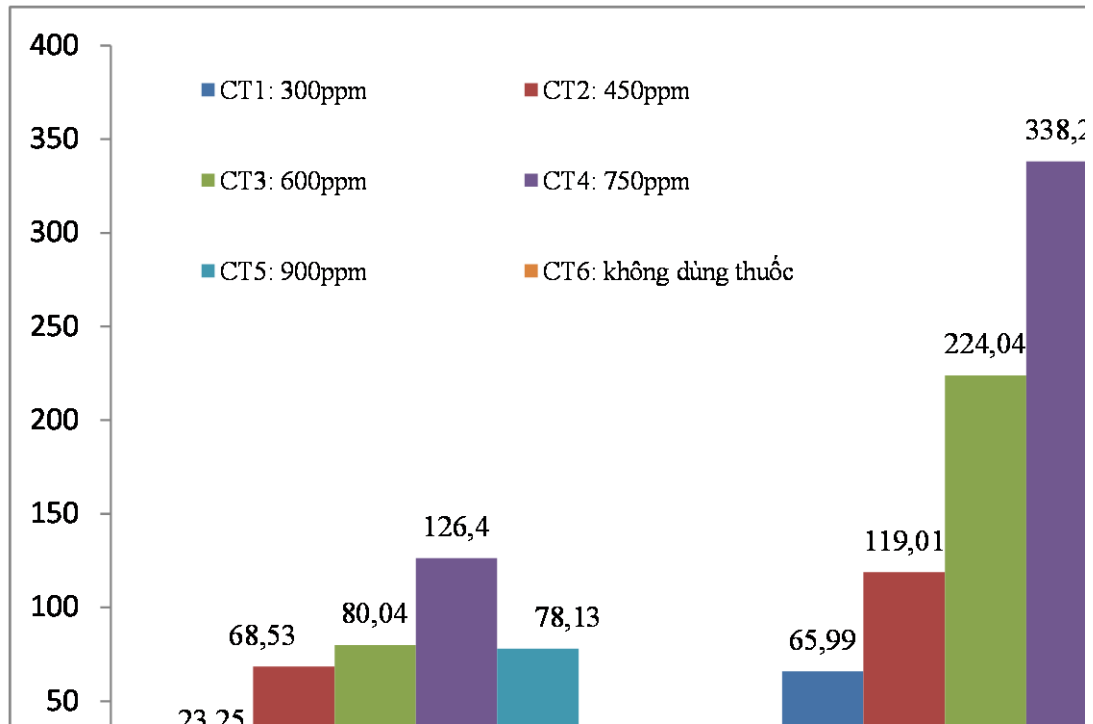
Loại thuốc CTTN	IAA (indol axit axetic)				IBA (indol butiric axit)			
	Tỷ lệ ra rễ (%)	Số rễ TB/hom (cái)	Chiều dài rễ TB (cm)	Chỉ số ra rễ TB	Tỷ lệ ra rễ (%)	Số rễ TB/hom (cái)	Chiều dài rễ TB (cm)	Chỉ số ra rễ TB
I (300ppm)	33,33	8,13	2,86	23,25	42,22	14,07	4,69	65,99
II (450ppm)	51,11	15,40	4,45	68,53	56,67	18,89	6,30	119,01
III (600ppm)	66,67	16,78	4,77	80,04	77,78	25,93	8,64	224,04
IV(750ppm)	86,67	23,67	5,34	126,40	95,56	31,85	10,62	338,25
V (900ppm)	63,33	16,73	4,67	78,13	76,67	25,56	8,52	217,77
VI-khôngthuốc	12,22	2,81	1,70	4,777	12,22	2,81	1,7	4,777

(%)



**Hình 3.19: Tỷ lệ ra rễ của hom giâm cây Phay ở các CTTN về thuốc kích thích ra rễ IAA, IBA**

(%)



**Hình 3.20: Chỉ số ra rế của hom cây Phay ở các CTTN về thuốc**

Từ bảng 3.31 và hình 3.19, 3.20, 3.21 cho thấy:

*Về tỷ lệ ra rế:* Dùng thuốc IAA, IBA có nồng độ 300ppm, 450ppm, 600ppm, 750ppm, 900ppm đều kích thích hom cây Phay cho tỷ lệ ra rế cao hơn không dùng thuốc. Tuy nhiên ở các nồng độ thuốc khác nhau cho tỷ lệ ra rế khác nhau. Cả 2 loại thuốc IAA, IBA ở nồng độ 750ppm cho tỷ lệ ra rế cao nhất, nhưng thuốc IBA cho tỷ lệ ra rế (95,56%) của hom cây Phay cao hơn IAA (86,67%).

Thuốc kích thích ra rế IBA sau khi xử lý đã làm tăng đáng kể tỷ lệ ra rế của hom Phay lên đến 3,45 - 7,82 lần (42,22 - 95,56%); thuốc IAA 2,73-7,11 lần (33,33-86,67%) so với không dùng thuốc kích thích ra rế (12,22%). Hai loại thuốc IBA và IAA có hầu hết các công thức đạt tỷ lệ ra rế trên 60%, đủ tiêu chuẩn giâm hom cho sản xuất (Nguyễn Hoàng Nghĩa, Nguyễn văn Thọ, 2003[53]).

Phân tích phương sai một nhân tố của cả 2 loại thuốc ở nồng độ khác nhau ảnh hưởng đến tỷ lệ ra rế của hom cây Phay cho thấy Sig F < 0,05, điều đó đã khẳng định ở các nồng độ thuốc kích thích ra rế khác nhau có ảnh hưởng khác biệt rõ rệt đến tỷ lệ ra rế của homcây Phay. Sử dụng tiêu chuẩn Duncan để kiểm tra sai dị giữa các trung bình mẫu nhằm lựa chọn công thức cho tỷ lệ ra rế cao nhất cho thấy ở

công thức 4 (750ppm) là công thức trội nhất, IBA là 95,56, IAA là 86,67. Do đó thuốc kích thích ra rễ IBA, IAA có nồng độ 750ppm phù hợp nhất cho tỷ lệ ra rễ của hom Phay.

*Về chất lượng của bộ rễ:* Chất lượng bộ rễ được đánh giá qua các chỉ tiêu: số rễ trung bình, chiều dài trung bình của rễ, chỉ số ra rễ. Kết quả cho thấy có sự khác biệt rõ ràng giữa các công thức thí nghiệm, hầu hết các công thức được xử lý thuốc kích thích ra rễ đều có bộ rễ tốt hơn công thức đối chứng (không dùng thuốc).



**Hình 3.21: Hình ảnh cây hom Phay dưới ảnh hưởng của thuốc IAA, IBA**

Dùng thuốc IAA, IBA có nồng độ 300ppm, 450ppm, 600ppm, 750ppm, 900ppm đều kích thích hom cây Phay ra rễ cho chất lượng bộ rễ cao hơn không dùng thuốc. Tuy nhiên ở các nồng độ thuốc khác nhau cho chỉ số ra rễ khác nhau. Cả 2 loại thuốc IAA, IBA ở nồng độ 750ppm cho chỉ số ra rễ cao nhất, nhưng thuốc IBA cho chỉ số ra rễ (338,25) của hom cây Phay cao hơn IAA (126,4).

Phân tích phương sai một nhân tố của cả 2 loại thuốc ở nồng độ khác nhau ảnh hưởng đến chỉ số ra rễ của hom cây Phay cho thấy Sig F < 0,05, điều đó đã khẳng định ở các nồng độ thuốc kích thích ra rễ khác nhau có ảnh hưởng khác biệt rõ rệt đến chỉ số ra rễ của hom cây Phay. Theo tiêu chuẩn Duncan, cho thấy, thuốc (IBA, IAA) 750ppm là công thức cho chỉ số ra rễ (338,25; 126,4) cao nhất trong các công thức thí nghiệm đó là cơ sở cho nhân giống cây Phay bằng phương pháp giâm hom trong thực tế sản xuất.



### 3.4.2. Ảnh hưởng của giá thể giâm hom đến khả năng ra rễ của hom Phay

Các chỉ tiêu ra rễ của hom cây Phay ở các công thức thí nghiệm ảnh hưởng bởi giá thể giâm hom được thể hiện ở bảng 3.32, hình 3.22:

**Bảng 3.32: Các chỉ tiêu ra rễ của hom Phay dưới ảnh hưởng của giá thể giâm hom**

Công thức thí nghiệm	Tỷ lệ ra rễ (%)	Số rễ TB/hom (cái)	Chiều dài rễ TB (cm)	Chỉ số ra rễ TB
CT 1: Giá thể đất	88,89	18,83	5,63	106,01
CT 2: Giá thể cát	91,11	22,75	5,45	123,99

*Kết quả về tỷ lệ ra rễ* : Hom giâm trên giá thể đất và cát đều cao (88,89-91,11%), tuy nhiên, hom giâm trên giá thể đất cho tỷ lệ ra rễ thấp hơn hom giâm trên giá thể cát là 2,22%.

*Chất lượng của bộ rễ*: Số rễ trung bình/hom ở giá thể đất thấp hơn giá thể cát là 3,92 cái. Chiều dài rễ trung bình/hom ở giá thể đất cao hơn giá thể cát là 0,18 cm.



**Hình 3.22a: Cây Phay hom giá thể cát    Hình 3.22b: Cây Phay hom giá thể đất**

Chỉ số ra rễ phản ánh tổng thể sinh trưởng, chất lượng của bộ rễ, nếu so sánh về chỉ tiêu ra rễ của cây hom với cùng một tỷ lệ ra rễ như nhau công thức nào có chỉ số ra rễ cao sẽ có sức sinh trưởng mạnh hơn. Công thức 1 (giá thể đất) cho chỉ số ra rễ của cây hom Phay là 106,01, công thức 2 (giá thể cát) cho chỉ số ra rễ là 123,99.

Ở công thức 2 (giá thể cát) có chỉ số ra rễ cao gấp 1,17 lần giá thể đất. Tuy nhiên khi quan sát trực tiếp về độ mập và độ dài của rễ ở công thức giá thể đất thì thấy rằng công thức này cây hom có rễ mập, khỏe hơn cây hom ở giá thể cát. Như vậy, các thí nghiệm cho thấy sự chênh lệch về chỉ tiêu ra rễ của hom giâm giữa giá thể đất và cát không nhiều, do đó trong thực tế có thể dùng được cả 2 loại giá thể này cho giâm hom cây Phay.

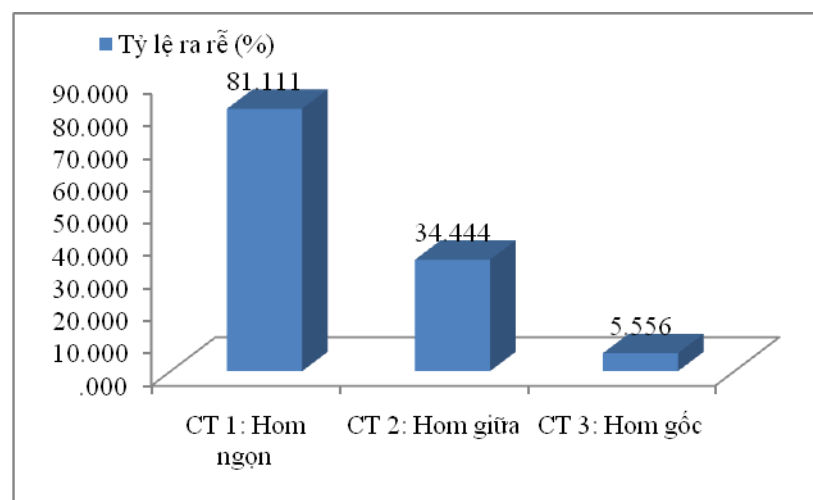
### 3.4.3. Ảnh hưởng của vị trí lấy hom đến khả năng ra rễ, ra chồi của hom Phay

#### 3.4.3.1. Chỉ tiêu ra rễ của hom cây Phay ở các loại hom giâm

Các chỉ tiêu ra rễ của hom cây Phay ở các công thức thí nghiệm ảnh hưởng bởi loại hom giâm được thể hiện ở bảng 3.33, hình 3.23:

**Bảng 3.33: Chỉ tiêu ra rễ của hom Phay ở các công thức về loại hom giâm**

Công thức thí nghiệm	Tỷ lệ ra rễ (%)	Số rễ TB/ hom (cái)	Chiều dài rễ TB (cm)	Chỉ số ra rễ TB
CT1: Hom ngọn	81,11	15,83	4,60	72,82
CT2: Hom giữa	34,44	5,61	3,90	21,88
CT3: Hom gốc	5,56	3,17	2,02	6,40



**Hình 3.23: Tỷ lệ rễ của hom ở các CTTN loại hom giâm**

Kết quả ở bảng 3.33 hình 3.23 cho thấy:

Về tỷ lệ ra rễ: Loại hom ngọn cho tỷ lệ ra rễ cao nhất (81,11 %), cao gấp 2,36 lần hom giữa (34,44%), cao gấp 14,6 lần hom gốc (5,56%).

Qua phân tích phương sai một nhân tố về tỷ lệ ra rễ cho kết quả Sig F < 0,05 đã khẳng định tỷ lệ ra rễ của hom cây Phay dưới ảnh hưởng của loại hom giâm là có sự khác nhau rõ rệt và công thức 1 (hom ngọn) có kết quả cao nhất theo tiêu chuẩn Duncan. Nhìn vào hình 3.5 có thể thấy hom ngọn cho tỷ lệ ra rễ cao nhất thể hiện về sự vượt trội so với hom giữa và hom gốc.

*Chất lượng bộ rễ của hom cây Phay:*Số rễ trung bình/hom: Hom ngọn (15,83 cái) cao gấp 2,82 lần hom giữa (5,61 cái) và cao gấp 4,99 lần hom gốc (3,17 cái). Chiều dài rễ trung bình/hom: Hom ngọn (4,6 cm) cao gấp 1,18 lần hom giữa (3,9cm) và cao gấp 2,28 lần hom gốc (2,02 cm). Chỉ số ra rễ: Hom ngọn (72,82) cao gấp 3,33 lần hom giữa (21,88) và cao gấp 11,38 lần hom gốc (6,4).

Như vậy, công thức 1 (hom ngọn) có chất lượng bộ rễ cao nhất, cây hom sẽ sinh trưởng tốt nhất. Đây là cơ sở cho việc áp dụng vào sản xuất cây Phay bằng phương pháp giâm hom nên sử dụng hom ngọn.

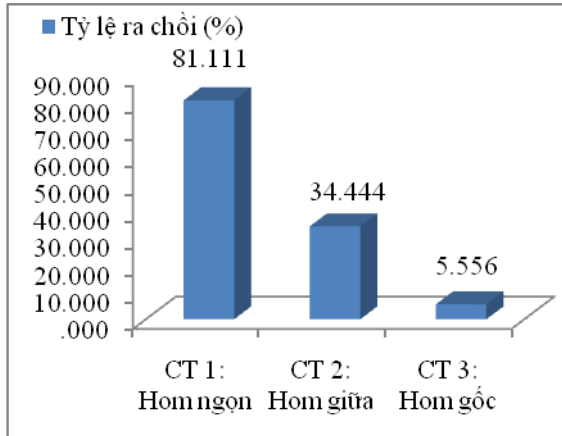
Kết quả phân tích phương sai một nhân tố bằng phần mềm SPSS (Phụ biểu 30) cho thấy Sig F về chỉ số ra rễ của hom cây Phay đều < 0,05, điều này nói chỉ số ra rễ của hom cây Phay tại các công thức thí nghiệm là có sự khác nhau rõ rệt. Sử dụng tiêu chuẩn Duncan để kiểm tra sai dị giữa các trung bình mẫu nhằm lựa chọn công thức có chỉ số ra rễ cao nhất cho hom cây Phay, kết quả là hom ngọn là công thức trội nhất (72,82).

