

TÌNH HÌNH THỰC HIỆN CHIẾN LƯỢC NGHIÊN CỨU LÂM NGHIỆP VIỆT NAM (2008 - 2020) - CÁC KHOẢNG TRỐNG VÀ NHỮNG THÁCH THỨC

Nguyễn Xuân Quát¹, Hoàng Văn Thắng²

¹*Viện Quản lý rừng bền vững và Chứng chỉ rừng*

²*Viện Khoa học Lâm nghiệp Việt Nam*

TÓM TẮT

Chiến lược nghiên cứu lâm nghiệp Việt Nam giai đoạn 2008 - 2020 đến nay đã qua hơn nửa chặng đường. Việc xem xét lại những gì đã làm được, những gì chưa được để điều chỉnh, bổ sung và đẩy mạnh thực hiện tốt hơn trong giai đoạn tiếp theo là cần thiết. Bài viết này dựa trên cơ sở tham khảo có chọn lọc, tổng hợp hệ thống các kết quả nghiên cứu về lâm nghiệp trong những năm qua, đối chiếu với ba văn bản có liên quan là Quyết định phê duyệt chiến lược phát triển lâm nghiệp của Thủ tướng Chính phủ, Chiến lược nghiên cứu lâm nghiệp và Đề án tái cơ cấu ngành lâm nghiệp đã được Bộ NN&PTNT phê duyệt với các chỉ tiêu định lượng để xem xét và đánh giá. Qua đó đã rút ra một số nội dung về tình hình thực hiện Chiến lược nghiên cứu lâm nghiệp Việt Nam là: (i) Những thành quả chính đạt được là đã phát triển được một số kết quả chính của giai đoạn trước; lượng giá giá trị môi trường, chọn tập đoàn cây trồng chủ lực và chủ yếu; cải thiện nâng cao chất lượng nguồn giống; kỹ thuật trồng rừng, thâm canh rừng trồng... (ii) Những khoảng trống là các nghiên cứu cơ sở, công nghệ cao còn ít; (iii) Những thách thức là cơ cấu cây trồng và giống chưa được đa dạng hoá, cây bản địa ít được quan tâm và có nguy cơ bị keo hoá; đội ngũ cán bộ thiếu đầu đàn và gián đoạn về thế hệ; cơ chế tự chủ trong nghiên cứu theo Nghị định số 115/NĐ-CP chưa được tháo gỡ; (iv) Những ưu tiên là cần chú ý đầu tư nghiên cứu cơ sở, cơ bản, cơ chế chính sách, quản lý rừng bền vững; chế biến lâm sản công nghệ cao; xây dựng các phòng thí nghiệm hiện đại gắn với đào tạo cán bộ khoa học đầu đàn về quản lý và chuyên sâu.

Từ khóa: Chiến lược nghiên cứu lâm nghiệp, ưu tiên nghiên cứu, khoảng trống, thành quả, thách thức.

The implementation of forestry research strategy (2008 - 2020) in Vietnam - the gaps and challenges

Vietnam Forestry Research Strategy during 2008 - 2020 has been more than half-way so far. A review of what has been done, what has not been to adjust and supplement, promote better implementation of the remaining phases is necessary. This article based on the reference selective and synthesis the results in forestry research in recent years, compared with three related documents are Decision approving of Forestry Development Strategy of Prime Minister, Forestry Research Strategy in Vietnam and Restructuring Project of forest sector has been approved by the Ministry of Agriculture and Rural Development with the quantitative targets for review and evaluation. Through that has drawn some of the contents of the implementation Strategy of the Vietnam Forestry Research were: (i) The main results has grown to be one of the main findings of the previous period; evaluation of environmental value, selected main species group and principal; improving seed quality

Keywords: Forestry Research Strategy, research priorities, gaps, results, challenges

improvement; planting techniques, intensive plantations. The gaps are the basic research, high-tech has less; (iii) The challenges are tree species component and germplasm are not diversified, indigenous species less attention; research staffs are shortage and disruption between generations; the autonomy of research under Decree 115/ND-CP unresolved; (iv) The priorities are investment for basic research, policy mechanism, sustainable forest management; forest products processing by high-tech; build modern laboratories combine with the training of leading scientists.

I. ĐẶT VẤN ĐỀ

Ngày 05 tháng 02 năm 2007 Thủ tướng Chính phủ đã ban hành Quyết định số 18/2007/QĐ-TTg về phê duyệt Chiến lược phát triển lâm nghiệp Việt Nam giai đoạn 2006 - 2020. Trên cơ sở đó, ngày 01 tháng 07 năm 2008 Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn đã ban hành Quyết định số 78/2008/QĐ-BNN về việc phê duyệt Chiến lược nghiên cứu lâm nghiệp Việt Nam đến năm 2020. Căn cứ vào các văn bản liên quan, Chiến lược này đã đưa ra 6 ưu tiên nghiên cứu và được sắp xếp theo các lĩnh vực là (i) Quy hoạch, giám sát, đánh giá rừng và tài nguyên rừng; (ii) Chính sách và thể chế lâm nghiệp; (iii) Quản lý rừng bền vững; (iv) Môi trường rừng và đa dạng sinh học; (v) Lâm học và kỹ thuật lâm sinh (rừng tự nhiên, rừng trồng, lâm sản ngoài gỗ); (vi) Công nghiệp rừng, Bảo quản và chế biến lâm sản. Một số câu hỏi được đặt ra là: Qua 7 năm triển khai đã làm được những gì? chưa làm được những gì? những gì còn thiếu? để đáp ứng được yêu cầu mới của Đề án tái cơ cấu ngành lâm nghiệp theo Quyết định số 1565/QĐ-BNN-TCLN ngày 8/7/2013. Bài viết này xin nêu một số nét chính về tình hình thực hiện Chiến lược nghiên cứu lâm nghiệp Việt Nam giai đoạn 2008 - 2020 nhằm góp phần làm rõ các câu hỏi nêu trên, trong đó tập trung vào đánh giá thực trạng và tình hình thực hiện chiến lược phát triển lâm nghiệp, từ đó đánh giá các kết quả đã đạt được, những khoảng trống, những thách thức và xác định các ưu tiên nghiên cứu trong giai đoạn còn lại.

II. NHỮNG CĂN CỨ ĐỂ ĐÁNH GIÁ

Căn cứ vào một số điểm chính trong 3 văn bản để xem xét tình hình thực hiện chiến lược nghiên cứu, gồm:

- Chiến lược phát triển lâm nghiệp Việt Nam (2006 - 2020).
- Chiến lược nghiên cứu lâm nghiệp Việt Nam (2008 - 2020).
- Đề án tái cơ cấu ngành lâm nghiệp (2013 - 2020).