#### 3.4.3.2. Tỷ lệ ra chồi của hom Phay ở các CTTN về loại hom giâm

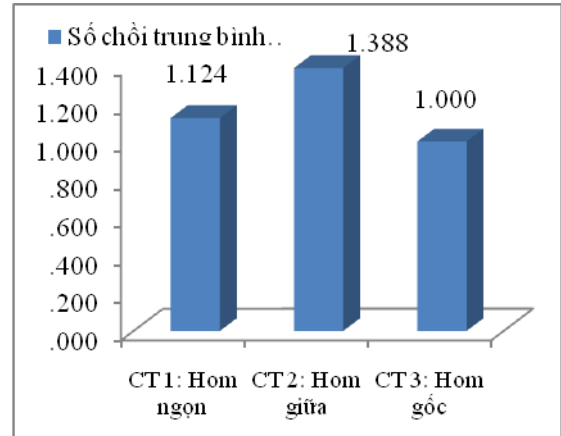
Tỷ lệ ra chồi của cây hom Phay ở các công thức thí nghiệm ảnh hưởng của loại hom giâm được thể hiện ở bảng 3.34, hình 3.24a, 3.24b, 3.24c, 3.24d:

**Bảng 3.34: Các chỉ tiêu ra chồi của cây hom Phay ở các CTTN loại hom giâm**

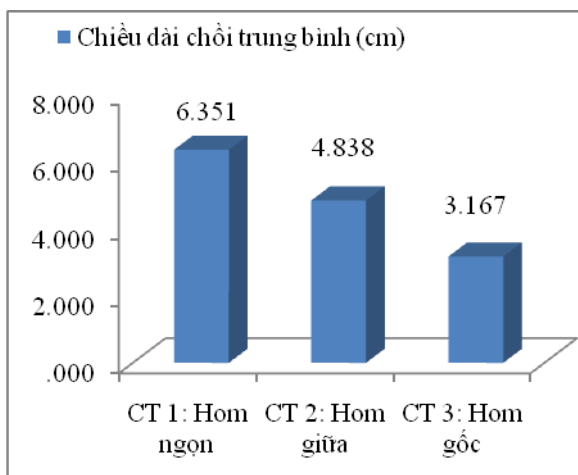
Công thức thí nghiệm	Số hom TN	Số hom ra chồi	Tỷ lệ ra chồi (%)	Số chồi TB (cái)	Chiều dài chồi TB (cm)	Chỉ số ra chồi
CT1 (hom ngọn)	90	73	81,11	1,1	6,4	7,13
CT2 (hom giữa)	90	31	34,44	1,4	4,8	6,71
CT3 (hom gốc)	90	5	5,56	1,0	3,2	3,17



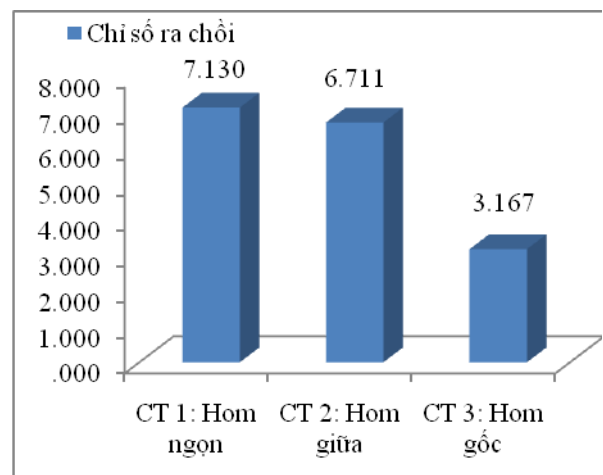
**Hình 3.24a: Tỷ lệ ra chồi của cây hom Phay ở CTTN về loại hom giâm**



**Hình 3.24b: Số chồi tb/ hom Phay ở các CTTN về loại hom giâm**



**Hình 3.24c: Chiều dài chồi Tb của cây hom Phay ở các CTTN loại hom giâm**



**Hình 3.24d: Chỉ số ra chồi của cây hom Phay ở các CTTN loại hom giâm**

Bảng 3.34, hình 3.24 cho ta thấy khả năng ra chồi của hom Phay ở cuối đợt thí nghiệm được thể hiện như sau:

#### + Tỷ lệ ra chồi

Ở mỗi công thức loại hom giâm khác nhau cho tỷ lệ ra chồi khác nhau. Kết quả thí nghiệm theo dõi và tính toán cho thấy: Công thức 1 (hom ngon) cho tỷ lệ ra chồi là cao nhất (81,11%), tiếp đó là công thức 2 (hom giữa) cho tỷ lệ ra chồi là 34,44 %, sau cùng là công thức 3 (5,56%). Như vậy loại hom giâm cũng ảnh hưởng đến tỷ lệ ra chồi của hom cây Phay.

#### + Số chồi trung bình/hom của hom cây Phay

Ở cuối đợt thí nghiệm kết quả theo dõi và tính toán cho biết số chồi trung bình/hom của các công thức thí nghiệm được thể hiện ở bảng 4.52, hình 4.36b:

Kết quả cho thấy số chồi trung bình trên hom của Phay ở công thức 1 là 1,12 cái, công thức 2 là 1,39 cái, công thức 3 là 1,0 cái, có sự chênh lệch nhưng không đáng kể giữa các công thức.

#### + Chiều dài trung bình của chồi/hom của cây hom Phay

Chiều dài chồi trung bình/hom ở các công thức thí nghiệm được thể hiện ở bảng 4.51, hình 4.36c. Kết quả cho thấy: Hom ngọn cho chiều dài chồi trung bình/hom (6,35cm) cao gấp 1,31 lần hom giữa (4,84cm), cao gấp 2 lần hom gốc (3,17cm).

#### + Chỉ số ra chồi của cây hom Phay

Cuối đợt thí nghiệm kết quả theo dõi và tính toán cho biết chỉ số ra chồi trung bình ở các công thức thí nghiệm được thể hiện ở bảng 4.51, hình 4.36d cho thấy: hom ngọn có cho chỉ số ra chồi (7,13) gấp 1,06 lần hom giữa (6,71) và gấp 2,25 lần hom gốc (3,17).

Để khẳng định một cách chính xác về ảnh hưởng của loại cây Phay đem giâm, tìm ra công thức ảnh hưởng tốt nhất, đề tài tiến hành phân tích kết quả theo phương pháp phân tích phương sai một nhân tố bằng phần mềm SPSS, chi tiết ở phụ biểu 30.

Kết quả phân tích phương sai một nhân tố bằng phần mềm SPSS cho thấy xác suất của F về chỉ số ra chồi của hom cây Phay  $\text{SigF} < 0,05$ , điều này đã khẳng định loại hom giâm có ảnh hưởng đến chỉ số ra chồi của hom cây Phay là có sự khác nhau rõ rệt.

Chỉ số ra chồi của hom cây Phay lần lượt là: CT1(Hom ngọn): 7,13. CT2 (Hom giữa): 6,71. CT3 (hom gốc): 3,17. Như vậy chỉ số ra chồi cao nhất ở công thức 1 (7,13) và thấp nhất ở công thức 3(3,17).

Sử dụng tiêu chuẩn Duncan để kiểm tra sai dị giữa các trung bình mẫu nhằm lựa chọn loại hom giâm có chỉ số ra chồi tốt nhất cho hom cây Phay kết quả công thức (hom ngọn) là công thức trội nhất (7,13).

**Nhận xét chung:** Từ kết quả nghiên cứu về tỷ lệ sống, khả năng ra rễ, chồi của hom cây Phay trong thời gian thực hiện thí nghiệm với điều kiện thí nghiệm đồng nhất dưới tác động của loại hom giâm ta thấy loại hom ngọn luôn cho các chỉ tiêu ra rễ, ra chồi cao nhất. Do vậy trong nhân giống cây Phay bằng hom, nên sử dụng hom ngọn mà không nên sử dụng hom giữa và hom gốc.

### 3.4.3.3. Ảnh hưởng của tuổi cây mẹ lấy hom đến khả năng ra rễ, chồi của hom cây Phay

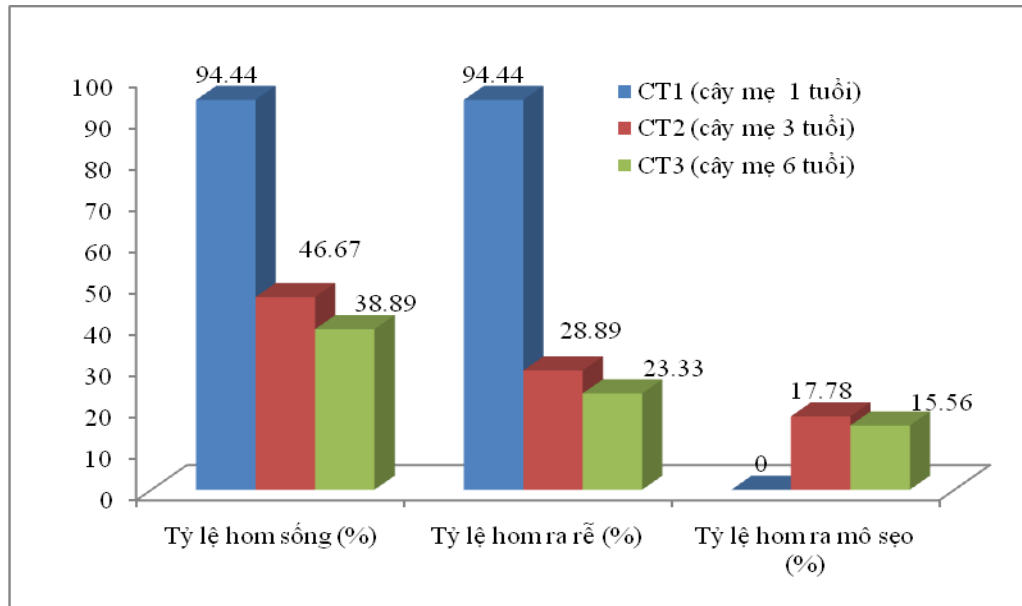
#### (1). Ảnh hưởng độ tuổi hom giâm đến khả năng ra rễ của hom Phay

Tuổi cây mẹ lấy hom đến tỷ lệ hom ra rễ của hom cây Phay được thể hiện ở bảng 3.35 và hình 3.25, thể hiện như sau:

**Bảng 3.35: Các chỉ tiêu ra rễ ở CTTN tuổi cây mẹ lấy hom**

CTTN	Tỷ lệ hom sống (%)	Tỷ lệ hom ra rễ (%)	Tỷ lệ hom ra mô sẹo (%)	Số rễ Tb/hom (cái)	Chiều dài rễ Tb (cm)	Chỉ số ra rễ
CT1 (cây mẹ 1 tuổi)	94,44	94,44	0	27,46	2,37	65,08
CT2 (cây mẹ 3 tuổi)	46,67	28,89	17,78	3,64	1,51	5,50
CT3 (cây mẹ 6 tuổi)	38,89	23,33	15,56	3,27	1,28	4,19

%



**Hình 3.25: Tỷ lệ sống, ra rễ, mô sẹo của hom cây Phay**

Tỷ lệ sống của hom Phay (gồm hom ra rễ và hom ra mô sẹo): CT1 (cây mẹ lấy hom 1 tuổi) tỷ lệ sống (94,44%) gấp 2,02 lần CT2 (cây mẹ lấy hom 3 tuổi: 46,67%) và gấp 2,43 lần CT3 (cây mẹ lấy hom 6 tuổi: 38,89%).

Tỷ lệ ra rễ: CT1 tỷ lệ ra rễ (94,44%) gấp 2,02 lần CT2 (28,89%) và gấp 2,43 lần CT3 (23,33%).

Tỷ lệ ra mô sẹo: CT1 là 0%, CT2 là: 17,78%, CT3 là: 15,56%).

Từ đó ta thấy, hom giâm lấy từ cây mẹ 1 tuổi cho tỷ lệ ra rễ và tỷ lệ hom sống là cao nhất, hom lấy từ cây mẹ 3, 6 tuổi cho tỷ lệ ra rễ thấp hơn tỷ lệ hom sống. Như vậy, hom lấy từ cây mẹ cao tuổi khả năng ra rễ của hom thấp hơn cây mẹ ít tuổi. Điều này cũng đã được khẳng định bởi kết quả nghiên cứu của Lê Đình Khả và cộng sự về cây Mỡ [39].

Phân tích phương sai một nhân tố về tỷ lệ ra rễ của hom cây Phay bằng phần mềm SPSS cho thấy Sig F < 0,05, điều này nói nên tỷ ra rễ của hom cây Phay tại các công thức thí nghiệm là có sự khác nhau rõ rệt. Sử dụng tiêu chuẩn Duncan để kiểm tra sai dị giữa các trung bình mẫu nhằm lựa chọn công thức có tỷ lệ ra rễ cao nhất cho hom cây Phay, kết quả là hom lấy từ cây mẹ 1 tuổi là công thức trội nhất (94,44%).

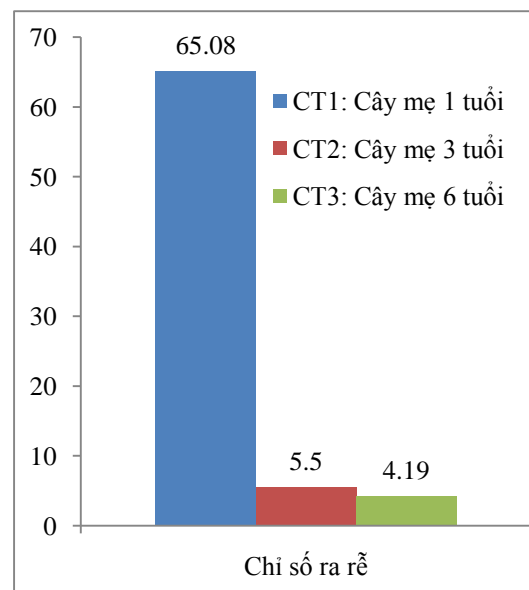
Về chất lượng bộ rễ:

Hình 3.26 cho thấy: Hom lấy từ cây mẹ 1 tuổi cho chất lượng bộ rễ cao nhất (65,08) gấp 11,84 lần hom lấy từ cây mẹ 3 tuổi (5,5) và gấp 15,55 lần hom lấy từ cây mẹ 6 tuổi (4,19).

Qua phân tích phương sai một nhân tố (Phụ biểu 32) về chỉ số ra rễ cho kết quả Sig F < 0,05 đã khẳng định chỉ số ra rễ của hom cây Phay dưới ảnh hưởng của loại hom giâm là có sự khác nhau rõ rệt và hom được lấy từ cây mẹ 1 tuổi có kết quả cao nhất theo tiêu chuẩn Duncan. Nhìn vào hình 4.38, 4.39 có thể thấy hom lấy từ cây mẹ 1 tuổi cho chất lượng rễ cao nhất thể hiện về sự vượt trội so với hom lấy từ cây mẹ 3 và 6 tuổi.



**Hình 3.26:** Ảnh cây hom Phay ra rễ lấy từ cây mẹ có tuổi khác nhau



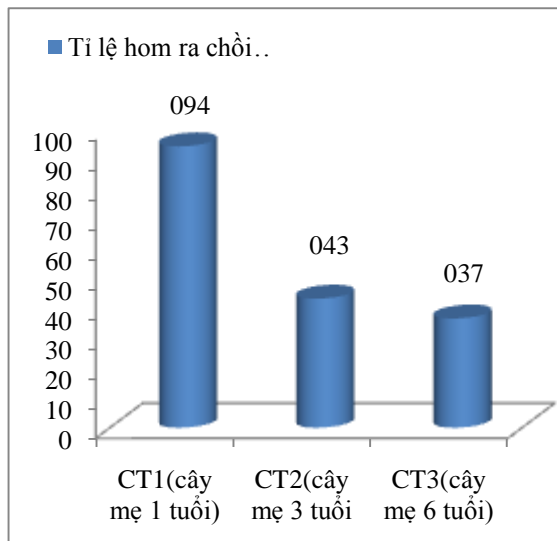
**Hình 3.27:** Chỉ số ra rễ của hom cây Phay ở CTTN tuổi cây mẹ lấy hom

(2). Ảnh hưởng của tuổi cây mẹ lấy hom giâm đến khả năng ra chồi của hom Phay

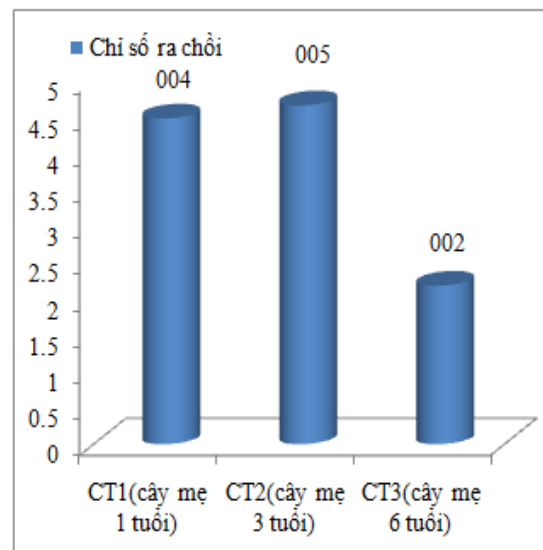
Khả năng ra chồi của các công thức thí nghiệm được thể hiện ở bảng 3.36:

**Bảng 3.36: Kết quả ảnh hưởng độ tuổi hom giâm đến khả năng ra chồi của hom Phay ở các công thức thí nghiệm**

CTTN	Tỷ lệ (%)	Số chồi Tb trên hom (cái)	Chiều dài chồi Tb (cm)	Chỉ số ra chồi
CT1 (cây mẹ 1 tuổi)	94,44	1,23	3,63	4,48
CT2 (cây mẹ 3 tuổi)	43,33	1,95	2,38	4,66
CT3 (cây mẹ 6 tuổi)	36,67	1,74	1,26	2,18



**Hình 3.28. Tỷ lệ ra chồi của hom cây Phay ở các CTTN về tuổi cây mẹ lấy hom**



**Hình 3.29. Chỉ số ra chồi của hom cây Phay ở CTTN về tuổi cây mẹ lấy hom**

\* Số hom ra chồi: Từ bảng số liệu 3.36 và hình 3.29, cho thấy: số hom ra chồi ở các công thức thí nghiệm là khác nhau, cao nhất là công thức 1 cho tỉ lệ ra chồi là 94,44%, tiếp đến là công thức 2 với tỉ lệ là 43,33% và thấp nhất là công thức 3 với tỉ lệ là 36,67%.