2.1. Chiến lược phát triển lâm nghiệp Việt Nam (2006 - 2020)

a) *Quan điểm chung và quan điểm phát triển*

Lâm nghiệp là một ngành kinh tế kỹ thuật đặc thù bao gồm tất cả các hoạt động gắn liền với sản xuất hàng hóa và dịch vụ từ rừng như các hoạt động bảo vệ, gây trồng, khai thác, vận chuyển, sản xuất, chế biến lâm sản và các dịch vụ môi trường có liên quan đến rừng; đồng thời ngành lâm nghiệp có vai trò rất quan trọng trong việc bảo vệ môi trường, bảo tồn đa dạng sinh học, xóa đói, giảm nghèo.

b) *Mục tiêu đến năm 2020*

Quản lý bền vững 16,24 triệu ha đất quy hoạch cho lâm nghiệp; nâng tỷ lệ đất có rừng từ 37% năm 2005 lên 42 - 43% vào năm 2010 và 47% vào năm 2020; đảm bảo có sự tham gia rộng rãi của các thành phần kinh tế và các tổ chức xã hội, góp phần xóa đói giảm nghèo và giữ vững an ninh quốc phòng.

c) *Nhiệm vụ phát triển*

+ *Về kinh tế*: Tốc độ tăng trưởng giá trị sản xuất 3,5 - 4%/năm và sử dụng bền vững 3 loại rừng, bao gồm 8,4 triệu ha rừng sản xuất; 5,68 triệu ha rừng phòng hộ và 2,16 triệu ha rừng đặc dụng, trong đó có ít nhất 30% diện tích rừng sản xuất có chứng chỉ rừng; trồng mới 1 triệu ha đến 2010 và 1,5 triệu ha cho giai đoạn sau, trồng lại sau khai thác 0,3 triệu ha/năm và 200 triệu cây phân tán/năm; sản lượng gỗ 20 - 24 triệu m³/năm (10 triệu m³ gỗ lớn); xuất khẩu lâm sản trên 7,8 tỷ USD (7,8 tỷ gỗ + 0,8 tỷ LSNG) và nguồn thu giá trị môi trường đạt 2 tỷ USD.

+ *Về xã hội*: Tạo việc làm, tăng thu nhập góp phần xóa đói giảm nghèo.

+ *Về môi trường*: Đóng góp có hiệu quả cho phòng hộ đầu nguồn, ven biển, đô thị, giảm nhẹ thiên tai, giảm khí thải CO₂; nâng độ che phủ 37% năm 2005 lên 43% năm 2010 và 47% vào năm 2020 và Trồng 0,25 triệu ha rừng phòng hộ và đặc dụng.

2.2. Chiến lược nghiên cứu lâm nghiệp Việt Nam (2008 - 2020)

a) *Hiện trạng nghiên cứu lâm nghiệp Việt Nam*

+ Thành tựu:

Tổng hợp các thành tựu nghiên cứu lâm nghiệp được ghi nhận theo 9 nhóm gồm: Đánh giá đất đai; hệ sinh thái rừng; đa dạng sinh học; quản lý bền vững rừng tự nhiên; cơ cấu cây trồng, giống, thâm canh; chế biến gỗ rừng trồng; tính chất cơ bản của gỗ; dự báo thị trường lâm sản và xây dựng tiêu chuẩn, quy trình, quy phạm.

+ Tồn tại và nguyên nhân:

Tồn tại lớn là số các nghiên cứu được đưa vào sản xuất còn hạn chế (56%) và nghiên cứu chưa đáp ứng yêu cầu của thực tiễn sản xuất.

Nguyên nhân thì có nhiều như: thông tin, dự báo phát triển ngành còn yếu, tổ chức thực

hiện các đề tài nghiên cứu chưa hợp lý, thiếu động lực cho nghiên cứu và áp dụng tiến bộ kỹ thuật vào sản xuất, lực lượng nghiên cứu còn thiếu, yếu và chưa đồng bộ, sự phối hợp giữa các nhà khoa học, các cơ sở,... chưa được chú ý đúng mức, điều kiện nghiên cứu vừa thiếu vừa lạc hậu.

+ Một số khoảng trống trong nghiên cứu còn ít được quan tâm gồm:

- Nghiên cứu cơ bản để tạo giải pháp và công nghệ mới.
- Nghiên cứu quản lý tài nguyên rừng và đất rừng.
- Nghiên cứu tổ chức và quản lý nghề rừng.
- Nghiên cứu thị trường lâm sản.
- Nghiên cứu định giá rừng và dịch vụ môi trường rừng.
- Nghiên cứu biến đổi khí hậu, các tác động và các giải pháp thích ứng.
- Áp dụng các tiến bộ kỹ thuật và công nghệ của nước ngoài.

b) *Tổ chức nghiên cứu lâm nghiệp Việt Nam*

Chiến lược nghiên cứu đã điểm lược khá đầy đủ về Viện Khoa học Lâm nghiệp Việt Nam và các tổ chức đơn vị đã tham gia nghiên cứu, nguồn lực và đặc biệt là một số đổi mới bước đầu sau khi Luật Khoa học công nghệ 2010 ra đời và Nghị định số 115/2005/NĐ-CP của Thủ tướng Chính phủ quy định về cơ chế tự chủ, tự chịu trách nhiệm của các tổ chức nghiên cứu công lập được ban hành.

Cùng với những kết quả thu được như mở rộng mạng lưới tham gia nghiên cứu, tăng cán bộ trẻ, cải tiến cách quản lý đề tài cũng đã nêu ra một số tồn tại như cán bộ trẻ đầu đàn còn thiếu, đề tài dài hạn cho cây lâu năm chưa có, tiềm năng nghiên cứu chưa được phát huy hết, nghiên cứu công nghiệp rừng và kinh tế lâm nghiệp còn ít.

c) Mục tiêu, nội dung chiến lược nghiên cứu tới 2020

+ Mục tiêu:

- Nghiên cứu góp phần định hướng phát triển lâm nghiệp.
- Định hướng phát triển ngành theo hướng xã hội hóa nghề rừng.
- Nâng cao năng suất rừng tự nhiên lên 1,5 lần cho nhóm cây có giá trị kinh tế.
- Phát triển rừng trồng một số cây chủ lực có năng suất cao tăng 1,5 - 2 lần và bền vững.

+ Ưu tiên nghiên cứu: Được sắp xếp theo 6 lĩnh vực:

- Quy hoạch sử dụng rừng và đất lâm nghiệp ở tầm vĩ mô và vi mô.
- Dự báo xu thế phát triển lâm nghiệp trong từng giai đoạn.
- Xây dựng Bộ tiêu chuẩn quốc gia về quản lý rừng bền vững.
- Lượng giá các giá trị môi trường rừng, đa dạng sinh học, biến đổi khí hậu và khả năng phòng hộ của rừng.
- Thâm canh rừng tự nhiên và rừng trồng (rừng và cây chủ lực, các cơ sở tiêu chuẩn kỹ thuật).
- Tiềm năng phát triển và đa dạng hóa sử dụng nguồn nguyên liệu, công nghệ chế biến và bảo quản lâm sản (cơ sở dữ liệu và hệ thống tiêu chuẩn).

d) Các giải pháp thực hiện

Chiến lược nghiên cứu cũng đã nêu ra các giải pháp về tổ chức (chú ý phát huy cơ chế tự chủ, tự chịu trách nhiệm của các tổ chức khoa học công nghệ); phát triển nguồn nhân lực chú ý đến cán bộ đầu đàn; nguồn vốn chú ý vốn ngoài Nhà nước; chính sách chú ý chia sẻ lợi ích, thu hút và khuyến khích doanh nghiệp tham gia.

Đây là 1 trong 3 văn bản chính làm căn cứ để xem xét tình hình thực hiện chiến lược nghiên cứu lâm nghiệp Việt Nam.

e) Tổng hợp các căn cứ (các chỉ tiêu định lượng) để đánh giá

Các căn cứ chính để đánh giá chủ yếu dựa vào các mục tiêu và nhiệm vụ định lượng đã đề ra trong 3 văn bản nêu trên, cụ thể là:

- Tổng diện tích đất lâm nghiệp từ đạt 16,2 - 16,5 triệu ha.
- Cơ cấu 3 loại rừng gồm rừng phòng hộ 5,84 triệu ha; rừng đặc dụng 2,27 triệu ha; rừng sản xuất 8,13 triệu ha.
- Nhà nước chỉ quản lý 50% tổng diện tích rừng gồm 100% rừng đặc dụng, 65% rừng phòng hộ và 30% rừng sản xuất.
- Độ che phủ rừng đạt 47% và 30% rừng sản xuất có chứng chỉ rừng
- Rừng tự nhiên đạt tăng trưởng trung bình 4 - 5m³/ha/năm.
- Rừng trồng sản xuất đạt 15m³/ha/năm, bình quân 10 - 12,5m³/ha/năm (gỗ nhỏ 7 năm và gỗ lớn 12 năm).
- Chọn tạo 10 - 15 giống mới và tỷ lệ giống đưa vào sản xuất trên 60%.
- Sản lượng gỗ 20 - 24 triệu m³/năm, nâng tỷ lệ sử dụng gỗ trong nước lên trên 60%.
- Kim ngạch xuất khẩu trên 7,8 tỷ đô la Mỹ.
- Nguồn thu giá trị môi trường đạt 2 tỷ đô la Mỹ.
- Xây dựng 3 vùng nguyên liệu và chế biến gỗ tập trung, chú ý thị trường nội địa.

2.3. Đề án tái cơ cấu ngành lâm nghiệp (2013 - 2020)

a) Mục tiêu chung

- Phát triển lâm nghiệp bền vững cả kinh tế, xã hội và môi trường.
- Từng bước chuyển đổi mô hình tăng trưởng theo hướng nâng cao chất lượng, hiệu quả và năng lực cạnh tranh.

b) Mục tiêu cụ thể

- Nâng cao giá trị gia tăng sản phẩm và dịch vụ môi trường rừng; tăng giá trị sản xuất bình quân năm 4 - 4,5% năm.

- Từng bước đáp ứng nhu cầu gỗ, lâm sản cho tiêu dùng trong nước và xuất khẩu.

- Góp phần tạo việc làm, xóa đói, giảm nghèo, cải thiện sinh kế, bảo vệ môi trường sinh thái để phát triển bền vững.

c) Định hướng phát triển

- Cơ cấu các loại rừng đến 2020: Đất lâm nghiệp chiếm từ 16,2 - 16,5 triệu ha (rừng sản xuất là 8,132 triệu ha, rừng phòng hộ là 5,842 triệu ha và rừng đặc dụng là 2,271 triệu ha).

- Nâng cao giá trị gia tăng của ngành: Tiếp cận tổng hợp theo chuỗi hành trình của sản phẩm; phát triển nâng cao chất lượng rừng: Rừng tự nhiên đạt 4 - 5m³/ha/năm (tăng 25% so với hiện tại); rừng trồng sản xuất đạt bình quân 15m³/ha/năm và đưa tỷ lệ giống cây trồng mới được công nhận vào sản xuất lên 60 - 70% vào năm 2020.

- Các thành phần kinh tế trong lâm nghiệp: Nhà nước chỉ quản lý 50% tổng diện tích rừng (100% rừng đặc dụng, 65% rừng phòng hộ, 30% rừng sản xuất).

- Phát triển theo vùng kinh tế sinh thái lâm nghiệp: Xây dựng 3 vùng nguyên liệu lớn là vùng Đông Bắc, Bắc Trung Bộ và Nam Trung Bộ.

d) Giải pháp

- Rà soát quy hoạch bảo vệ và phát triển rừng.

- Nâng cao giá trị gia tăng ngành (tạo được ít nhất 10 - 15 giống mới trong giai đoạn 2011 - 2020).

- Các tổ chức quản lý và sản xuất kinh doanh rừng.

- Phát triển nguồn nhân lực.

- Phát triển hình thức tổ chức sản xuất liên kết.

- Mở rộng thị trường (quốc tế và trong nước).

- Nguồn đầu tư và sử dụng vốn đầu tư.

- Hoàn thiện cơ chế chính sách.

III. NHỮNG THÀNH QUẢ CHỦ YẾU THỰC HIỆN CHIẾN LƯỢC NGHIÊN CỨU LÂM NGHIỆP VIỆT NAM (2008 - 2020)

3.1. Thành tựu về phát triển kết quả đã đạt được trong các giai đoạn trước

Kế thừa và tiếp tục phát triển các thành tựu đã đạt được của 4 giai đoạn trước (1976 - 1990, 1991 - 1995, 1996 - 2000, 2001 - 2004) và có thể khái quát đánh giá theo 4 vấn đề là:

- Đã có đóng góp ngày càng nhiều và có hiệu quả hơn vào sự phát triển của ngành.

- Nghiên cứu ứng dụng và chuyển giao công nghệ được tăng cường.

- Số công trình được áp dụng vào sản xuất, số đơn vị tham gia nghiên cứu tăng.

- Vốn và mức đầu tư cho nghiên cứu đã có tăng và được cải thiện.

Các thành tựu được phân thành 9 nhóm cụ thể như sau:

+ Phân loại, đánh giá tiềm năng, độ thích hợp đất đai và lập địa.

+ Phân loại, xác định đặc điểm các hệ sinh thái, các trạng thái rừng.

+ Đánh giá và bảo tồn đa dạng sinh học các hệ sinh thái rừng, các loài, các nguồn gen.

+ Xây dựng cơ sở về cấu trúc, trữ lượng, tái sinh,... để quản lý bảo vệ rừng tự nhiên.