\* Số chồi trung bình trên hom: qua bảng 3.36 cho thấy: số chồi trung bình trên hom ở các công thức thí nghiệm là khác nhau, cao nhất ở công thức 2 (cây mẹ 3 tuổi) với số chồi trung bình 1,97 cái, tiếp đến công thức 3 (hom 6 tuổi) với số chồi trung bình là 1,74 cái, thấp nhất là công thức 1 (cây mẹ 1 tuổi) với số chồi trung bình là 1,23 cái.

\* Chiều dài chồi trung bình: tại bảng 3.36; chiều dài chồi trung bình cao nhất ở công thức 1 (cây mẹ 1 tuổi) đạt 3,63 cm, tiếp đến là công thức 2 (cây mẹ 3 tuổi) đạt 2,38 cm và thấp nhất là công thức 3 (cây mẹ 6 tuổi) đạt 1,26 cm.

\* Chỉ số ra chồi: ở bảng 3.36, hình 3.29, so sánh chỉ số ra chồi ở các CTTN, ở công thức 2 (cây mẹ 3 tuổi) có chỉ số ra chồi cao nhất 4,66, tiếp đó là công thức 1 (cây mẹ 1 tuổi) có chỉ số là 4,48 và thấp nhất công thức 3 (cây mẹ 6 tuổi) có chỉ số ra chồi là 2,18.

*Nhận xét chung:* Như vậy tuổi cây mẹ lấy hom giâm ảnh hưởng đến tỉ lệ sống, khả năng ra rễ, ra chồi của hom cây Phay. Trong các CTTN được tiến hành công thức 1 (cây mẹ 1 tuổi trong nghiên cứu đã giao uơm được 1 năm) cho kết quả cao nhất, vì thế trong giâm hom cây Phay nên lấy cây mẹ còn non hoặc trẻ hóa cây mẹ đã già bằng đốn tạo chồi mới trước khi lấy hom 1 năm như công thức nghiên cứu của luận án.

#### 3.4.3.4. Ảnh hưởng của độ dài hom giâm đến ra rễ, chồi của hom Phay

##### (1). Ảnh hưởng của độ dài hom giâm đến khả năng ra rễ của hom Phay

Kết quả nghiên cứu ảnh hưởng của độ dài hom giâm đến khả năng ra rễ của hom cây Phay được thể hiện ở bảng 3.37 và hình 3.30, 3.31, 3.32:

**Bảng 3.37: Các chỉ tiêu ra rễ của các CTTN về độ dài hom giâm**

CTTN	Tỷ lệ ra rễ (%)	Số rễ TB/hom (cái)	Chiều dài rễ TB (cm)	Chỉ số ra rễ
CT1: 4cm	21,11	3,1	1,2	3,72
CT2: > 4- 6cm	25,56	4,15	1,92	7,97
CT3: > 6-8cm	34,44	5,38	3,22	17,32

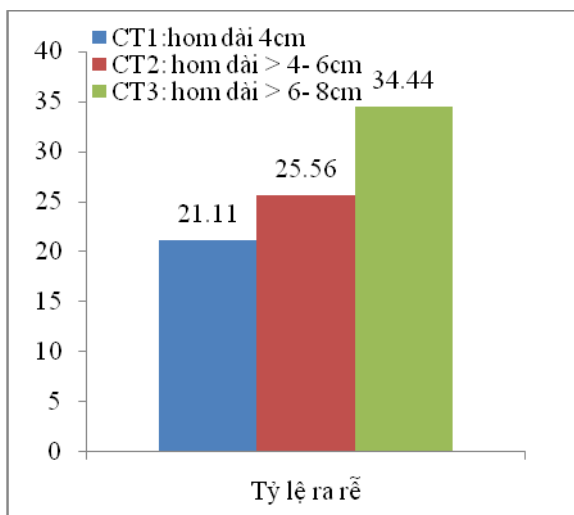
Độ dài hom giâm ảnh hưởng đến khả năng ra rễ của hom giâm cây Phay ở bảng 3.37 và hình 3.30, 3.31, 3.32; cho thấy:

*Tỷ lệ ra rễ của hom Phay:* kết quả nghiên cứu cho thấy về tỷ lệ ra rễ ở CT3 (hom dài > 6-8cm) là cao nhất 34,44%, cao gấp 1,35 lần CT2 (25,56) và cao gấp 1,63 lần CT1 (21,21%).

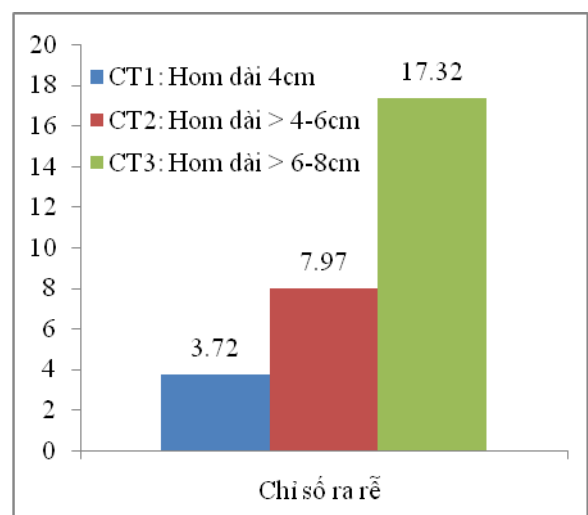
*Chất lượng bộ rễ của cây hom Phay:* chỉ số ra rễ phản ánh chất lượng bộ rễ của cây hom một cách tổng hợp và thông qua số rễ trên hom và chiều dài rễ. Chỉ số ra rễ ở công thức 3 là cao nhất (17,32) gấp 2,17 lần công thức 2 (7,97) và gấp 4,65 lần công thức 1 (3,72), nên độ dài hom giâm có ảnh hưởng đến chất lượng bộ rễ của hom giâm cây Phay.

Như vậy: Độ dài hom giâm có ảnh hưởng đến khả năng ra rễ của hom cây Phay, hom Phay có độ dài > 6-8 cm (3 đôi chồi ngủ) cho kết quả cao nhất cả về tỷ lệ ra rễ và chỉ số ra rễ. Điều này cũng được khẳng định với hom Keo lai kích thước hom giâm dài từ 7-10 cm, cho ra rễ tốt nhất chỉ tỷ lệ ra rễ và chất lượng bộ rễ là tốt nhất (Trung tâm giống cây rừng, 1998), [82].

Phân tích phương sai một nhân tố về tỷ lệ ra rễ và chất lượng bộ rễ của hom cây Phay dưới ảnh hưởng của độ dài hom giâm bằng phần mềm SPSS(Phụ biểu 31) cho thấy SigF <0,05, điều này nói nên tỷ ra rễ và chất lượng bộ rễ của hom cây Phay tại các công thức thí nghiệm là có sự khác nhau rõ rệt.



**Hình 3.30: Tỷ lệ ra rễ của hom Phay ở CTTN độ dài hom giâm**



**Hình 3.31: Chỉ số ra rễ CTTN về độ dài hom giâm**



**Hình 3.32: Ảnh cây hom Phay về độ dài hom giâm**

Sử dụng tiêu chuẩn Duncan để kiểm tra sai dị giữa các trung bình mẫu nhằm lựa chọn công thức có tỷ lệ ra rễ và chất lượng bộ rễ cao nhất cho hom cây Phay, kết quả là hom có độ dài > 6-8cm là công thức trội nhất (34,44% và 17,32). Kết quả nghiên cứu có ý nghĩa trong sản xuất giống cây Phay bằng phương pháp giâm hom nên cắt hom dài 6-8cm.

*(2). Ảnh hưởng độ dài hom giâm đến khả năng ra chồi của hom Phay*

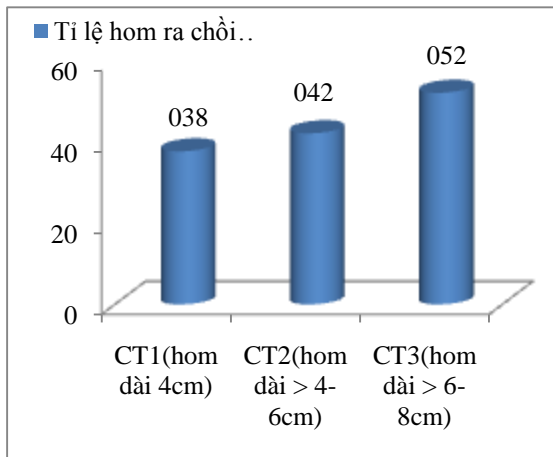
Ảnh hưởng của độ dài hom giâm đến khả năng ra chồi của hom cây Phay được thể hiện ở bảng 3.38 và hình 3.33, 3.34:

**\* Số hom ra chồi**

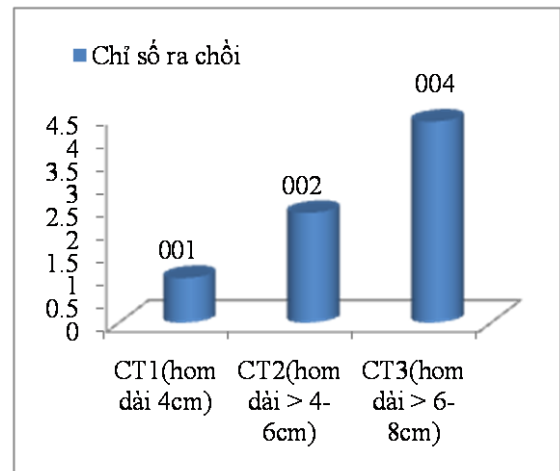
Từ bảng số liệu bảng 3.38 và hình 3.33, 3.34 cho thấy: số hom ra chồi ở các công thức thí nghiệm là khác nhau, cao nhất là công thức 3 (hom 3 mẫu) cho tỉ lệ ra chồi là 52,22%, tiếp đến là công thức 2 (hom 2 mẫu) với tỉ lệ là 42,22% và thấp nhất là công thức 1 (hom 1 mẫu) với tỉ lệ là 37,78%.

**Bảng 3.38: Các chỉ tiêu ra chồi ở các CTTN về độ dài hom giâm**

<b>CTTN</b>	<b>Tỷ lệ (%)</b>	<b>Số chồi Tb trên hom (cái)</b>	<b>Chiều dài chồi Tb(cm)</b>	<b>Chỉ số ra chồi</b>
CT1: 4cm	37,78	1,5	0,65	0,97
CT2: > 4- 6cm	42,22	1,89	1,27	2,39
CT3: > 6-8cm	52,22	2,64	1,66	4,38



**Hình 3.33: Tỷ lệ ra chồi của hom Phay ở CTTN độ dài hom giảm**



**Hình 3.34: Chỉ số ra chồi CTTN về độ dài hom giảm**

\* Số chồi trung bình trên hom

Qua bảng 3.38 cho thấy: Số chồi trung bình trên hom ở các công thức thí nghiệm là khác nhau, cao nhất ở công thức 3 với số chồi trung bình là 2,64 cái, tiếp đến ở công thức 2 số chồi tb là 1,89 cái và thấp nhất là công thức 1 với số chồi trung bình là 1,50 cái.

\* Chiều dài chồi trung bình: cao nhất ở công thức 3 đạt 1,66 cm, tiếp đến là công thức 2 đạt 1,27 cm và thấp nhất là công thức 1 đạt 0,65 cm.

\* Chỉ số ra chồi: chỉ số ra chồi bao gồm số lượng chồi trung bình và chiều dài chồi trung bình. So sánh chỉ số ra chồi ở các công thức thí nghiệm thì ở công thức 3 chỉ số ra chồi cao nhất 4,38 tiếp đó là công thức 2 có chỉ số là 2,39 và thấp nhất công thức 1 có chỉ số ra chồi là 0,97.

*Nhận xét chung:* Như vậy độ dài hom giảm ảnh hưởng đến khả năng ra rễ, ra chồi của hom cây Phay. Trong các CTTN thì công thức 3 (độ dài >6-8cm) có tỉ lệ sống, khả năng ra rễ, ra chồi tốt nhất.

### 3.5. Đề xuất một số biện pháp kỹ thuật nhân giống phục vụ trồng rừng bằng cây Phay tại Bắc Kạn

Từ kết quả nghiên cứu của đề tài, đề xuất hướng dẫn kỹ thuật gây trồng loài cây Phay như sau:

#### 3.5.1. Điều kiện trồng

Khí hậu: Chọn nơi có nhiệt độ bình quân năm từ 20,2 - 22<sup>0</sup>C.

Lượng mưa: chọn nơi có lượng mưa bình quân năm từ 1448,1- 2144,5 mm và có độ ẩm không khí từ 78,6- 81,2%.

Về địa hình, nên chọn những nơi có độ cao so với mặt nước biển <700m và có độ dốc trung bình từ 25 - 30°. Có thể gây trồng ở các dạng địa hình từ núi thấp đến núi cao, từ núi đất đến núi có đá lẫn, ít bị chia cách.

Điều kiện đất đai: Đất thích hợp cho trồng Phay là đất feralit đỏ vàng phát triển trên phiến thạch sét hoặc đất feralit nâu vàng phát triển trên đá vôi, tầng đất sâu ẩm hoặc có lẫn sỏi đá. Thành phần cơ giới từ thịt nhẹ đến thịt trung bình, độ dày tầng A đạt từ 20cm trở lên.

Phương thức trồng: Trồng hỗn loài với các loài cây như: Muồng trắng, Gáo, Thôi ba,...

Mật độ trồng: Căn cứ vào kết quả điều tra về mật độ tầng cây gỗ trong khu vực nghiên cứu thì mật độ thích hợp đề xuất để trồng Phay là khoảng 1300-1500 cây/ha.

Dựa trên kết quả nghiên cứu về khả năng tái sinh của của trạng thái IC, IIA, IIB, IIIA1 tại Bắc Kạn, luận án đưa ra một số giải pháp kỹ thuật lâm sinh:

Đối với trạng thái IC: Mật độ cây tái sinh là 3106 cây/ha nhưng số cây có triển vọng không cao có 20,1%. Tuy nhiên, độ che phủ của cây bụi thảm tươi cao (66%), nên áp dụng kỹ thuật khoanh nuôi bảo vệ xúc tiến tái sinh trồng bổ sung một số cây (Thôi ba, Phay, Kháo,...) có tác dụng phòng hộ vừa cho gỗ phục vụ sản xuất. Phát bỏ cây bụi thảm tươi tạo không gian dinh dưỡng cho cây tái sinh mục đích sinh trưởng phát triển.