+ Xác định loài cây trồng, cải thiện giống, kỹ thuật trồng thâm canh.

+ Đề xuất công nghệ chế biến gỗ rừng trồng và bảo quản gỗ.

+ Xác định tính chất cơ bản, phân chia nhóm gỗ theo sử dụng.

+ Đề xuất một số luận cứ xây dựng chính sách lâm nghiệp.

+ Đánh giá các tiến bộ kỹ thuật, xây dựng tiêu chuẩn kỹ thuật và chuyển giao.

3.2. Thành tựu về quản lý rừng bền vững (QLRBV)

Xây dựng được một số cơ sở khoa học và thực tiễn góp phần làm căn cứ cho việc thực hiện và nâng cao hiệu quả QLRBV một cách hệ thống, toàn diện và tổng hợp; hội nhập và phù hợp với xu thế hiện đại của thế giới là QLRBV cả về kinh tế, xã hội và môi trường:

- Triển khai nghiên cứu về lượng giá các giá trị phi vật thể của rừng.
- Đến 21/01/2014 đã có 11 đơn vị được cấp chứng chỉ rừng với tổng diện tích là 138.637ha.
- Đã xây dựng Bộ nguyên tắc QLRBV Việt Nam gồm 10 nguyên tắc, 56 tiêu chí và 207 chỉ số.

3.3. Thành tựu về chọn loài cây trồng và phát triển lâm nghiệp

Xây dựng các tiêu chí chọn loài cây chủ yếu và cây chủ lực để rà soát bổ sung điều chỉnh tập đoàn cây trồng đã được quy định làm căn cứ cho việc quy hoạch và lập kế hoạch phát triển lâm nghiệp theo các vùng kinh tế sinh thái:

- Lựa chọn và đề xuất tập đoàn cây chủ yếu dự tuyển gồm 146 loài và giống cây, trong đó có 58 loài và giống cây chủ yếu cho trồng rừng sản xuất và phòng hộ.
- Lựa chọn và đề xuất tập đoàn cây chủ lực dự tuyển gồm các loài và giống cây cho trồng rừng sản xuất tập trung quy mô lớn theo hướng trồng rừng công nghiệp thương mại.

3.4. Thành tựu về xây dựng và nâng cao chất lượng giống cây trồng lâm nghiệp

Tiếp tục chọn tạo giống mới có năng suất và chất lượng cao, xây dựng và quản lý nguồn giống, áp dụng kỹ thuật nhân giống, sản xuất cây giống tiếp cận theo hướng nâng cao chất lượng di truyền:

- Chọn tạo giống mới: đến năm 2014 đã có 192 giống mới được công nhận gồm 27 giống

quốc gia và 165 giống tiên bộ kỹ thuật (keo, bạch đàn, thông, trầm, mắc ca). Trong 10 năm chỉ có 1/3 số giống mới đã được công nhận đưa vào áp dụng (65/192 giống), đạt 30% so với mức yêu cầu 60 - 70% giống mới được đưa vào sản xuất đến 2020 mà Đề án tái cơ cấu ngành đã đặt ra. Các giống được áp dụng đạt thấp nhất là 15 - 20m³/ha/năm, đã vượt so với mức trung bình là 10 - 12,5m³/ha/năm theo mục tiêu của Đề án tái cơ cấu ngành.

- Xây dựng nguồn giống: Đến 12/2009 cả nước có 3.667ha thuộc 4 loại hình nguồn giống của 36 loài, chủ yếu là cây bản địa. Cả nước có 900 vườn ươm, khoảng 230 vườn cây đầu dòng với diện tích 135ha.
- Quản lý giống cây trồng: Việc quản lý nguồn giống đã được coi trọng hơn. Đã xây dựng Quy chế quản lý giống cây trồng lâm nghiệp. Trong 7 năm qua việc nghiên cứu, sản xuất và quản lý giống đã có bước đột phá và có đóng góp lớn nhất trong việc hoàn thành mục tiêu chiến lược phát triển ngành và chiến lược nghiên cứu lâm nghiệp Việt Nam.

3.5. Thành tựu về công nghiệp rừng và chế biến lâm sản

- Ứng dụng và chuyển giao: Các tiêu chuẩn kỹ thuật về gỗ và các sản phẩm từ gỗ, máy, cơ khí lâm nghiệp,...
- Xây dựng các tiên bộ kỹ thuật và sản phẩm mới về chế biến gỗ và các sản phẩm mới, các loại thuốc và phương pháp bảo quản gỗ,...
- Các lĩnh vực nghiên cứu và sản xuất: đã tiếp cận với chế biến gỗ và lâm sản hàng hóa để hướng tới trở thành động lực và mũi nhọn phát triển lâm nghiệp.

3.6. Thành tựu về kỹ thuật trồng rừng thâm canh và thâm canh rừng

- Xây dựng Tiêu chuẩn, quy chuẩn Ngành: 29/58 loài cây chủ yếu và chủ lực đã có Tiêu chuẩn ngành và 15 tiên bộ kỹ thuật khác có liên quan.

- Xây dựng các tiến bộ kỹ thuật mới: ứng dụng công nghệ cao tạo giống biến đổi gen, phân loại lập địa đặc biệt khó khăn, kỹ thuật trồng rừng chắn sóng, nghiên cứu và sản xuất chế phẩm vi sinh, quản lý lập địa,...

- Phổ cập, chuyển giao và áp dụng các tiến bộ kỹ thuật vào sản xuất: Các Tiêu chuẩn Việt Nam và các Tiêu chuẩn Ngành đã được ban hành thành các Tập văn bản pháp quy.

Tóm lại:

- Các kết quả thu được nói trên đã bám sát và đáp ứng được một phần theo 6 lĩnh vực ưu tiên nghiên cứu được đặt ra trong chiến lược nghiên cứu lâm nghiệp Việt Nam.

- Tuy vậy, cũng còn không ít những hạn chế đặc biệt là về lĩnh vực chính sách và thể chế lâm nghiệp cũng như lĩnh vực công nghiệp rừng, bảo quản và chế biến lâm sản.

- Hy vọng trong nửa thời gian còn lại các ưu tiên đó cùng với những nghiên cứu mới sẽ có những thành quả đầy đủ hơn để có thể lấp đầy những khoảng trống còn hiện hữu.

IV. NHỮNG KHOẢNG TRỐNG TRONG CHIẾN LƯỢC NGHIÊN CỨU LÂM NGHIỆP VIỆT NAM (2008 -2020)

- Về nghiên cứu cơ sở, cơ bản: Các nghiên cứu về đặc tính sinh lý - sinh thái của các loài, về đất đai - lập địa, về công nghệ cao nhất là trong cải thiện giống vẫn đang nặng về cây nhập ngoại “keo hoá”, tính đa dạng sinh học,... vẫn đang còn nhiều hạn chế.

- Về khí hậu thủy văn rừng: Các nghiên cứu về tính chống chịu và khả năng thích ứng với các điều kiện bất lợi cực đoan, gió bão, nước biển dâng,... cũng chưa được quan tâm nhiều.

- Về rừng tự nhiên: Chất lượng rừng tự nhiên còn rất thấp, việc nghiên cứu các cơ sở khoa học về cấu trúc, diễn thế, điều chế,... chưa đáp ứng được yêu cầu mà Chiến lược phát triển lâm nghiệp và Đề án tái cơ cấu ngành đã đặt ra; trữ lượng, năng suất thấp (dưới 70m³/ha).

- Về công nghiệp rừng và chế biến lâm sản: chưa ứng dụng công nghệ cao đồng bộ trong chế biến gỗ và lâm sản có khả năng cạnh tranh và tăng kim ngạch.

- Về chính sách và thể chế lâm nghiệp: Giao đất cho hộ và tích tụ đất đai, hưởng lợi và chia sẻ lợi ích từ rừng, mô hình liên doanh liên kết, dự báo xu thế phát triển lâm nghiệp, theo chuỗi hành trình từ sản xuất đến tiêu thụ cũng ít được quan tâm.

Đó là 5 khoảng trống lớn nhất cần được đặt ra để tiếp bước trong 5 năm còn lại, trong đó có 2 lĩnh vực cần được ưu tiên hơn là về công nghiệp rừng và chế biến lâm sản cùng với chính sách và thể chế lâm nghiệp.

V. NHỮNG THÁCH THỨC TRONG CHIẾN LƯỢC NGHIÊN CỨU LÂM NGHIỆP VIỆT NAM (2008 -2020)

+ **Về cơ cấu cây trồng:** Chọn tạo giống mới chủ yếu là cây nhập ngoại các loài keo, bạch đàn; gây ra “sự phân biệt đối xử” đối với cây bản địa.

+ **Về nguồn nhân lực:** Nguồn nhân lực nghiên cứu cũng đã được tăng cường đáng kể nhưng còn có sự gián đoạn giữa 2 thế hệ các nhà nghiên cứu già và trẻ.

+ **Về thực hiện cơ chế tự chủ của các tổ chức nghiên cứu:** Nghị định số 115/NĐ-CP của Thủ tướng Chính phủ gần như chưa được quan tâm. Sau gần 10 năm, quy định đó đã được thực hiện như thế nào? Chưa có đơn vị nghiên cứu nào trong lâm nghiệp thực hiện được?

Nguyên nhân là do vốn đầu tư cho nghiên cứu lâm nghiệp ngày càng giảm; số lượng các đề tài nghiên cứu cấp Bộ và cấp Nhà nước ngày một giảm; Các sản phẩm chính là các tiến bộ kỹ thuật còn nghèo; lâm nghiệp là một ngành kinh tế kỹ thuật đặc thù nhiều rủi ro.

Như vậy, có thể thấy rằng, có 3 thách thức lớn nhất là (i): cơ cấu cây trồng và giống chưa được đa dạng hóa, có xu hướng thay thế hệ sinh thái rừng hỗn loài nhiệt đới thành hệ sinh

thái rừng thuần loài không bền vững; (ii): đội ngũ nguồn nhân lực có về số lượng nhưng thiếu các đầu đàn và còn bị gián đoạn giữa 2 thế hệ; (iii) Nghị định số 115/NĐ-CP về cơ chế tự chủ, tự chịu trách nhiệm của các tổ chức nghiên cứu khó có thể thực hiện được nếu không tổng kết, đánh giá, rút kinh nghiệm và tìm giải pháp tháo gỡ kịp thời.

VI. NHỮNG ƯU TIÊN TRONG CHIẾN LƯỢC NGHIÊN CỨU LÂM NGHIỆP VIỆT NAM (2008 - 2020)

+ Về định hướng nội dung nghiên cứu

Trước hết phải ưu tiên đầu tư cho nghiên cứu cơ sở, cơ bản về đặc tính sinh lý sinh thái cá thể và quần thể các hệ sinh thái rừng; về đất đai và lập địa; về khí hậu thủy văn rừng; về công nghệ cao,... mới có đủ căn cứ vững chắc cho việc xây dựng các công nghệ ứng dụng theo hướng thâm canh và có hiệu quả cùng với chuỗi hành trình sản phẩm có sức cạnh tranh cao; Đầu tư nghiên cứu về mảng cơ chế chính sách và thể chế lâm nghiệp.

+ Về đối tượng nghiên cứu

Phải tập trung nghiên cứu tạo vùng nguyên liệu cung cấp gỗ lớn cùng với mũi nhọn đột phá bằng chọn tạo giống mới cả cây ngoại lai và bản địa kể cả cây lâm sản ngoài gỗ có giá trị, có lợi thế cạnh tranh giảm tỷ lệ gỗ nguyên liệu phải nhập quá lớn mới nâng cao được giá trị gia tăng của ngành.

Theo đó cũng phải gắn chặt với các nghiên cứu cơ sở, cơ bản để nghiên cứu ứng dụng và phát triển hệ thống kỹ thuật thâm canh rừng và chế biến lâm sản bằng công nghệ cao theo chuỗi hành trình.

+ Về đưa các tiến bộ kỹ thuật vào sản xuất

Phải tăng cường khảo nghiệm mở rộng các giống mới được công nhận trên nhiều lập địa và ở các vùng sinh thái khác nhau với dung lượng mẫu và quy mô lớn hơn so với Tiêu chuẩn ngành quy định về công nhận giống mới

để kiểm tra và mở rộng hoặc loại bỏ kịp thời theo khả năng, phạm vi và kết quả áp dụng.

Cần sản xuất thử và chuyển giao các tiến bộ kỹ thuật nhanh chóng và nhiều hơn các giống mới, các tiêu chuẩn, quy chuẩn đến tận các chủ rừng, đặc biệt thu hút được các doanh nghiệp là các đối tác chính và quan trọng nhất cùng tham gia.

+ Về tổ chức thực hiện các đề tài nghiên cứu

Ưu tiên phù hợp với đặc điểm riêng “Lâm nghiệp là một ngành kinh tế kỹ thuật đặc thù”. Cây rừng và rừng cây phần lớn là có chu kỳ dài, nên các đề tài không thể rập khuôn là đều phải kết thúc trong vòng 3 - 5 năm. Cần thiết phải có đất dành cho các cơ sở nghiên cứu để bố trí các thí nghiệm, thiết lập các mô hình, xây dựng vườn giống, vườn lưu trữ giống gốc,...

+ Về xây dựng cơ sở hạ tầng

Cần ưu tiên đầu tư xây dựng hệ thống phòng thí nghiệm Quốc gia hiện đại. Đầu tư và nhập các thiết bị hiện đại và đồng bộ gắn với đào tạo các cán bộ khoa học đầu đàn chuyên sâu.