Trạng thái IIA: Mật độ cây tái sinh là 3344 cây/ha, số cây có triển vọng không cao có 18,2%, độ che phủ của thảm tươi là 43%. Vì vậy, trạng thái này nên phát bỏ cây bụi thảm tươi tạo không gian dinh dưỡng cho cây tái sinh mục đích sinh trưởng phát triển hoặc làm giàu rừng bằng các loài cây sinh trưởng nhanh, cho gỗ lớn, có giá trị kinh tế như Phay, Thôi ba, Gáo.

Trạng thái IIB: Mật độ cây tái sinh là 2800 cây/ha, số cây có triển vọng không cao có 17,6%, độ che phủ của thảm tươi là 38,5%. Tầng cây gỗ đã có một số

cây có giá trị có khả năng gieo giống (Sồi xanh, Dẻ gai, Phay). Vì vậy, trạng thái này nên phát bỏ cây bụi thảm tươi trước mùa hạt chín, tạo điều kiện cho hạt giống tiếp xúc với đất để bổ xung thêm lượng cây tái sinh mục đích đồng thời hạn chế sự cạnh tranh không gian dinh dưỡng giữa cây bụi thảm tươi với cây tái sinh.

Trạng thái IIIA1: Mật độ cây tái sinh là 2661 cây/ha nhưng số cây có triển vọng chiếm 15%, độ che phủ của thảm tươi 35%, Như vậy số lượng cây tái sinh có triển vọng còn thiếu, tầng cây cao đã có một số loài cây có giá trị (Muồng trắng, Phay), có khả năng gieo giống, cần xúc tiến tái sinh.

Biện pháp lâm sinh cho tái sinh loài cây Phay, trong thực tế điều tra ở các trạng thái IC, IIA, IIB, IIIA1 tại Bắc Kạn thấy rằng: cây Phay có khả năng tái sinh hạt tốt hơn chồi, vì trong quá trình điều tra không thấy Phay tái sinh hạt ở dưới gốc cây mẹ nhiều, chỉ thấy ở những nơi đất được san ủi làm đường, tà luy âm Phay tái sinh hạt nhiều gần khu vực có cây mẹ. Vì vậy, cần có biện pháp xúc tiến tái sinh tự nhiên đối với loài cây Phay, tiến hành làm đất trước mùa hạt rụng, tạo điều kiện cho hạt tiếp xúc với đất và nảy mầm.

### **3.5.2. Kỹ thuật gieo ươm**

#### **3.5.2.1. Chuẩn bị hạt giống**

- Thu hái hạt giống:

Nguồn giống phải được lấy từ những cây mẹ được tuyển chọn, sinh trưởng phát triển tốt, tán tròn đều, không bị sâu bệnh,  $D_{1.3} \geq 20\text{cm}$ ,  $H_{VN} \geq 10\text{m}$ , thân thẳng, tán đẹp, tia cành tự nhiên tốt, không cụt ngọn.

Thu hái quả khi vỏ quả bắt đầu chuyển từ màu xanh sang nâu xám, từ tháng 5 đến tháng 6; không nên thu hái quá muộn tránh quả nứt ra hạt sẽ phát tán bay ra ngoài.

- Chế biến hạt giống

Quả sau khi thu hái được mang về phân loại, quả chưa chín được ủ tiếp 2-3 ngày cho chín đều. Đống ủ không cao quá 50cm và để nơi thông gió, mỗi ngày đảo 1 lần. Khi quả chín đều đem trải đều phơi dưới nắng nhẹ để tách hạt, không phơi

quả, hạt dưới ánh nắng trực xạ, tốt nhất nên phơi ở nơi khô ráo, thoáng mát; khi hạt đã khô đem sàng sảy loại bỏ tạp chất đem gieo hoặc bảo quản.

Một số thông số cơ bản của hạt giống đạt chất lượng là: Số lượng hạt/1 kg: 8.500.000 - 8.670.000hạt.

Tỷ lệ nảy mầm: 85,3%, Hàm lượng nước:10-12%, Khối lượng trung bình 1.000hạt: 0,098g; Độ thuần: 79,3%.

- Bảo quản hạt giống

Hạt Phay mất sức nảy mầm rất nhanh, nên cần gieo ươm ngay sau khi thu hái. Nếu cần bảo quản một thời gian thì nên cất trong túi nilon, bảo khô kín trong phòng lạnh không quá 3 tháng. Độ ẩm của hạt khi đưa vào bảo quản từ 7 - 8%.

#### 3.5.2.2. Tạo cây con

- Vườn ươm được chọn theo tiêu chuẩn ngành 04-TCN-52-2002 được ban hành kèm theo quyết định số 3588/QĐ-BNN-KHCN, ngày 3/9/2002 của Bộ trưởng Bộ Nông nghiệp & Phát triển Nông thôn.

- Thời vụ gieo ươm phù hợp là tháng 6-8.

- Hạt được xử lý bằng hình thức ngâm trong nước ấm có nhiệt độ 35<sup>0</sup>C trong thời gian 4 giờ.

- Hạt Phay rất nhỏ, nhẹ nên khó gieo hạt thẳng vào bầu mà nên áp dụng biện pháp gieo hạt trên khay hoặc luống đất khi cây con có 2 đôi lá thật rồi cấy cây con vào bầu.

- Hạt gieo trên luống được phủ một lớp đất dày 0,1cm để hạt có thể nảy mầm tốt nhất.

- Sử dụng bầu có kích thước: 9x12cm hoặc 9x14cm, bầu có đáy và đục lỗ xung quanh. Thành phần hỗn hợp ruột bầu (tính theo khối lượng) gồm:

Đất mặt: 89% + Phân chuồng hoai:10% + Super lân:1%

- Giàn che sáng thích hợp nhất đối với sự phát triển của cây con Phay ở giai đoạn 3 - 6 tháng tuổi là 50%. Đến giai đoạn từ 6 tháng đến 9 tháng tuổi là 25%.

- Trong các tháng mùa Hè, mỗi ngày tưới 1lần vào 6 - 7 giờ sáng hoặc chiều muộn với lượng nước 1,8lít/m<sup>2</sup>

- Làm cỏ, phá váng 15 ngày 1 lần

- Từ tháng thứ 4 trở đi, mỗi tháng đảo bầu 1 lần để hạn chế rễ cọc đâm xuống đất mặt luống.

- Cây Phay trong giai đoạn vườn ươm thường mắc bệnh lở cổ rễ và sâu xám hại thân, lá nên cần chú ý các biện pháp phòng trừ định kỳ 10-15 ngày phun phòng một lần bằng Viben WP50 nồng độ 0,5% hoặc bắt sâu xám vào buổi sáng sớm.

- Tiêu chuẩn cây con xuất vườn: Tuổi cây: 6 - 9 tháng tuổi.

Đường kính cổ rễ: từ 0,6 - 0,8 cm. Chiều cao: 0,6 - 0,7 m.

Cây xanh tốt, phát triển cân đối, không cong queo, không bị nhiễm bệnh không cụt ngọn, không nhiều thân. Cây có nhiều rễ con phát triển tốt.

### **3.5.3. Kỹ thuật giâm hom cây Phay**

Lấy hom trên những cây mẹ tuổi 1 khỏe mạnh trong vườn giống, cây mẹ đã tạo chồi ở rừng giống, hoặc trong rừng tự nhiên nếu cây mẹ đã già. Chồi ở dạng bánh tẻ cắt cành, cành đã cắt được để nơi râm mát hoặc ngâm phần gốc vào nước.

Cắt hom để giâm bằng dao thép thật sắc, hom giâm tốt nhất là hom ngọn, độ dài hom từ >6-8cm, phần gốc hom phải được cắt vát 45° và phải cắt thật gọn để không bị dập.

Giâm hom trong nhà lưới giâm hom: Hom đã cắt được ngâm ngay vào dung dịch Viben CWP50 nồng độ 0,3% trong 25-30 phút, sau đó xử lý ra rễ bằng cách chấm gốc cắt vào IBA hoặc IAA nồng độ 750ppm, hom được cấy vào cát hoặc đất tầng B.

Thời vụ giâm hom cây Phay tốt nhất là vụ Xuân.

Chăm sóc: Phun sương cho hom giâm được thực hiện theo chế độ bán tự động. Trong mùa Hè thời gian mỗi lần phun là 6-10 giây. Mùa Đông khoảng cách các lần phun giảm đi so với mùa hè. Tùy theo thời tiết mà bố trí lượng phun cho phù hợp.

Khi giâm hom trực tiếp vào bầu đất thì sau 50 - 60 ngày gỡ bỏ nilon che khỏi vòm, giảm dần lượng phun và thời gian phun, sau 2-3 tháng thì tiến hành đảo bầu. Tùy thời tiết mà tưới nước, đảm bảo đủ ẩm cho cây. Trong quá trình chăm sóc phải bấm tỉa các chồi bất định, tưới phân N:P:K (8:1:2) cho cây. Sau khi đưa cây ra vườn



uom 6-7 tháng, khi cây giống cao 55-60 cm, thì đưa đi trồng. Trước khi cây xuất vườn một tuần phải đảo bầu, loại bỏ cây bị chết và cây yếu kém để đảm bảo chất lượng rừng trồng và cây trồng có tỷ lệ sống cao.

Tiêu chuẩn xuất vườn: Tuổi cây con xuất vườn từ 6-7 tháng, cây khỏe mạnh, không sâu bệnh, thân lá không bị gãy dập, độ đồng đều cao, chiều cao thân cây: 55-60cm; đường kính cổ rễ: 0,6-0,7cm.

## KẾT LUẬN, TỒN TẠI, KHUYẾN NGHỊ

### 1. Kết luận

#### 1) Đặc điểm sinh học của cây Phay

- Phay là cây gỗ lớn, thường xanh, chiều cao đạt tới 35 m, đường kính 90-130 cm, thân thẳng, gốc có bạnh vè nhỏ, vỏ dày từ 0,6 - 1,9 cm. Lá đơn mọc đối có lá kèm nhỏ, dài 16- 40cm, rộng 3.2 - 7.2 cm, Hoa tự xim viên chùy ở đầu cành, hoa to thưa. Đài có 4-7 cánh. Nhị nhiều, chỉ nhị quắn. Quả nang khô, hình cầu, khi chín vỏ hóa gỗ, nứt 4-7 mảnh, ra chồi, lá non tháng 1-2, ra nụ tháng 2-3, hoa, quả non tháng 3- 4, quả chín tháng 6, phân bố ở độ cao từ 270 - 596 m, độ dốc từ 10- 40 độ, nhiệt độ từ 20,2<sup>0</sup>C - 22<sup>0</sup>C. Độ ẩm từ 78,6% đến 81,2%. Lượng mưa từ 1148,1-2144,5mm/năm.

- Phay thích hợp với nhiều loại đất nhưng tốt nhất là trên đất feralit phát triển trên đá mẹ phiến thạch sét. Đất có độ ẩm cao.

- Số loài cây tham gia vào tổ thành từ 2-72 loài, có 2-5 loài tham gia chính vào công thức tổ thành.

- Mọi quan hệ giữa Phay với các loài cây ưu thế khác trong lâm phần là ngẫu nhiên. Loài cây đi kèm với cây Phay gồm: Vàng anh, Muồng trắng, Thôi ba, Gáo, Kè đuôi dồng,...

- Cấu trúc tầng thứ ở các trạng thái rừng IIA, IIB, IIIA1 có chiều cao biến động từ 6 - 24m. Độ tàn che trung bình là 0,4.

- Cấu trúc tổ thành, mật độ, chất lượng và nguồn gốc cây tái sinh theo cấp chiều cao ở các ô điều tra là: trạng thái (TT) Ic có 3/52 loài, TT, IIa, có 3/48 loài, TT, IIB có 5/53 loài, TT IIIa1, có 4/37 loài tham gia vào công thức tổ thành. Cây Phay chiếm tỉ lệ rất ít trong công thức tổ thành. Nguồn gốc cây tái sinh chủ yếu là từ hạt, chất lượng cây tái sinh biến động từ 45,4% đến 62,8%.

- Ảnh hưởng của độ tàn che, cây bụi thảm tươi đến tái sinh tự nhiên: Trạng thái (TT) Ic, chưa có độ tàn che mật độ cây tái sinh là 3106 cây/ha, tỷ lệ cây có triển vọng là 20,1%. Ở TT IIIa1, độ tàn che của rừng cao nhất đạt 0,462 mật độ cây tái sinh đạt 2661 cây/ha, tỷ lệ cây triển vọng là 15,0%. Độ che phủ của cây bụi là 38,5% thảm tươi là 66% (Ic) thì tỷ lệ cây tái sinh có triển vọng chỉ đạt 41,8%; Độ

che phủ của cây bụi là 25,5% thảm tươi là 35% ở trạng thái Ic thì TT IIIa1 giảm xuống còn 15%, ảnh hưởng rõ rệt đến tái sinh tự nhiên.

- Cây Phay tái sinh rất ít trên đất rừng tự nhiên, chỉ thấy cây Phay tái sinh xuất hiện nhiều trong điều kiện bề mặt đất được san ủi làm đường.

## 2) Một số đặc điểm sinh lý của hạt giống Phay

- Quả Phay chín vào đầu tháng 6. Mỗi quả có nhiều hạt, hạt hình que, sau khi thu hái quả ủ cho chín đều rồi tách hạt phơi lại, tiến hành bảo quản bằng phương pháp khô kín để trong điều kiện ở tủ lạnh khoảng 8<sup>0</sup>C, tuổi thọ của hạt sau 5 tháng còn 25,3%. Tỷ lệ hạt/quả tính theo trọng lượng cứ 6,25 kg quả khô cho 1kg hạt giống.

- Độ ẩm của hạt Phay là 12,4 %; Độ thuần 79,3%; khối lượng 1000 hạt trung bình 0,098 gam. Số lượng hạt/1 kg từ: 8.500.000 đến 8.670.000hạt.

- Tỷ lệ nảy mầm của lô hạt khi xử lý bằng nước ấm có nhiệt độ 35<sup>0</sup>C là 85,3%, cho tốc độ nảy mầm trung bình là 10,5 ngày. Hạt Phay có khả năng hút ẩm nhanh, sau 8 giờ ngâm nước (từ 1 g lên 1,64 g). Thời gian kích thích hạt nảy mầm khi ngâm hạt trong 4 giờ, sau đó tiến hành gieo hạt thời gian cho nảy mầm nhanh nhất (9 ngày), tỷ lệ nảy mầm cao nhất (75,67%).

- Khi gieo hạt, lấp đất ở độ sâu 0,1cm cho tỷ lệ nảy mầm cao nhất (73,3%).

## 3) Một số đặc điểm sinh lý sinh thái của cây Phay giai đoạn vườn ươm.

- Tỷ lệ che bóng thích hợp cho Phay ở giai đoạn 3 đến dưới 6 tháng tuổi là 50%, cây từ 6 đến 9 tháng là 25%.

- Trong mùa khô, tưới nước cho cây Phay ở vườn ươm 1lần/ngày với lượng 1,8 lít/m<sup>2</sup> là thích hợp nhất.

- Hỗn hợp ruột bầu thích hợp cho cây Phay là 89% đất tầng mặt + 10% Phân chuồng hoai + 1% Lân.

## 4) Kết quả nhân giống cây Phay bằng phương pháp hom.

- Khi nhân giống cây Phay bằng phương pháp giâm hom có thể sử dụng thuốc IBA hoặc IAA nồng độ 750ppm để nhân giống Phay đều đạt kết quả tốt nhất.

- Sử dụng giá thể cát hoặc đất tầng B để giâm hom cây Phay đều cho tỷ lệ ra rễ cao, nhưng giá thể cát tốt hơn.

- Cây mẹ lấy hom Phay 1 tuổi cho tỷ lệ ra rễ lớn hơn cây mẹ tuổi 3 và tuổi 6.
- Thời vụ nhân giống cây Phay bằng phương pháp giâm hom nên thực hiện vào vụ xuân.
- Độ dài hom giâm: từ 6-8 cm và có 3 đôi chồi ngủ. Nên sử dụng hom ngọn để nhân giống cây Phay bằng phương pháp giâm hom.
- Luận án đã đưa ra được một bản hướng dẫn quy trình kỹ thuật về phương pháp nhân giống cây Phay từ hạt và hom.

## **2. Tồn tại**

- Chưa nghiên cứu được chu kỳ sai quả của cây Phay.
- Chưa đi sâu phân tích tái sinh của cây Phay trong mối quan hệ giữa các yếu tố ngăn cản tái sinh tự nhiên.
- Chưa nghiên cứu được kỹ thuật trồng rừng lấy gỗ lớn, phòng hộ và đánh giá tình hình sinh trưởng, phát triển cho cây Phay.
- Phạm vi nghiên cứu của đề tài còn hẹp nên chưa đủ đại diện để xây dựng thành quy trình hướng dẫn kỹ thuật như mục tiêu đặt ra.