Như vậy, có 5 ưu tiên cần quan tâm là: (i) coi trọng nghiên cứu cơ sở cơ bản; (ii) tạo vùng nguyên liệu cung cấp gỗ lớn; (iii) tăng cường khảo nghiệm mở rộng và sản xuất thử nghiệm; (iv) kéo dài thời gian và có đất cho các đề tài nghiên cứu thí nghiệm; (v) xây dựng hệ thống các phòng thí nghiệm Quốc gia hiện đại. Với các ưu tiên đó nếu được đáp ứng chắc chắn cũng đóng góp phần nào cho việc vượt qua các thách thức, hạn chế các khoảng trống để thực hiện tốt Chiến lược nghiên cứu lâm nghiệp đã đặt ra.

VII. KẾT LUẬN

Đối chiếu với những mục tiêu, nhiệm vụ, định hướng cũng như giải pháp phát triển lâm nghiệp Việt Nam trong 3 văn bản là Chiến lược phát triển Lâm nghiệp Việt Nam giai đoạn 2006 - 2020; Đề án Tái cơ cấu ngành lâm nghiệp Việt Nam 2013 - 2020 và Chiến lược nghiên cứu

lâm nghiệp Việt Nam giai đoạn 2008 - 2020 có thể đưa ra một số ý kiến về thực trạng và tình hình thực hiện Chiến lược nghiên cứu lâm nghiệp Việt Nam qua 7 năm như sau:

Các kết quả thu được theo 9 nhóm thuộc 4 vấn đề đã được điểm lược tuy cũng còn nhiều hạn chế, nhất là về 2 lĩnh vực chính sách và thể chế; lĩnh vực công nghiệp rừng, chế biến và bảo quản lâm sản nhưng nhìn chung cũng đã bám sát và đáp ứng được một phần theo 6 lĩnh vực ưu tiên nghiên cứu được đặt ra trong chiến lược nghiên cứu lâm nghiệp Việt Nam. Nổi bật là các kết quả về quản lý rừng bền vững đã tạo được căn cứ góp phần xây dựng, đưa việc chi trả dịch vụ môi trường và xây dựng quỹ bảo vệ và phát triển rừng vào thực tế. Đã xây dựng Bộ Tiêu chuẩn 10 nguyên tắc quản lý rừng bền vững và chứng chỉ rừng của Việt Nam. Đặc biệt tạo được bước đột phá về giống từ chọn loài cây trồng, chọn tạo giống mới đến xây dựng và quản lý nguồn giống với 30% (65/192) giống mới được đưa vào sản xuất cùng với kỹ thuật thâm canh đã đưa năng suất đạt mức bình quân 10 - 2,5m³/ha/năm mà Đề án đặt ra.

Tuy nhiên, vẫn còn đó 5 khoảng trống lớn nhất cần được đặt ra để tiếp bước giải quyết trong 5 năm còn lại; trong đó có 2 lĩnh vực cần được đặc biệt ưu tiên hơn là về công nghiệp rừng và chế biến lâm sản cũng như về chính sách và thể chế lâm nghiệp. Tuy rằng trong 7 - 8 năm qua 2 lĩnh vực này cũng đã có nhiều tiến bộ kỹ

thuật nhưng chưa có đủ độ sâu cần thiết so với 3 khoảng trống còn lại là về nghiên cứu cơ sở cơ bản, về khí hậu thủy văn rừng và về rừng tự nhiên. Đặc biệt hơn là các tiến bộ kỹ thuật đó chưa đáp ứng vị trí mũi nhọn và vai trò động lực phát triển lâm nghiệp Việt Nam mà các Chiến lược và Đề án đặt ra.

Có 3 thách thức lớn nhất là: (i) Cơ cấu cây trồng và giống chưa được đa dạng hóa đang có xu hướng thay thế hệ sinh thái rừng hỗn loài nhiệt đới thành hệ sinh thái rừng thuần loài không bền vững; (ii) Đội ngũ nguồn nhân lực có về số lượng nhưng chưa có đủ các đầu đàn và bị gián đoạn giữa 2 thế hệ già và trẻ; (iii) Nghị định số 115/NĐ-CP về cơ chế tự chủ, tự chịu trách nhiệm của các tổ chức nghiên cứu khó có thể thực hiện nếu không được tổng kết đánh giá và tìm giải pháp tháo gỡ một cách kịp thời.

Có 5 ưu tiên đề xuất là: (i) Cần coi trọng nghiên cứu cơ sở cơ bản; (ii) Quan tâm gỗ lớn và tạo vùng nguyên liệu cung cấp gỗ lớn; (iii) Tăng cường khảo nghiệm mở rộng và sản xuất thử nghiệm; (iv) Kéo dài thời gian và có đất cho các đề tài nghiên cứu thí nghiệm; (v) Cần xây dựng hệ thống các phòng thí nghiệm Quốc gia hiện đại. Với các ưu tiên đó nếu được đáp ứng và thực hiện tốt trong 5 năm còn lại chắc rằng cũng đóng góp phần nào cho việc vượt qua các thách thức và hạn chế các khoảng trống để thực hiện và hoàn thành tốt Chiến lược nghiên cứu lâm nghiệp đã đặt ra.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Chiến lược phát triển lâm nghiệp Quốc gia giai đoạn 2006 - 2020, Thủ tướng chính phủ phê duyệt theo Quyết định số 18/2007/QĐ-TTg ngày 5/2/2007.
2. Chiến lược nghiên cứu lâm nghiệp Việt Nam giai đoạn 2008 - 2020, Bộ NN&PTNT phê duyệt theo Quyết định số 78/2008/QĐ-BNN ngày 7/1/2008.
3. Đề án tái cơ cấu ngành lâm nghiệp giai đoạn 2013 - 2020, Bộ NN&PTNT phê duyệt theo Quyết định số 1565 ngày 08/7/2013.
4. Đón nét về tình hình thực hiện chiến lược nghiên cứu lâm nghiệp Việt Nam (2008 - 2020), các khoảng trống và các thách thức. Nguyễn Xuân Quát, Hoàng Văn Thắng (2014). Báo cáo trình bày tại Hội thảo xác định ưu tiên nghiên cứu Lâm nghiệp trong bối cảnh tái cơ cấu ngành, Hà Nội, tháng 12/2014.
5. Văn bản Tiêu chuẩn kỹ thuật lâm sinh tập 1, 2, 3, 4, 5. Nhà xuất bản Nông nghiệp, Hà Nội.