## **3. Khuyến nghị**

- Phay là loài cây cho gỗ lớn, có tác dụng phòng hộ cao, nên chọn cây này cho trồng rừng cung cấp gỗ lớn và phòng hộ cho Bắc Kạn và những vùng có điều kiện sinh thái tương tự.
- Áp dụng hướng dẫn kỹ thuật trong tạo giống cây con từ hạt và giâm hom cho loài cây Phay trong thực tế sản xuất.
- Tiếp tục giải quyết những vấn đề còn tồn tại nhất là xây dựng mô hình trồng rừng lấy gỗ lớn và phòng hộ bằng loài cây Phay.

**DANH MỤC CÁC CÔNG TRÌNH LIÊN QUAN ĐẾN LUẬN ÁN**

1. Lê Sỹ Hồng, Lê Sỹ Trung (2015), "Một số đặc điểm lâm học của cây Phay (*Duabanga grandisflora* Roxb.ex DC) tại tỉnh Bắc Kạn", *Tạp chí Nông nghiệp và phát triển nông thôn*, tháng 7, số 13, tr. 121-128.
2. Lê Sỹ Hồng (2015), "Ảnh hưởng của dinh dưỡng khoáng và chế độ tưới nước đến sinh trưởng của cây Phay (*Duabanga grandisflora* Roxb.ex DC) trong giai đoạn vườn ươm", *Tạp chí Nông nghiệp và phát triển nông thôn*, tháng 7, số 14, tr. 137-142.
3. Lê Sỹ Hồng, Lê Sỹ Trung (2015), "Nghiên cứu nhân giống cây Phay (*Duabanga grandisflora* Roxb.ex DC) bằng phương pháp giâm hom", *Tạp chí Nông nghiệp và phát triển nông thôn*, tháng 6, tr. 228-236.

## TÀI LIỆU THAM KHẢO

### I. Tài liệu tiếng Việt

1. Phạm Hồng Ban (2000), *Nghiên cứu tính đa dạng sinh học của hệ sinh thái sau nương rẫy ở vùng Tây nam Nghệ An*, Luận án tiến sĩ Sinh học, Trường Đại học Sư phạm Vinh, Nghệ An.
2. Baur G. N. (1976), *Cơ sở sinh thái học của kinh doanh rừng mưa*, Vương Tấn Nhị dịch, Nxb Khoa học kỹ thuật, Hà Nội.
3. Nguyễn Tuấn Bình (2002), *Nghiên cứu ảnh hưởng của một số nhân tố sinh thái đến sinh trưởng cây con Dầu song nòng (Dipterocarpus dyeri Pierre) một năm tuổi trong giai đoạn vườn ươm*, Luận văn thạc sĩ Khoa học Nông nghiệp, Trường Đại học Nông Lâm TP. Hồ Chí Minh.
4. Bộ Nông nghiệp và Phát triển Nông thôn (2000), *Thông tư 35/2010/BNN&PTNT: Ban hành danh mục bổ sung một số loài cây trồng rừng và lâm sản ngoài gỗ tại 63 huyện nghèo thuộc 21 tỉnh theo Nghị quyết 30A/2008/NQ-CP của Thủ tướng Chính Phủ.*
5. Bộ Nông nghiệp và Phát triển Nông thôn (2007), *Thông tư 32/2010/BNN&PTNT, Kiểm nghiệm chất lượng sinh lý hạt giống cây trồng lâm nghiệp.*
6. Bộ Nông nghiệp và Phát triển Nông thôn (2000), *Thông tư 35/2010/BNN&PTNT: Ban hành danh mục bổ sung một số loài cây trồng rừng và lâm sản ngoài gỗ tại 63 huyện nghèo thuộc 21 tỉnh theo Nghị quyết 30A/2008/NQ-CP của Thủ tướng Chính Phủ.*
7. Bộ Nông nghiệp và Phát triển Nông thôn (2005), *Quyết định số 14/2005/QĐ-BNN ngày 15/3/2005 của Bộ trưởng Bộ NN & PTNT về việc Ban hành danh mục các loài cây chủ yếu cho trồng rừng sản xuất theo 9 vùng sinh thái lâm nghiệp.*
8. Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn (2004), *Hệ sinh thái rừng tự nhiên Việt Nam*, chương 10, Cẩm nang ngành lâm nghiệp, tr 250 - 275.
9. Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn (2004), *Trồng rừng*, chương 5, Cẩm nang ngành Lâm nghiệp, tr 110 - 150.

10. Catinot R. (1965), *Lâm sinh học trong rừng rậm Châu Phi*, Vương Tấn Nhi dịch, Viện Khoa học Lâm nghiệp Việt Nam.
11. Lê Mộng Chân, Lê Thị Huyền (2000), *Giáo trình thực vật rừng*, Nxb Nông nghiệp, Hà Nội.
12. Hoàng Minh Châu (1998), *Cẩm nang sử dụng phân bón*, Hiệp hội phân bón quốc tế, Trung tâm Thông tin Khoa học Kỹ thuật Hoá chất.
13. Chi cục phát triển lâm nghiệp tỉnh Bắc Kạn (2009), *Nghiên cứu xác định các biện pháp kỹ thuật và quản lý phục hồi rừng tự nhiên nghèo kiệt tại tỉnh Bắc Kạn*, Báo cáo khoa học năm/2010.
14. Bùi Văn Chúc (1996), *Bước đầu tìm hiểu đặc điểm cấu trúc rừng phòng hộ đầu nguồn làm cơ sở đề xuất các giải pháp kỹ thuật lâm sinh hợp lý tại Lâm trường Sông Đà - Hoà Bình*, Luận văn thạc sĩ Khoa học Lâm nghiệp, Trường Đại học Lâm Nghiệp, Hà Tây.
15. Nguyễn Duy Chuyên (1995), *Nghiên cứu quy luật phân bố cây tái sinh tự nhiên rừng lá rộng thường xanh hỗn loại vùng Quỳ Châu Nghệ An*, Kết quả nghiên cứu khoa học công nghệ lâm nghiệp 1991-1995, Nxb Nông nghiệp, Hà Nội, tr. 53-56.
16. Đài khí tượng thủy văn tỉnh Bắc Kạn (2013), *Một số chỉ tiêu khí hậu của tỉnh Bắc Kạn năm 2009-2013*.
17. Hoàng Công Đăng (2000), *Nghiên cứu ảnh hưởng của một số nhân tố sinh thái đến sinh trưởng và sinh khối của cây Bần chua (Sonneratia caseolaris) ở giai đoạn vườn ương*, Tóm tắt luận án tiến sĩ Nông nghiệp, Viện Khoa học Lâm nghiệp Việt Nam, Hà Nội.
18. Tôn Thất Chiểu &Cs (1996), *Đất Việt Nam*, Nxb Nông nghiệp, Hà Nội.
19. Đường Hồng Dật (2002), *Cẩm nang phân bón*, Nxb Hà Nội
20. Ngô Quang Đê (2004), *Kỹ thuật trồng một số loài cây bản địa Trung Quốc (Bản dịch)*, Nxb Nông nghiệp Hà Nội.
21. Lê Đức Diên, Cung Đình Lượng (1968), *Nhu cầu ánh sáng đối với một số cây rừng*, Thông báo khoa học, Khoa sinh học, Trường Đại học Tổng hợp Hà Nội, tập 3, Nxb Khoa học Kỹ thuật, Hà Nội.

22. Phạm Thế Dũng (1989), *Ảnh hưởng của một số hỗn hợp phân bón đến Tốc độ tăng trưởng trên đất vàng đỏ dưới trảng cỏ ở Kon Tum*, Báo cáo khoa học 10 năm nghiên cứu 1978 - 1988 của Trung tâm nghiên cứu thực nghiệm lâm sinh Tây Nguyên, tr 78-90.
23. Phạm Thế Dũng (2014), "Giâm hom Cây Cóc Hành", *Tạp chí Khoa học Lâm nghiệp*, Số 2 (3264 - 3270), Viện Khoa học Lâm nghiệp Việt Nam, tr 5 - 7.
24. Nguyễn Minh Đường (1985), *Nghiên cứu gây trồng Dầu, Sao, Vên vên trên các dạng đất đai trồng trọt còn khả năng sản xuất gỗ lớn gỗ quý*, Báo cáo khoa học 01. 9. 3., Phân viện Lâm nghiệp phía Nam.
25. GroddzinxkiA. M. (1981), *Sách tra cứu tóm tắt về sinh lý thực vật* (Nguyễn Ngọc Tân dịch), Nxb Khoa học và Kỹ thuật, Hà Nội.
26. Lyr H., Polster H., Fiedler H. J. (1982), *Sinh lý cây gỗ*, Tập I, Nxb Nông nghiệp.
27. Hoàng Thị Hà (1996), *Dinh dưỡng khoáng ở thực vật*, Nxb Đại học Quốc gia, Hà Nội.
28. Vũ Tiến Hình (1991), "Về đặc điểm tái sinh của rừng tự nhiên", *Tạp chí Lâm nghiệp*, Số 2, tr. 3-4.
29. Vũ Tiến Hình (1986), *Phương pháp bố trí thí nghiệm và phân tích kết quả*, Trường Đại học Lâm nghiệp Việt Nam.
30. Vũ Tiến Hình (1995), *Một số phương pháp thống kê dùng trong Lâm nghiệp*, Trường Đại học Lâm nghiệp Việt Nam.
31. Nguyễn Hữu Hồng (2009), *Thực hành sinh lý thực vật*, Trường Đại học Nông Lâm Thái Nguyên.
32. Vũ Đình Huệ (1969) "Tiêu chuẩn đánh giá tái sinh tự nhiên", *Tạp san lâm nghiệp*, tr 28-30.
33. Vũ Đình Huệ (1975), *Khái quát về tình hình tái sinh tự nhiên ở rừng miền Bắc Việt Nam*, Báo cáo khoa học, Viện điều tra quy hoạch rừng, Hà Nội.
34. Vũ Đình Huệ (1982), *Kết quả điều tra thảm thực vật rừng Tây Bắc*, Tóm tắt một số công trình 20 năm điều tra quy hoạch thiết kế rừng, Viện điều tra quy hoạch, Hà Nội tr 28-32.



35. Bảo Huy (1993), *Góp phần nghiên cứu đặc điểm lâm học rừng nửa rụng lá - rụng lá ưu thế Bằng Lăng làm cơ sở đề xuất giải pháp kỹ thuật khai thác, nuôi dưỡng ở Đắc Lắc - Tây Nguyên*, Luận án PTS khoa học Nông nghiệp, Viện khoa học Lâm nghiệp.
36. Lê Quốc Huy, Hà Thị Mừng (2009), *Nghiên cứu một số đặc điểm sinh lý, sinh thái một số loài cây lá rộng bản địa làm cơ sở cho việc gây trồng rừng*, Báo cáo đề tài nghiên cứu KH-CN, Viện KHLN.
37. Lê Đình Khả (1996), *Xử lý nảy mầm hạt có vỏ dày của một số loài cây họ Đậu*, Kết quả nghiên cứu khoa học công nghệ Lâm Nghiệp 1991-1995, Nxb Nông nghiệp, Hà Nội.
38. Lê Đình Khả- Dương Mộng Hùng (1998), *Giáo trình cải thiện giống cây rừng*, Trường Đại học Lâm nghiệp.
39. Lê Đình Khả và cộng sự (1996), “Nhân giống cây Mỡ Bằng hom”, *Tạp chí Lâm nghiệp*, số 10.
40. Đào Công Khanh (1996), *Nghiên cứu một số đặc điểm cấu trúc của rừng lá rộng thường xanh ở Hương Sơn, Hà Tĩnh làm cơ sở đề xuất các biện pháp lâm sinh phục vụ khai thác và nuôi dưỡng rừng*, Luận án PTS Khoa học Nông nghiệp, Hà Nội.
41. Nguyễn Như Khanh (1975), *Nghiên cứu định lượng bón phân lân cho Bạch đàn lá liễu và Bạch đàn trắng ở giai đoạn vườn ươm*, Báo cáo Viện Nghiên cứu Lâm nghiệp Việt Nam.
42. Ngô Kim Khôi, Nguyễn Hải Tuất và Nguyễn Văn Tuấn (2001), *Tin học ứng dụng trong lâm nghiệp*, Nxb Nông nghiệp, Hà Nội
43. Phùng Ngọc Lan (1986), *Lâm sinh học*, Nxb Nông nghiệp, Hà Nội.
44. Phùng Ngọc Lan (1984), “Bảo đảm tái sinh trong khai thác rừng”, *Tạp chí Lâm nghiệp*, trang 45- 47.
45. Larcher. W(1983), *Sinh thái học thực vật* (Lê Trọng Cúc dịch), Nxb Đại học và Trung học chuyên nghiệp, Hà Nội.
46. Nguyễn Ngọc Lung, Phó Đức Chính, Đào Công Khanh, Trịnh Khắc Mười (1993), *Quy luật tái sinh phục hồi sau nương rẫy trong phát triển kinh tế môi trường bền vững vùng núi cao*, Tài liệu hội thảo Khoa học Mô hình phát triển Kinh tế - Môi trường, Hà Nội.

47. Trần Đình Lý, Đỗ Hữu Thư, Lê Đồng Tấn (1997), "Diễn thế thảm thực vật sau cháy rừng ở Phan Xi Phăng", *Tạp chí Lâm Nghiệp*, 2/1997, 8-9.
48. Trần Đình Lý (1995), *Nghiên cứu xác định diện tích và hệ thống biện pháp kỹ thuật cho việc khoanh nuôi phục hồi rừng*, Báo cáo tổng kết đề tài KN.03.11. Viện Sinh thái và Tài nguyên sinh vật, Hà Nội.
49. Nguyễn Đức Minh và cs (2004), *Nghiên cứu xác định nhu cầu dinh dưỡng khoáng N,P,K và chế độ nước của một số dòng Keo lai (A.Mangium và A. auriculiformis) và Bạch đàn Urophylla ở giai đoạn rừng non và vườn ươm*, Báo cáo Viện Khoa học Lâm nghiệp Việt Nam.
50. Hà Thị Mừng (2004), *Nghiên cứu một số đặc tính sinh học và biện pháp tạo cây con giáng hương (Pterocarpus macrocapus Kurz) góp phần đề xuất kỹ thuật gây trồng ở DakLak - Tây Nguyên*, Luận án Tiến sĩ Nông nghiệp, Viện Khoa học Lâm nghiệp Việt Nam
51. Nguyễn Thị Mừng (1997), *Nghiên cứu ảnh hưởng của tỉ lệ che bóng, hỗn hợp ruột bầu đến sinh trưởng cây Cẩm lai (Dalbergia bariaensis Pierre) trong giai đoạn vườn ươm ở Kon Tum*, Luận văn thạc sĩ khoa học lâm nghiệp, Trường Đại Học Lâm Nghiệp.
52. Nguyễn Hoàng Nghĩa (2001), *Nhân giống vô tính và trồng rừng dòng vô tính*, Nxb nông nghiệp, Hà Nội.
53. Nguyễn Hoàng Nghĩa, Nguyễn Văn Thọ (2003), *Kết quả giâm hom Vù hương phục vụ bảo tồn nguồn gen cây rừng*, Báo cáo Viện Khoa học Lâm nghiệp Việt Nam.
54. Vương Hữu Nhị (2004), *Nghiên cứu một số đặc điểm sinh học và kỹ thuật tạo cây con Cẩm xe góp phần phục vụ trồng rừng ở DakLak - Tây Nguyên*, Luận án tiến sĩ, Trường Đại học Tây Nguyên.
55. Nguyễn Thị Cẩm Nhung (2006), *Nghiên cứu điều kiện cắt trừ và gieo ươm cây Huỳnh liên (Tecoma stans) phục vụ cho trồng cây xanh đô thị*, Luận văn thạc sĩ khoa học lâm nghiệp, Trường Đại học Nông lâm Tp. Hồ Chí Minh
56. Ngô Văn Nhung (2014), "Một số đặc điểm Lâm học của cây Mun ở Vườn quốc gia Cúc Phương", *Tạp chí KHLN* 2/2014 (3302 - 3307), Viện KHLNVN - VAFS

57. Trần Ngũ Phương (1970), *Bước đầu nghiên cứu rừng miền Bắc Việt Nam*, Nxb Khoa học và kỹ thuật, Hà Nội.
58. Trần Ngũ Phương (2000), *Một số vấn đề về rừng nhiệt đới ở Việt Nam*, Nxb Nông nghiệp, Hà Nội.
59. Trần Ngũ Phương (1970), *Bước đầu nghiên cứu rừng miền Bắc Việt Nam*, Nxb Khoa học và kỹ thuật, Hà Nội.
60. Vũ Đình Phương (1987), *Cấu trúc rừng và vốn rừng trong không gian và thời gian*, Thông tin Khoa học lâm nghiệp
61. Plaudy.J (1987), *Rừng nhiệt đới ẩm* (Văn Tùng dịch), Tổng luận chuyên đề số 8/1987, Bộ Lâm nghiệp.
62. Nguyễn Xuân Quát (1985), *Thông nhựa ở Việt Nam - Yêu cầu chất lượng cây con và hỗn hợp ruột bầu ương cây để trồng rừng*, Tóm tắt luận án Phó Tiến sĩ khoa học nông nghiệp, Viện khoa học lâm nghiệp Việt Nam
63. Richards P.W (1959, 1968, 1970), *Rừng mưa nhiệt đới* (Vương Tấn Nhị dịch), Nxb Khoa học kỹ thuật, Hà Nội.
64. Ridley, HN (1922), *Họ bằng lăng*, các trang 819-826 trong danh lục thực vật của bán đảo Malaysia Tập 1. L. Reeve và Co. Ltd, London, Anh.
65. Sở NN&PTNT Bắc Kạn (2007), *Báo cáo kết quả khảo nghiệm cây Phay bằng phương pháp giâm hom*.
66. Phạm Đình Tam (2001), *Khả năng tái sinh phục hồi rừng sau khai thác tại Kon Hà Nừng*, Nghiên cứu rừng tự nhiên, Nxb Thống kê, Hà Nội, tr. 122-128.
67. Đoàn Đình Tam (2007), *Nghiên cứu một số cơ sở khoa học và biện pháp kỹ thuật gây trồng cây Chò chỉ tại vùng phòng hộ đầu nguồn sông Đà*, Báo cáo Viện Khoa học Lâm nghiệp Việt Nam.
68. Đoàn Đình Tam (2012), *Nghiên cứu các biện pháp kỹ thuật gây trồng cây Vối Thuộc (*Schima wallichii* Choisy) tại một số tỉnh miền núi Phía Bắc*, Luận án Tiến sĩ Nông nghiệp Viện khoa học kỹ thuật lâm nghiệp Việt Nam.
69. Lê Đồng Tấn, Đỗ Hữu Thư, Hà Văn Tuế (1995), *Một số kết quả nghiên cứu về cấu trúc thảm thực vật tái sinh trên đất sau nương rẫy tại Chiềng Sinh, Sơn La*, Tuyển tập các công trình nghiên cứu sinh thái và tài nguyên sinh vật, Nxb Khoa học và kỹ thuật, Hà Nội, tr. 117-121.

70. Lê Đồng Tấn (1999), *Nghiên cứu quá trình phục hồi tự nhiên của một số quần xã thực vật sau nương rẫy tại Sơn La phục vụ cho việc khoanh nuôi*, Luận án Tiến sĩ sinh học, Viện sinh thái và tài nguyên sinh vật, Hà Nội.
71. Lê Đồng Tấn (2003), “Nghiên cứu rừng thứ sinh phục hồi tự nhiên trên đất sau nương rẫy ở Sơn La”, *Tạp chí Nông nghiệp và phát triển nông thôn*, (3), tr. 341- 343.
72. Nguyễn Ngọc Tân (1987), *Ảnh hưởng của chế độ ánh sáng, nước và phân bón đối với cây Hồi ở giai đoạn vườn ươm*, Luận án PTS khoa học Nông nghiệp Viện khoa học lâm nghiệp, Hà Nội.
73. Trương Thị Thảo (1989), *Ảnh hưởng của dinh dưỡng N,P,K đến chất lượng cây ươm thông nhựa (Pinus merkusii)*, Luận án Phó tiến sĩ khoa học, Viện lâm nghiệp.
74. Nguyễn Văn Thêm (1992), *Nghiên cứu quá trình tái sinh của Dầu song nàng (Dipterocarpus dyeri Pierre) trong rừng kín ẩm thường xanh và nửa rụng lá nhiệt đới mưa ẩm ở Đồng Nai nhằm đề xuất biện pháp khai thác tái sinh và nuôi dưỡng rừng*, Luận án Phó tiến sĩ Nông nghiệp, Viện khoa học Lâm nghiệp Việt Nam, Hà Nội.
75. Nguyễn Văn Thêm, Phạm Thanh Hải (2004), “Ảnh hưởng của hỗn hợp ruột bầu đến sinh trưởng của Chiêu liêu nước (*Terminalia calamansanai*) 6 tháng tuổi trong điều kiện vườn ươm”, *Tạp chí KHKT Nông lâm nghiệp*, Tủ sách Trường Đại học Nông lâm Tp. Hồ Chí Minh.
76. Trần Xuân Thiệp (1995), “Nghiên cứu qui luật phân bố chiều cao cây tái sinh trong rừng chặt chọn tại lâm trường Hương Sơn, Hà Tĩnh”, *Công trình nghiên cứu khoa học kỹ thuật*, Viện Điều tra qui hoạch rừng 1991-1995, Nxb Nông nghiệp, Hà Nội.
77. Nguyễn Hữu Thước và cộng sự (1964), “Ảnh hưởng của chế độ chiếu sáng đến cây Xà cừ”, *Tạp san SVĐH III*1.
78. Phạm Ngọc Thường (2001), “Một số mô hình phục hồi rừng và sử dụng đất bỏ hoá sau nương rẫy ở Thái Nguyên và Bắc Kạn”, *Tạp chí Nông nghiệp và phát triển nông thôn*, 01(7), tr. 480-481.

79. Phạm Ngọc Thường (2003), *Nghiên cứu đặc điểm quá trình tái sinh tự nhiên và đề xuất một số giải pháp kỹ thuật lâm sinh phục hồi rừng sau nương rẫy ở hai tỉnh Thái Nguyên - Bắc Kạn*, Luận án tiến sĩ lâm nghiệp, Hà Nội, tr 33 -36.
80. Thái Văn Trưng (2000), *Những hệ sinh thái rừng nhiệt đới ở Việt Nam*, NXB Khoa học Kỹ thuật.
81. Thái Văn Trưng (1978), *Thảm thực vật rừng Việt Nam*, Nxb Khoa học và kỹ thuật, Hà Nội.
82. Trung tâm giống cây rừng (1998), *Tài liệu tập huấn kỹ thuật nhân giống Keo lai bằng hom*, Viện khoa học Lâm nghiệp Việt Nam.
83. Nguyễn Văn Trương (1983), *Quy luật cấu trúc rừng gỗ hỗn loài*, Nxb Khoa học kỹ thuật, Hà Nội.
84. Trần Cẩm Tú (1998), “Tái sinh tự nhiên sau khai thác chọn ở Hương Sơn, Hà Tĩnh”, *Tạp chí Lâm nghiệp*, tr. 40-50.
85. Phạm Văn Tuấn (1996), *Một số nhân tố ảnh hưởng đến tỉ lệ ra rễ của hom*, Bản tin hội khoa học kỹ thuật Lâm nghiệp Việt Nam, số 4, trang 8-11.
86. Nguyễn Hải Tuất (1991), “*Thử nghiệm một số phương pháp nghiên cứu quan hệ giữa các loài cây trong rừng tự nhiên*”, *Tạp chí Lâm nghiệp* (4), Hà Nội.
87. Nguyễn Xuân Tý & Nguyễn Đức Minh (2002), *Nghiên cứu một số đặc điểm sinh lý, sinh thái của cây Huỳnh, cây Giổi xanh, làm cơ sở xây dựng các giải pháp kỹ thuật gây trồng*, Kết quả nghiên cứu khoa học công nghệ Lâm nghiệp giai đoạn 2000-2005, Nxb Nông Nghiệp, Hà nội 2006.
88. Ủy ban Khoa học và Kỹ thuật Nhà nước (1978), *Nghiên cứu đất phân*, NXB Khoa học Kỹ thuật, Hà Nội.
89. Viện điều tra quy hoạch rừng (1986), *Cây gỗ rừng Việt Nam*, Nxb Nông nghiệp, Hà Nội.
90. Viện Thổ nhưỡng nông hóa (1998), *Sổ tay phân tích đất, nước, phân bón cây trồng*, Nhà xuất bản Nông nghiệp, Hà Nội.
91. Vũ Văn Vụ và cộng sự(1998), *Sinh lý thực vật*, NXB Giáo dục, Hà Nội.
92. Vũ Văn Vụ (1999), *Sinh lý thực vật ứng dụng*, NXB giáo dục, Hà Nội.

## II. Tài liệu tiếng Anh

93. Chen Li; Wang Xiao Fei; Chen L; Wang X. F., *Benefits of replanting the Schima surperba Gardn, et Champ fire forest belt on immature soil fire line*, AnhuiHuangshan Senior College, Huangshan 245041, China.
94. Chetri Deepak B. Khatry and Fowler Gary W. (1996), "Predition models for estimating total heights of trees from diameter at breast eight measurements in Nepal's lower temperate broad – leaved forests", *Forest Ecologyand Management*, Volume 84, Issues1-3, August, pp. 177-186.
95. Ekta Khurana and Singh J. S. (2000), *Ecology of seed and seedling growth for conservation and restoration of tropical dry forest: a review*, Department of Botany, Banaras Hindu University, Varanasi India.
96. Ghent A. W., (1969), "Studies of regeneration in foret stands devastated by the Spruce Budworm, Problems of stocked - quadrat sampling", *Forest science*, Vol. 15, No 4, pp 120 - 130.
97. Haining Q. S. Graham and Gilbert M. G. Lythraceae, *In Flora of China (13)*, pp. 274 - 276.
98. Kebler P. J. A. and Sidiyasa K. (1994), *Treesof Balikpapan - Samarinda Area, Esat Kalimantan, Indonesia*, Tropendoso Series No.7.
99. Kimmins J. P. (1998), *Forest ecology*, Prentice - Hall, Upper Saddle River, New Jersey.
100. Long S.P. Hallgren E. (1993), "Measurement of CO<sub>2</sub> assimilation by plant in afield and laboratory", *Photosynthesis and production in a changing enviroment:a field and laboratory manual* by HallD. O. edited, hapman & Hall Publ., London.
101. Odum P. (1971), *Fundamentals of ecology*, 3rd ed. Press of WB. SAUNDERS Company.
102. Silvical Characteristics of *Duabanga grandiflora* Roxb, Ex DC (Sonneratiaceae) *B. S. Beniwal*.
103. Smith Lars (2000), *Guide to handling of tropicaland subtropicalforest seed*, Danida Forest Seed Centre, Danmark.

104. Thomas D. Landis (1985), *Mineral nutrition as an index of seedling quality. Evaluating seedling quality: principles, procedures, and predictive abilities of major tests. Workshop held October 16-18, 1984, Forest Research Laboratory, Oregon State University.*
105. Van Steenis. J (1956), *Basic principles of rain forest Sociology, Study of tropical vegetation proceedings of the Kandy Symposium, UNESCO.*
106. Wen Dazhi, Kong Guohui, Lin Zhifang and Ye Wanhui (1999), *A comparative study on the growth responses to light intensity in seedlings of four subtropical tree species (Castanopsisfissa, Schima superba, Cryptocarya concinna and Pinus massoniana), South China Institute of Botany, Academia Sinica, Guangzhou 510650.*
107. World Agroforestry Center (2006), *Agroforestry Tree Database.*

## PHỤ LỤC

Phụ biểu 1. Danh lục các loài thực vật tầng cây cao khu vực nghiên cứu

TT	Tên phổ thông	Tên Khoa học	Họ
1	Ba soi	<i>Macaranga denticulata</i> (Blume) Muell.-Arg	Euphorbiaceae
2	Bách tán xanh	<i>Calocedrus-Fokiennia</i>	Cupressaceae
3	Bồ đề	<i>Styrax annamensis</i> Guillaum	Styracaceae
4	Bời lời nhót	<i>Litsea glutinosa</i> (Liou.) C. B. Robins	Lauraceae
5	Bông bạc	<i>Vernonia arborea</i> Buch.-Ham. ex D. Don	Asteraceae
6	Bứa	<i>Garcinia oblongifolia</i> Champ. ex Benth	Clusiaceae
7	Cà lồ	<i>Caryodaphnopsis tonkinensis</i> (Lecomte) Airy-Shaw	Lauraceae
8	Cánh kiến	<i>Styrax tonkinensis</i> (Pierre) Craib ex Hartwiss	Styracaceae
9	Chân	<i>Microdesmis caseariaefolia</i> Planch. ex Hook	Pandaceae
10	Chân chim	<i>Macropanax oreophilum</i> Miq	Araliaceae
11	Chẹo	<i>Engelhardtia roxburghiana</i> Wall	Juglandaceae
12	Cò ke	<i>Grewia hirsuta</i> Vahl	Tiliaceae
13	Côm tầng	<i>Elaeocarpus griffithii</i> (Wight) A. Gray	Elaeocarpaceae
14	Côm trâu	<i>Elaeocarpus sylvestris</i> (Lour.) Poir. in Lamk	Elaeocarpaceae
15	Công sữa	<i>Rhamnus nepalensis</i> Wall. in Roxb	Rhamnaceae
16	Dâu da xoan	<i>Allospondias lakonensis</i> (Pierre) Stapf	Anacardiaceae
17	Dẻ gai	<i>Castanopsis nuibienensis</i> Hickel & A. Camus	Fagaceae
18	Dẻ gai ấn độ	<i>Castanopsis indica</i> (Roxb.) A. DC	Fagaceae
19	Duối rừng	<i>Streblus saper</i> Lour	Moraceae
20	Dương	<i>Broussonetia papyrifera</i> (L.) L'Hér. ex Vent	Moraceae
21	Đáng chân chim	<i>Schefflera heptaphylla</i> (L.) Frodin	Araliaceae
22	Đèn 5 lá	<i>Vitex quinata</i> (Lour.) Williams	Verbenaceae
23	Đèn lông nhung	<i>Vitex vestita</i> Wall. ex Schauer	Verbenaceae
24	Đu đủ rừng	<i>Trevesia palmata</i> (Roxb. ex Lindl.) Visan	Araliaceae
25	Gáo vàng	<i>Adina cordifolia</i> (Roxb.) Hook. f. ex Brandis	Rubiaceae
26	Giổi bắc bộ	<i>Michelia</i> var. <i>tonkinensis</i> Dandy	Magnoliaceae
27	Gội gác	<i>Aphanamixis polystachya</i> (Wall.) R. N. Parker	Meliaceae
28	Hoa sữa	<i>Alstonia scholaris</i>	Apocynaceae
29	Hoắc quang	<i>Wendlandia glabrata</i> DC	Rubiaceae
30	Hồng pháp	<i>Garcinia tinctoria</i> (DC.) W. Wight	Clusiaceae
31	Hu đay	<i>Trema orientalis</i> (L.) Blume	Ulmaceae
32	Ké đầu ngựa	<i>Xanthium strumarium</i> L	Asteraceae
33	Kẹn	<i>Aesculus assamica</i> Griff	Hippocastanaceae
34	Kháo lá lớn	<i>Machilus macrophylla</i> Hemsl	Lauraceae
35	Kháo lá nhỏ	<i>Machilus salicina</i> Hance	Lauraceae
36	Kháo xanh	<i>Cinnadenia paniculata</i> (Hook. f.) Kosterm	Lauraceae
37	Lá nén không gai	<i>Macaranga balasae</i> Gagnep	Euphorbiaceae
38	Lim vàng bắc bộ	<i>Peltophorum</i> var. <i>tonkinense</i> (Pierre) K. & S. Larsen	Caesalpiniaceae
39	Lin xẹt	<i>Peltophorum pterocarpum</i> (DC.) Backer ex K. Heyne	Caesalpiniaceae
40	Lòng mang lá nhỏ	<i>Pterospermum grewiaefolium</i> Pierre	Sterculiaceae
41	Lòng mang xẻ thùy	<i>Sassafras tzumu</i> (Hemsl.) Hemsl	Lauraceae
42	Mán đĩa	<i>Archidendron chevalieri</i> (Kosterm.) I. Nielsen	Mimosaceae