Người thẩm định: GS.TS. Võ Đại Hải

NGHIÊN CỨU ẢNH HƯỞNG NỒNG ĐỘ CỦA CÁC THUỐC IAA, IBA VÀ NAA TỚI KHẢ NĂNG TẠO RỄ VÀ THÀNH PHẦN RUỘT BẦU TỚI SINH TRƯỞNG THÔNG ÔCARPA (*Pinus oocarpa* Schiede Ex Schlechtendal) Ở GIAI ĐOẠN VƯỜN ƯƠM

Bùi Văn Trọng, Nguyễn Thanh Nguyên, Lê Hồng Ân
Viện Khoa học Lâm nghiệp Nam Trung Bộ và Tây Nguyên

TÓM TẮT

Thông ôcarpa (*Pinus oocarpa* Schiede ex Schlechtendal) là cây gỗ lớn có triển vọng cao cho trồng rừng kinh tế. Trong nghiên cứu này chúng tôi khảo sát ảnh hưởng của các chất kích thích sinh trưởng NAA, IAA và IBA dạng bột với các nồng độ 0,5%, 1%, 1,5%, 2% tới khả năng ra rễ của các hom Thông ôcarpa và ảnh hưởng của các công thức ruột bầu khác nhau (CT1: 100% đất đồi, CT2: 75% đất đồi + 25% xơ dừa, CT3: 50% đất đồi + 50% xơ dừa, CT4: 25% đất đồi + 75% xơ dừa) tới sinh trưởng Thông ôcarpa ở giai đoạn vườn ươm. Trong thí nghiệm giâm hom, các hom được sử dụng là các chồi ngọn dạng bánh tẻ có chiều dài từ 6 - 8cm được lấy từ vườn vật liệu 2 - 3 năm tuổi, giá thể giâm hom là đất đồi, thí nghiệm được thực hiện trong môi trường nhà kính với điều kiện nhiệt độ khoảng 25°C. Kết quả giâm hom sau 5 tháng cho thấy có sự khác biệt có ý nghĩa thống kê giữa các công thức thí nghiệm. Sử dụng NAA ở nồng độ 1,5% cho kết quả giâm hom Thông ôcarpa cao nhất, đạt 71,67% hom sống và ra rễ, số rễ trung bình là 3,07 rễ/hom, chiều dài rễ trung bình là 14,87cm. Tại thời điểm 9 tháng sau khi cấy, công thức ruột bầu với thành phần 100% đất rừng thông cho kết quả sinh trưởng tốt nhất, tỷ lệ sống đạt 76,67%; chiều cao cây đạt 42,6cm và đường kính gốc đạt 0,47cm.

Từ khóa: Giâm hom, Thông ôcarpa, thuốc kích thích sinh trưởng, thành phần ruột bầu.

Effect of concentrations of hormone IAA, IBA and NAA on the rooting rate and potting mixes on the growth of *Pinus oocarpa*

Pinus oocarpa Schiede ex Schlechtendal is a kind of large wood trees species, which have a high prospect for economic afforestation. This study evaluated the effects of IAA; IBA; NAA at difference concentrations (0.5%, 1%, 1.5%, 2%) on the rooting rate of *P. oocarpa* and the effect of difference potting mixes (CT1: 100% hilly soil, CT2: 75% hilly soil + 25% coir, CT3: 50% hilly soil + 50% coir, CT4: 25% hilly soil + 75% coir) on growing of *P. oocarpa* in the nursery state. For the cutting experiment, shoots of *P. oocarpa* with 6 - 8cm in length was collected from 2 - year-old mother trees planted in a greenhouse. After 5 months, the result showed that *P. oocarpa* cuttings was treated with group NAA had the higher of rooting percentage, the quantity of roots and the length of roots than group IAA and group IBA. The highest results was formed when the cuttings were treated with NAA 1.5%, reached 71.67% live and rooting cuttings, average number of roots 3.07 roots/cuttings and average of root length 14.87cm. For the effect of difference potting mixes, after 9 months, the best growing of *P. oocarpa* cuttings was in the potting mixe of 100% hilly soil, with survival percentage of 76.67%; 42.6cm in height and 0.47cm in diameter at stump height.

Keywords: Cutting propagation, *Pinus oocarpa*, hormone, potting mixe

I. ĐẶT VẤN ĐỀ

Thông ôcarpa (*Pinus oocarpa* Schiede ex Schlechtendal) phân bố tự nhiên ở Trung Mỹ, từ Mexico tới Nicaragua ở độ cao 300 - 2.500m so với mực nước biển. Hiện nay, loài này được trồng khá rộng rãi ở vùng Đông Nam Á như đảo Borneo, bán đảo Malaixia và Philipin (Nguyễn Hoàng Nghĩa, 2004).

Ở Việt Nam, Thông ôcarpa được nhập và trồng thử nghiệm ở Lang Hanh (Lâm Đồng), Đại Lải (Vĩnh Phúc). Kết quả cho thấy loài này có thân thẳng đẹp, khá đồng đều, sinh trưởng nhanh với năng suất đạt 19,8m³/ha/năm thời điểm 12 tuổi (Hứa Vĩnh Tùng, 1997; Nguyễn Hoàng Nghĩa, 2004). Đây chính là loài cây lá kim nhập nội có triển vọng cao cho trồng rừng kinh tế.

Hiện nay diện tích và mức độ sử dụng loài này tại Lâm Đồng vẫn còn hạn chế do người dân chưa có nhiều thông tin, vì đây là loài tương đối mới, số lượng cây giống được sản xuất còn quá ít và không đủ để cung cấp cho việc trồng rừng kinh tế trên quy mô lớn. Mặt khác, việc nhân giống từ hạt loài này vẫn còn nhiều khó khăn do quá trình thu hái, bảo quản hạt giống tương đối phức tạp, số lượng hạt giống chắc (không lép) chiếm tỷ lệ rất thấp chỉ đạt 8,3 hạt/quả khi thu hái trong tự nhiên (Nguyễn Thanh Nguyên *et al.*, 2012). Do đó, cần thiết phải có biện pháp nhân giống phù hợp để sản xuất nguồn cây giống với số lượng lớn phục vụ cho trồng rừng kinh tế tại địa phương.

Giâm hom là một phương pháp nhân giống vô tính với nhiều ưu điểm như hệ số nhân giống cao, đảm bảo chất lượng, giữ được đặc tính di truyền của cây mẹ, đáp ứng đủ và kịp thời cho việc sử dụng một lượng lớn cây giống trên quy mô lớn (Lê Đình Khả và Dương Mộng Hùng, 2003). Trong những năm gần đây việc nghiên cứu giâm hom đã được thực

hiện nhiều và đã thành công trên một số đối tượng cây rừng như Pơ mu (*Forkenia hodgissii*), Bách xanh (*Calocedrus macrolepis*), Thông đỏ (*Taxus Wallichiana* Zucc) (Nguyễn Hoàng Nghĩa, 2001), Hồng tùng (*Dacrydiu elatum*) (Nguyễn Hoàng Nghĩa *et al.*, 2002)... Riêng đối với Thông ôcarpa, cho đến nay các nghiên cứu về kỹ thuật nhân giống và chăm sóc cây con ở giai đoạn vườn ươm vẫn còn nhiều hạn chế.