TT	Tên phổ thông	Tên Khoa học	Họ
43	Mán đĩa kerr	<i>Archidendron kerrii</i> (Gagnep.) I. Nielsen	Mimosaceae
44	Mán đĩa trâu	<i>Archidendron lucidum</i> (Benth.) I. Nielsen	Mimosaceae
45	Máu chó lá nhỏ	<i>Knema globularia</i> (Lamk.) Warb	Myristicaceae
46	Máu chó lá to	<i>Knema pierrei</i> Warb	Myristicaceae
47	Mé cò ke	<i>Grewia hirsuta</i> Vahl	Tiliaceae
48	Mỡ	<i>Magnolia conifera</i>	Magnoliaceae
49	Mồ lông	<i>Litsea umbellata</i> (Lour.) Merr	Lauraceae
50	Muồng trắng	<i>Zenia insignis</i> Chun	Caesalpiniaceae
51	Nanh chuột	<i>Cryptocarya lenticellata</i> H. Lec	Lauraceae
52	Ngát	<i>Gironniera subaequalis</i>	Du Ulmaceae
53	Nhã rừng	<i>Dimocarpus ssp. indochinensis</i> Leenh	Sapindaceae
54	Nhội	<i>Bischofia javanica</i> Blume	Euphorbiaceae
55	Núc nác	<i>Oroxylum indicum</i> (L.) Kurz.	Bignoniaceae
56	Phay	<i>Duabanga grandiflora</i> (Roxb. ex DC.) Walp	Sonneratiaceae
57	Ràng ràng xanh	<i>Ormosia pinnata</i> (Lour.) Merr	Fabaceae
58	Re bầu	<i>C. obtusifolium</i> (Roxb.) Nees.	Lauraceae
59	Sâng	<i>Pometia pinana</i> Prost	Rutaceae.
60	Sảng	<i>Sterculia lanceolata</i> Cav	Sterculiaceae
61	Sang máu	<i>Horsfieldia amygdalina</i> (Wall.) Warb	Myristicaceae
62	Sầu	<i>Dracontomelon duperreanum</i> Pierre	Anacardiaceae
63	Sau sau	<i>Liquidambar formosana</i> Hance	Altingiaceae
64	Sổ	<i>Dillenia indica</i> L	Dilleniaceae
65	Sôi cuống	<i>Castanopsis indica</i> (Roxb.) A. DC	Fagaceae
66	Sôi hương	<i>Lithocarpus sphaerocarpus</i> (Hickel & A. Camus) A. Camus	Fagaceae
67	Sôi phẳng	<i>Lithocarpus fissus</i> Champ ex Benth.	Fagaceae
68	Sung	<i>Ficus var. viridescens</i> (Lévl. & Vant.) Corn	Moraceae
69	Sung đất	<i>Ficus var. badiostrigosa</i> Corn	Moraceae
70	Sung vè	<i>Ficus variegata</i> Blume	Moraceae
71	Táo Muối	<i>Vatica chevalieri</i> (Gagnep.) Smitinand	Dipterocarpaceae
72	Thành ngạnh	<i>Cratoxylum pruniflorum</i> (kurz) Kurz	Hypericaceae
73	Thanh thất	<i>Ailanthus triphysa</i> (Dennst.) Alston	Simaroubaceae
74	Thầu tầu	<i>Aporosa microcalyx</i> Hassk	Euphobiaceae
75	Thôi ba	<i>Alangium chinense</i> (Lour.) Harms	Alangiaceae
76	Thùng mực mỡ	<i>Wrightia arborea</i> (Dent.) Mabb	Apocynaceae
77	Trám ba cạnh	<i>Canarium bengalese</i> Roxb	Burseraceae
78	Trám trắng	<i>Canarium album</i> (Lour.) Raeusch	Burseraceae
79	Trâu	<i>Vernicia montana</i>	Euphorbiaceae
80	Trâu cao	<i>Vernicia montana</i> Lour	Euphorbiaceae
81	Trường sâng	<i>Amesiodendron chinense</i> (Merr.) Hu	Sapindaceae
82	Tu hú gỗ	<i>Gmelina arborea</i> Roxb	Verbenaceae
83	Vàng anh	<i>Saraca dives</i> Pierre	Caesalpiniaceae
84	Vạng trứng	<i>Endospermum chinensis</i> Benth	Euphorbiaceae
85	Xoan đào	<i>Prunus arborea</i> (Blume) Kalkm	Rosaceae
86	Xoan nhừ	<i>Allospodias lakonensis</i> (Pierre) Stapf	Anacardiaceae
87	Xoan ta	<i>Melia azedarach</i>	Meliaceae

**Phụ biểu 2. Danh lục các loài thực vật tầng cây tái sinh khu vực nghiên cứu**

<b>TT</b>	<b>Tên phổ thông</b>	<b>Tên Khoa học</b>	<b>Họ</b>
1	Ba soi	<i>Macaranga denticulata</i> (Blume) Muell.-Arg	Euphorbiaceae
2	Bồ đề	<i>Styrax tonkinensis</i> (Pierre) Craib ex Hartwiss	Styracaceae
3	Bứa	<i>Garcinia oblongifolia</i> Champ. ex Benth	Clusiaceae
4	Cà phê mít	<i>Coffea liberica</i>	Rubiaceae Juss
5	Cánh kiến	<i>Mallotus philippinesis</i> (Lamk.) Muell.-Arg	Euphorbiaceae
6	Côm tầng	<i>Elaeocarpus griffithii</i> (Wight) A. Gray	Elaeocarpaceae
7	Côm trâu	<i>Elaeocarpus sylvestris</i> (Lour.) Poir. in Lamk	Elaeocarpaceae
8	Công sữa	<i>Rhamnus nepalensis</i> Wall. in Roxb	Rhamnaceae
9	Chân chim	<i>Macropanax oreophilum</i> Miq	Araliaceae
10	Chẹo	<i>Engelhardtia roxburghiana</i> Wall	Juglandaceae
11	Chò nước	<i>Platanus kerrii</i> Gagnep	Platanaceae
12	Dâu da xoan	<i>Allospondias lakonensis</i> (Pierre) Stapf	Anacardiaceae
13	Dẻ gai	<i>Castanopsis nuibienensis</i> Hickel & A. Camus	Fagaceae
14	Dung giấy	<i>Symplocos var. acuminata</i> (Miq.) Brand	Symplocaceae
15	Duối	<i>Streblus saper</i> Lour	Moraceae
16	Dướng	<i>Broussonetia papyrifera</i> (L.) L'Hér. ex Vent	Moraceae
17	Đa lá lệch	<i>Ficus semicordata</i> Buch.-Ham. ex Smith	Moraceae
18	Đáng chân chim	<i>Schefflera heptaphylla</i> (L.) Frodin	Araliaceae
19	Đèn 5 lá	<i>Vitex quinata</i> (Lour.) Williams	Verbenaceae
20	Gáo vàng	<i>Adina cordifolia</i> (Roxb.) Hook. f. ex Brandis	Rubiaceae
21	Gội gác	<i>Aphanamixis polystachya</i> (Wall.) R. N. Parker	Meliaceae
22	Hoắc quang	<i>Wendlandia glabrata</i> DC	Rubiaceae
23	Hồng pháp	<i>Garcinia tinctoria</i> (DC.) W. Wight	Clusiaceae
24	Hồng bì rừng	<i>Clausena anisata</i> (Willd.) Hook. f. ex Benth	Rutaceae
25	Hu đay	<i>Trema orientalis</i> (L.) Blume	Ulmaceae
26	Kẹn	<i>Aesculus assamica</i> Griff	Hippocastanaceae
27	Kháo lá lớn	<i>Machilus macrophylla</i> Hemsl	Lauraceae
28	Kháo lá nhỏ	<i>Machilus salicina</i> Hance	Lauraceae
29	Kháo xanh	<i>Cinnadenia paniculata</i> (Hook. f.) Kosterm	Lauraceae
30	Lá nền không gai	<i>Macaranga balasae</i> Gagnep	Euphorbiaceae
31	Lim vàng bắc bộ	<i>Peltophorum var. tonkinense</i> (Pierre) K. & S. Larsen	Caesalpiniaceae
32	Lin xẹt	<i>Peltophorum pterocarpum</i> (DC.) Backer ex K. Heyne	Caesalpiniaceae
33	Lòng mang lá nhỏ	<i>Pterospermum grewiaefolium</i> Pierre	Sterculiaceae
34	Lọng bàng	<i>Dillenia heterosepala</i> Fin. & Gagnep	Dilleniaceae
35	Mán đĩa	<i>Archidendron chevalieri</i> (Kosterm.) I. Nielsen	Mimosaceae
36	Mán đĩa trâu	<i>Archidendron lucidum</i> (Benth.) I. Nielsen	Mimosaceae

TT	Tên phổ thông	Tên Khoa học	Họ
37	Mé cò ke	<i>Grewia hirsuta</i> Vahl	Tiliaceae
38	Mò hoa trắng	<i>Clerodendrum philippinum</i> var. <i>simplex</i> Wu et Fang	Verbenaceae
39	Mò lông	<i>Litsea umbellata</i> (Lour.) Merr	Lauraceae
40	Muồng trắng	<i>Zenia insignis</i> Chun	Caesalpiniaceae
41	Nanh chuột	<i>Cryptocarya lenticellata</i> H. Lec	Lauraceae
42	Nhội	<i>Bischofia javanica</i> Blume	Euphorbiaceae
43	Núc nác	<i>Oroxylum indicum</i> (L.) Kurz.	Bignoniaceae
44	Phay	<i>Duabanga grandiflora</i> (Roxb. ex DC.) Walp	Sonneratiaceae
45	Quế	<i>Cinnamomum bejolghota</i> (Buch.-Ham. ex Nees) Sweet	Lauraceae
46	Ràng ràng mít	<i>Ormosia balansae</i> Drake	Fabaceae
47	Sâng	<i>Pometia pinana</i> Prost	Rutaceae.
48	Sâng	<i>Sterculia lanceolata</i> Cav	Sterculiaceae
49	Sau sau	<i>Liquidambar formosana</i> Hance	Altingiaceae
50	Sồi hương	<i>Lithocarpus sphaerocarpus</i> (Hickel & A. Camus) A. Camus	Fagaceae
51	Sồi phẳng	<i>Lithocarpus fissus</i> Champ ex Benth.	Fagaceae
52	Sung	<i>Ficus</i> var. <i>viridescens</i> (Lévl. & Vant.) Corn	Moraceae
53	Sung đất	<i>Ficus</i> var. <i>badiostrigosa</i> Corn	Moraceae
54	Sung vè	<i>Ficus variegata</i> Blume	Moraceae
55	Thành ngành	<i>Cratoxylum pruniflorum</i> (kurz) Kurz	Hypericaceae
56	Thanh thất	<i>Ailanthus triphysa</i> (Dennst.) Alston	Simaroubaceae
57	Thầu tầu	<i>Aporosa microcalyx</i> Hassk	Euphobiaceae
58	Thôi ba	<i>Alangium chinense</i> (Lour.) Harms	Alangiaceae
59	Thị rừng	<i>Diospyros sylvatica</i> Roxb	Ebenaceae
60	Thùng mực mỡ	<i>Wrightia arborea</i> (Dent.) Mabb	Apocynaceae
61	Trám ba cạnh	<i>Canarium bengalese</i> Roxb	Burseraceae
62	Trám trắng	<i>Canarium album</i> (Lour.) Raeusch	Burseraceae
63	Trầu	<i>Vernicia montana</i>	Euphorbiaceae
64	Trọng đũa gỗ	<i>Ardisia crenata</i> Sims	Myrsinaceae
65	Trường sáng	<i>Amesiodendron chinense</i> (Merr.) Hu	Sapindaceae
66	Vả	<i>Ficus variegata</i> Blume	Moraceae
67	Vàng anh	<i>Saraca dives</i> Pierre	Caesalpiniaceae
68	Vầu	<i>Bambusa nutans</i> Wall. ex Munro	Poaceae
69	Xoan đào	<i>Prunus arborea</i> (Blume) Kalkm	Rosaceae
70	Xoan nhừ	<i>Allospodias lakonensis</i> (Pierre) Stapf	Anacardiaceae

**Phụ biểu 21: Ảnh hưởng của nhiệt độ xử lý hạt đến tỷ lệ nảy mầm, ngày bắt đầu nảy mầm, thời gian nảy mầm của hạt Phay**

**Descriptives**

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum	
					Lower Bound	Upper Bound			
Tỷ lệ nảy mầm	ct1	3	27,6667	2,51661	1,45297	21,4151	33,9183	25,00	30,00
	ct2	3	44,0000	3,60555	2,08167	35,0433	52,9567	41,00	48,00
	ct3	3	73,0000	9,64365	5,56776	49,0438	96,9562	62,00	80,00
	ct4	3	46,6667	3,05505	1,76383	39,0775	54,2558	44,00	50,00
	ct5	3	39,6667	8,02081	4,63081	19,7419	59,5915	32,00	48,00
	ct6	3	38,0000	7,21110	4,16333	20,0866	55,9134	32,00	46,00
	ct7	3	33,6667	2,08167	1,20185	28,4955	38,8378	32,00	36,00
	ct8	3	31,3333	6,65833	3,84419	14,7931	47,8735	24,00	37,00
	ct9	3	13,0000	3,60555	2,08167	4,0433	21,9567	9,00	16,00
	Total	27	38,5556	16,39966	3,15612	32,0681	45,0430	9,00	80,00
Ngày bắt đầu nảy mầm	ct1	3	6,0000	1,00000	,57735	3,5159	8,4841	5,00	7,00
	ct2	3	6,0000	,00000	,00000	6,0000	6,0000	6,00	6,00
	ct3	3	5,6667	,57735	,33333	4,2324	7,1009	5,00	6,00
	ct4	3	6,0000	,00000	,00000	6,0000	6,0000	6,00	6,00
	ct5	3	5,0000	,00000	,00000	5,0000	5,0000	5,00	5,00
	ct6	3	6,0000	,00000	,00000	6,0000	6,0000	6,00	6,00
	ct7	3	6,0000	,00000	,00000	6,0000	6,0000	6,00	6,00
	ct8	3	6,0000	,00000	,00000	6,0000	6,0000	6,00	6,00
	ct9	3	7,0000	,00000	,00000	7,0000	7,0000	7,00	7,00
	Total	27	5,9630	,58714	,11299	5,7307	6,1952	5,00	7,00
Thời gian nảy mầm	ct1	3	11,0000	1,00000	,57735	8,5159	13,4841	10,00	12,00
	ct2	3	10,6667	,57735	,33333	9,2324	12,1009	10,00	11,00
	ct3	3	10,6667	,57735	,33333	9,2324	12,1009	10,00	11,00
	ct4	3	10,3333	,57735	,33333	8,8991	11,7676	10,00	11,00
	ct5	3	10,3333	,57735	,33333	8,8991	11,7676	10,00	11,00
	ct6	3	11,6667	,57735	,33333	10,2324	13,1009	11,00	12,00
	ct7	3	11,3333	,57735	,33333	9,8991	12,7676	11,00	12,00
	ct8	3	10,3333	,57735	,33333	8,8991	11,7676	10,00	11,00
	ct9	3	12,3333	,57735	,33333	10,8991	13,7676	12,00	13,00
	Total	27	10,9630	,85402	,16436	10,6251	11,3008	10,00	13,00

**Phụ biểu 23: Ảnh hưởng của tỷ lệ che bóng đến sinh trưởng của cây Phay  
giai đoạn vườn ươm**

**\* Giai đoạn 3 tháng tuổi**

Descriptives									
		N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
						Lower Bound	Upper Bound		
Chiều cao	ct1(Không che bóng)	3	13,3433	1,03181	,59572	10,7802	15,9065	12,25	14,30
	ct2(Che bóng 25%)	3	19,2933	,96769	,55870	16,8894	21,6972	18,37	20,30
	ct3(Che bóng 50%)	3	22,3133	2,77651	1,60302	15,4161	29,2106	20,35	25,49
	ct4(Che bóng 75%)	3	15,8300	1,20835	,69764	12,8283	18,8317	14,88	17,19
	ct5(Che bóng 90%)	3	13,3500	1,19059	,68739	10,3924	16,3076	12,45	14,70
	Total	15	16,8260	3,86728	,99853	14,6844	18,9676	12,25	25,49
Đường kính	ct1(Không che bóng)	3	,2133	,02517	,01453	,1508	,2758	,19	,24
	ct2(Che bóng 25%)	3	,3333	,04509	,02603	,2213	,4453	,29	,38
	ct3(Che bóng 50%)	3	,3767	,05033	,02906	,2516	,5017	,33	,43
	ct4(Che bóng 75%)	3	,1967	,03055	,01764	,1208	,2726	,17	,23
	ct5(Che bóng 90%)	3	,1833	,03512	,02028	,0961	,2706	,15	,22
	Total	15	,2607	,08779	,02267	,2121	,3093	,15	,43

## \* Giai đoạn 6 tháng tuổi

## Descriptives

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum	
					Lower Bound	Upper Bound			
Chiều Cao	ct1(Không che)	3	25,0300	,76544	,44193	23,1285	26,9315	24,16	25,60
	ct2(Che 25%)	3	28,2167	1,02403	,59122	25,6728	30,7605	27,28	29,31
	ct3(Che 50%)	3	37,0567	4,56285	2,63436	25,7219	48,3914	32,78	41,86
	ct4(Che 75%)	3	25,0900	2,06502	1,19224	19,9602	30,2198	23,02	27,15
	ct5(Che 90%)	3	20,3100	3,08307	1,78001	12,6512	27,9688	17,52	23,62
	Total	15	27,1407	6,19249	1,59889	23,7114	30,5700	17,52	41,86
Đường Kính	ct1(Không che)	3	,4900	,06083	,03512	,3389	,6411	,45	,56
	ct2(Che 25%)	3	,5167	,05859	,03383	,3711	,6622	,45	,56
	ct3(Che 50%)	3	,4167	,03055	,01764	,3408	,4926	,39	,45
	ct4(Che 75%)	3	,3433	,02517	,01453	,2808	,4058	,32	,37
	ct5(Che 90%)	3	,2933	,03055	,01764	,2174	,3692	,26	,32
	Total	15	,4120	,09518	,02458	,3593	,4647	,26	,56

## \* Giai đoạn 9 tháng tuổi

## Descriptives

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum	
					Lower Bound	Upper Bound			
Chiều Cao	ct1(đối chứng)	3	40,2200	,30265	,17474	39,4682	40,9718	39,88	40,46
	ct2(che 25%)	3	59,1000	2,15446	1,24388	53,7480	64,4520	56,73	60,94
	ct3(che 50%)	3	50,2733	3,27543	1,89107	42,1367	58,4099	46,83	53,35
	ct4(che 75%)	3	30,6800	1,88072	1,08583	26,0080	35,3520	28,83	32,59
	ct5(che 90%)	3	25,9800	4,86840	2,81077	13,8862	38,0738	21,22	30,95
	Total	15	41,2507	12,88245	3,32623	34,1166	48,3847	21,22	60,94
Đường Kính	ct1(đối chứng)	3	,6000	,11000	,06351	,3267	,8733	,49	,71
	ct2(che 25%)	3	,8367	,12858	,07424	,5173	1,1561	,69	,93
	ct3(che 50%)	3	,5767	,01528	,00882	,5387	,6146	,56	,59
	ct4(che 75%)	3	,3933	,06110	,03528	,2416	,5451	,34	,46
	ct5(che 90%)	3	,3033	,03215	,01856	,2235	,3832	,28	,34
	Total	15	,5420	,20330	,05249	,4294	,6546	,28	,93

**Phụ biểu 24: Ảnh hưởng của ánh sáng đến cường độ của cây Phay ở vườn ươm**

**\* Giai đoạn 3 tháng tuổi**

**Descriptives**

Cuongdoquanghop	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
ct1(Không che)	3	,9400	,03000	,01732	,8655	1,0145	,91	,97
ct2(che25%)	3	1,1533	,02517	,01453	1,0908	1,2158	1,13	1,18
ct3(che50%)	3	1,4033	,01528	,00882	1,3654	1,4413	1,39	1,42
ct4(che75%)	3	,8500	,04000	,02309	,7506	,9494	,81	,89
ct5(che 90%)	3	,7767	,02517	,01453	,7142	,8392	,75	,80
Total	15	1,0247	,23685	,06115	,8935	1,1558	,75	1,42

**\* Giai đoạn 6 tháng tuổi**

**Descriptives**

cuongdoquanghop

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
ct1(Không che)	3	1,7467	,03512	,02028	1,6594	1,8339	1,71	1,78
ct2(che25%)	3	2,1267	,02517	,01453	2,0642	2,1892	2,10	2,15
ct3(che50%)	3	2,7767	,02517	,01453	2,7142	2,8392	2,75	2,80
ct4(che75%)	3	1,6167	,03055	,01764	1,5408	1,6926	1,59	1,65
ct5(che 90%)	3	1,4867	,03055	,01764	1,4108	1,5626	1,46	1,52
Total	15	1,9507	,48210	,12448	1,6837	2,2176	1,46	2,80



**\*Giai đoạn 9 tháng tuổi****Descriptives**

cuongdoquanghop

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
ct1(Không che)	3	2,3067	,03055	,01764	2,2308	2,3826	2,28	2,34
ct2(che25%)	3	3,2533	,03215	,01856	3,1735	3,3332	3,23	3,29
ct3(che50%)	3	3,0867	,02517	,01453	3,0242	3,1492	3,06	3,11
ct4(che75%)	3	1,9733	,31501	,18187	1,1908	2,7559	1,61	2,17
ct5(che 90%)	3	2,0100	,02646	,01528	1,9443	2,0757	1,98	2,03
Total	15	2,5260	,57287	,14792	2,2088	2,8432	1,61	3,29

**Phụ biểu 25: Ảnh hưởng của chế độ chiếu sáng đến cường độ thoát hơi nước của cây Phay ở vườn ươm**

**\* Giai đoạn 3 tháng tuổi**

**Descriptives**

cuongdothoathoinuoc

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
ct1(Không che)	3	,6467	,03786	,02186	,5526	,7407	,62	,69
ct2(che25%)	3	,6400	,09165	,05292	,4123	,8677	,56	,74
ct3(che50%)	3	,6267	,16442	,09493	,2182	1,0351	,44	,75
ct4(che75%)	3	,5433	,09074	,05239	,3179	,7687	,46	,64
ct5(che100%)	3	,3667	,06028	,03480	,2169	,5164	,31	,43
Total	15	,5647	,13763	,03553	,4885	,6409	,31	,75

**\*Giai đoạn 6 tháng tuổi**

**Descriptives**

cuongdothoathoinuoc

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
ct1(Không che)	3	,8100	,06083	,03512	,6589	,9611	,74	,85
ct2(che25%)	3	,7767	,12741	,07356	,4602	1,0932	,63	,86
ct3(che50%)	3	,7200	,09539	,05508	,4830	,9570	,61	,78
ct4(che75%)	3	,6733	,05686	,03283	,5321	,8146	,61	,72
ct5(che100%)	3	,5000	,11136	,06429	,2234	,7766	,40	,62
Total	15	,6960	,13793	,03561	,6196	,7724	,40	,86

## \*Giai đoạn 9 tháng tuổi

**Descriptives**

cuongdothoathoinuoc

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
ct1(Không che)	3	1,0100	,02646	,01528	,9443	1,0757	,98	1,03
ct2(che25%)	3	,9700	,07000	,04041	,7961	1,1439	,90	1,04
ct3(che50%)	3	,8733	,11504	,06642	,5876	1,1591	,76	,99
ct4(che75%)	3	,8067	,02082	,01202	,7550	,8584	,79	,83
ct5(che100%)	3	,6400	,05292	,03055	,5086	,7714	,60	,70
Total	15	,8600	,14692	,03793	,7786	,9414	,60	1,04

**Phụ biểu 30: Ảnh hưởng của loại hom giâm  
đến khả năng hình thành cây hom Phay**

**1. Ảnh hưởng của loại hom giâm đến tỷ lệ ra rễ của hom cây Phay**

**1.1. Số hom ra rễ**

**Descriptives**

sohomrare

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
ct1(Hom ngọn)	3	24.3333	.57735	.33333	22.8991	25.7676	24.00	25.00
ct2(Hom giữa)	3	10.3333	.57735	.33333	8.8991	11.7676	10.00	11.00
ct3(Hom gốc)	3	1.6667	.57735	.33333	.2324	3.1009	1.00	2.00
Total	9	12.1111	9.91772	3.30591	4.4877	19.7345	1.00	25.00

**1.2. Tỷ lệ ra rễ của hom**

**Descriptives**

tylerarecuahom

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
ct1(Hom ngọn)	3	81.1100	1.92258	1.11000	76.3341	85.8859	80.00	83.33
ct2(Hom giữa)	3	34.4433	1.92835	1.11333	29.6530	39.2336	33.33	36.67
ct3(Hom gốc)	3	5.5567	1.92835	1.11333	.7664	10.3470	3.33	6.67
Total	9	40.3700	33.05826	11.01942	14.9592	65.7808	3.33	83.33

### 1.3. Số rễ trung bình hom

#### Descriptives

Soretrungbinhhom

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
ct1(Hom ngọn)	3	15.8333	.35218	.20333	14.9585	16.7082	15.63	16.24
ct2(Hom giữa)	3	5.6067	.21008	.12129	5.0848	6.1285	5.40	5.82
ct3(Hom gốc)	3	3.1667	1.25831	.72648	.0409	6.2925	2.00	4.50
Total	9	8.2022	5.85754	1.95251	3.6997	12.7047	2.00	16.24

### 1.4. Chiều dài rễ trung bình hom.

#### Descriptives

chieudairetrungbinhhom

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
ct1(Hom ngọn)	3	4.6000	.10817	.06245	4.3313	4.8687	4.51	4.72
ct2(Hom giữa)	3	3.9000	.17521	.10116	3.4647	4.3353	3.72	4.07
ct3(Hom gốc)	3	2.0167	1.21829	.70338	-1.0097	5.0431	1.23	3.42
Total	9	3.5056	1.31167	.43722	2.4973	4.5138	1.23	4.72

## 2. Ảnh hưởng của loại hom giâm đến tỷ lệ ra chồi của hom cây Phay

### 2.1. Số hom ra chồi

#### Descriptives

sohomrachoi

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
ct1(Hom ngọn)	3	24.3333	.57735	.33333	22.8991	25.7676	24.00	25.00
ct2(Hom giữa)	3	10.3333	.57735	.33333	8.8991	11.7676	10.00	11.00
ct3(Hom gốc)	3	1.6667	.57735	.33333	.2324	3.1009	1.00	2.00
Total	9	12.1111	9.91772	3.30591	4.4877	19.7345	1.00	25.00

## 2.2. Tỷ lệ ra chồi của hom

### Descriptives

tylerrachoiuahom

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
ct1(Hom ngọn)	3	81.1100	1.92258	1.11000	76.3341	85.8859	80.00	83.33
ct2(Hom giữa)	3	34.4433	1.92835	1.11333	29.6530	39.2336	33.33	36.67
ct3(Hom gốc)	3	5.5567	1.92835	1.11333	.7664	10.3470	3.33	6.67
Total	9	40.3700	33.05826	11.01942	14.9592	65.7808	3.33	83.33

## 2.3. Số chồi trung bình hom

### Descriptives

sochoitruongbinhhom

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
ct1(Hom ngọn)	3	1.1267	.04509	.02603	1.0147	1.2387	1.08	1.17
ct2(Hom giữa)	3	1.3867	.02309	.01333	1.3293	1.4440	1.36	1.40
ct3(Hom gốc)	3	1.0000	.00000	.00000	1.0000	1.0000	1.00	1.00
Total	9	1.1711	.17259	.05753	1.0384	1.3038	1.00	1.40

## 2.4. Chiều dài chồi trung bình hom

### Descriptives

chieudaichoitrubngbinhhom

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
ct1(Hom ngọn)	3	6.3500	.67557	.39004	4.6718	8.0282	5.63	6.97
ct2(Hom giữa)	3	4.8400	.28618	.16523	4.1291	5.5509	4.54	5.11
ct3(Hom gốc)	3	3.1667	.47258	.27285	1.9927	4.3406	2.80	3.70
Total	9	4.7856	1.44642	.48214	3.6737	5.8974	2.80	6.97

## 2.5. Chỉ số ra chồi

### Descriptives

chisorachoi

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
ct1(Hom ngọn)	3	7.1300	.68418	.39501	5.4304	8.8296	6.34	7.53
ct2(Hom giữa)	3	6.7100	.31953	.18448	5.9162	7.5038	6.35	6.96
ct3(Hom gốc)	3	3.1667	.47258	.27285	1.9927	4.3406	2.80	3.70
Total	9	5.6689	1.93735	.64578	4.1797	7.1581	2.80	7.53

**Phụ biểu 31: Ảnh hưởng của độ dài hom  
đến khả năng hình thành cây hom Phay**

**Descriptives**

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum	
					Lower Bound	Upper Bound			
tilesong	1	3	44.4433	1.92835	1.11333	39.6530	49.2336	43.33	46.67
	2	3	42.2200	1.92258	1.11000	37.4441	46.9959	40.00	43.33
	3	3	55.5567	1.92835	1.11333	50.7664	60.3470	53.33	56.67
	Total	9	47.4067	6.40881	2.13627	42.4804	52.3329	40.00	56.67
tilerare	1	3	21.1100	1.92258	1.11000	16.3341	25.8859	20.00	23.33
	2	3	25.5567	1.92835	1.11333	20.7664	30.3470	23.33	26.67
	3	3	34.4433	1.92835	1.11333	29.6530	39.2336	33.33	36.67
	Total	9	27.0367	6.11136	2.03712	22.3391	31.7343	20.00	36.67
soretbhom	1	3	3.1000	.48570	.28042	1.8935	4.3065	2.60	3.57
	2	3	4.1500	.10536	.06083	3.8883	4.4117	4.05	4.26
	3	3	5.3767	.12503	.07219	5.0661	5.6873	5.25	5.50
	Total	9	4.2089	1.01954	.33985	3.4252	4.9926	2.60	5.50
chieudairetbhom	1	3	1.2000	.12530	.07234	.8887	1.5113	1.07	1.32
	2	3	1.9200	.15133	.08737	1.5441	2.2959	1.75	2.04
	3	3	3.2200	.23643	.13650	2.6327	3.8073	2.97	3.44
	Total	9	2.1133	.89985	.29995	1.4216	2.8050	1.07	3.44
chisorare	1	3	3.7433	.83966	.48478	1.6575	5.8292	2.78	4.32
	2	3	7.9600	.43589	.25166	6.8772	9.0428	7.46	8.26
	3	3	17.3200	1.48714	.85860	13.6257	21.0143	15.98	18.92
	Total	9	9.6744	6.08203	2.02734	4.9994	14.3495	2.78	18.92
tilerachoi	1	3	37.7800	1.92258	1.11000	33.0041	42.5559	36.67	40.00
	2	3	42.2200	1.92258	1.11000	37.4441	46.9959	40.00	43.33
	3	3	52.2200	1.92258	1.11000	47.4441	56.9959	50.00	53.33
	Total	9	44.0733	6.61820	2.20607	38.9861	49.1605	36.67	53.33
Sochoitbhom	1	3	1.4567	.11150	.06438	1.1797	1.7337	1.33	1.54
	2	3	1.8867	.21962	.12680	1.3411	2.4322	1.75	2.14
	3	3	2.6433	.06429	.03712	2.4836	2.8030	2.57	2.69
	Total	9	1.9956	.53563	.17854	1.5838	2.4073	1.33	2.69
chieudaitbhom	1	3	.6500	.11000	.06351	.3767	.9233	.54	.76
	2	3	1.2667	.09504	.05487	1.0306	1.5028	1.17	1.36
	3	3	1.6600	.08544	.04933	1.4478	1.8722	1.58	1.75
	Total	9	1.1922	.44888	.14963	.8472	1.5373	.54	1.75
Chisora choi	1	3	.9567	.22591	.13043	.3955	1.5178	.72	1.17
	2	3	2.3933	.33531	.19359	1.5604	3.2263	2.05	2.72
	3	3	4.3900	.30806	.17786	3.6247	5.1553	4.06	4.67
	Total	9	2.5800	1.51473	.50491	1.4157	3.7443	.72	4.67