Trong khuôn khổ bài báo này, chúng tôi xin trình bày kết quả nghiên cứu ảnh hưởng nồng độ của một số chất kích thích sinh trưởng đến sự hình thành rễ và ảnh hưởng của thành phần ruột bầu tới sinh trưởng của Thông ôcarpa ở giai đoạn vườn ươm.

II. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

Hom Thông ôcarpa có chiều dài từ 6 - 8cm lấy từ cây mẹ (cây gieo từ hạt) 2 năm tuổi tại vườn vật liệu Viện Khoa học Lâm nghiệp Nam Trung Bộ và Tây Nguyên. Các hom sau khi cắt tía được xử lý với các chất kích thích sinh trưởng (KTST) dạng bột bao gồm NAA (α -*naphthyl acetic acid*), IAA (*indole-3 - acetic acid*), IBA (β -*indol butyric acid*) ở các hàm lượng lần lượt là 0,5%; 1%; 1,5% và 2%, đối chứng là công thức không sử dụng chất kích thích sinh trưởng.

Thí nghiệm giâm hom được thực hiện trong điều kiện môi trường nhà kính (nhiệt độ khoảng 25°C, độ ẩm trên 70%), chế độ tưới phun sương tự động là 5 giây trong từng khoảng thời gian là 10 phút. Giá thể giâm hom là đất tầng B rừng thông, độ ẩm môi trường giá thể giâm hom khoảng 80%.

Trong thí nghiệm ảnh hưởng của thành phần ruột bầu tới sinh trưởng của Thông ôcarpa, thành phần chính của ruột bầu là đất đồi thông và xơ dừa được phối trộn theo các công thức lần lượt CT1: 100% đất; CT2: 75% đất + 25% xơ dừa, CT3: 50% đất + 50% xơ dừa, CT4:

25% đất + 75% xơ dừa, bên cạnh đó các công thức đều được bổ sung thêm 5% phân chuồng hoai mục. Cây giống được sử dụng trong thí nghiệm là những cây giống từ hom có từ 2 - 3 rễ, chiều cao trung bình 6 - 7cm.

Các thí nghiệm sử dụng 30 hom/công thức, được bố trí theo kiểu khối ngẫu nhiên đầy đủ một nhân tố với 3 lần lặp lại.

Các chỉ tiêu theo dõi bao gồm: tỷ lệ hom sống, tỷ lệ hom ra rễ, số lượng rễ và chiều dài rễ đối với thí nghiệm giâm hom; chiều cao cây và đường kính gốc đối với thí nghiệm thành phần ruột bầu.

Sử dụng phần mềm MS Excel 2007 để tính toán các giá trị trung bình, sử dụng phân tích phương sai và kiểm định Duncan trong phần mềm SPSS 20.0 để đánh giá sự khác biệt có ý nghĩa thống kê và phân hạng các giá trị trung bình.

III. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

3.1. Ảnh hưởng của các chất kích thích sinh trưởng tới khả năng ra rễ của Thông ôcarpa

Thí nghiệm giâm hom được tiến hành vào tháng 9/2013, qua quan sát phần lớn các hom trong các nghiệm thức thí nghiệm mới chỉ hình thành và phát triển mô sẹo, chưa có sự xuất hiện của rễ tại thời điểm 60 ngày sau khi giâm hom. Ở thời điểm 90 ngày, một số công thức các hom giâm bắt đầu hình thành rễ. Sự phát triển của các hom tại thời điểm này tương đối đồng đều, chưa có sự khác biệt giữa các công thức. Sự khác biệt giữa các công thức bắt đầu thể hiện rõ trong khoảng thời gian từ 100 - 120 ngày. Tại thời điểm 150 ngày tỷ lệ các hom sống và ra rễ đã ổn định, do đó đây là thời điểm phù hợp để thực hiện việc cấy cây sang bầu và tiến hành thu thập số liệu.

Bảng 1. Ảnh hưởng của các chất KTST và nồng độ thuốc tới lên sự hình thành rễ của hom Thông ôcarpa (sau 150 ngày giâm hom)

Chất KTST	Nồng độ (%)	Tỷ lệ hom sống (%)	Tỷ lệ hom ra rễ (%)	Số lượng rễ trung bình	Chiều dài rễ trung bình (cm)
NAA	0,5	65,00	61,67	1,86 ^{bc}	12,57 ^{cde}
	1	66,67	61,67	2,13 ^b	13,13 ^{cd}
	1,5	78,33	71,67	3,07 ^a	14,87 ^a
	2	66,67	65,00	1,75 ^{bc}	13,43 ^{cd}
IAA	0,5	53,33	53,33	1,57 ^c	12,43 ^{de}
	1	60,00	58,33	1,92 ^{bc}	13,57 ^{cd}
	1,5	75,00	70,00	3,03 ^a	14,73 ^{ab}
	2	68,33	66,67	2,83 ^a	13,73 ^{bc}
IBA	0,5	53,33	53,33	1,75 ^{bc}	10,87 ^f
	1	55,00	55,00	1,76 ^{bc}	12,87 ^{cd}
	1,5	46,67	45,00	1,70 ^c	11,73 ^{ef}
	2	61,67	58,33	1,69 ^c	13,10 ^{cd}
Đối chứng	0	45,00	41,67	1,72 ^c	7,37 ^g
<i>Sig</i>				0,000	0,000

(Ghi chú: Các ký tự khác nhau a, b, c... trong cùng một cột biểu thị sự khác nhau có ý nghĩa của các giá trị trung bình với mức tin cậy $\alpha = 0,05$ trong Duncan's test).

Kết quả bảng 1 cho thấy, việc xử lý các chất KTST có ảnh hưởng rõ rệt đến khả năng ra rễ của hom *Thông ôcarpa*, nhìn chung các công thức có sử dụng chất KTST đều cho kết quả cao hơn so với công thức đối chứng.

Về tỷ lệ hom sống và ra rễ: đối với nhóm công thức sử dụng NAA, các hom trong các nồng độ thuốc khác nhau đều phát triển khá tốt. Tỷ lệ các hom sống và ra rễ tăng tỷ lệ thuận với nồng độ các chất KTST. Tỷ lệ hom sống và ra rễ cao nhất đạt 78,33% và 71,67% khi được xử lý bằng NAA ở nồng độ 1,5%. Tuy nhiên khi tiếp tục tăng nồng độ NAA lên 2% thì tỷ lệ các hom sống và ra rễ lại có xu hướng giảm xuống chỉ còn 66,67% hom sống và 65% hom ra rễ.

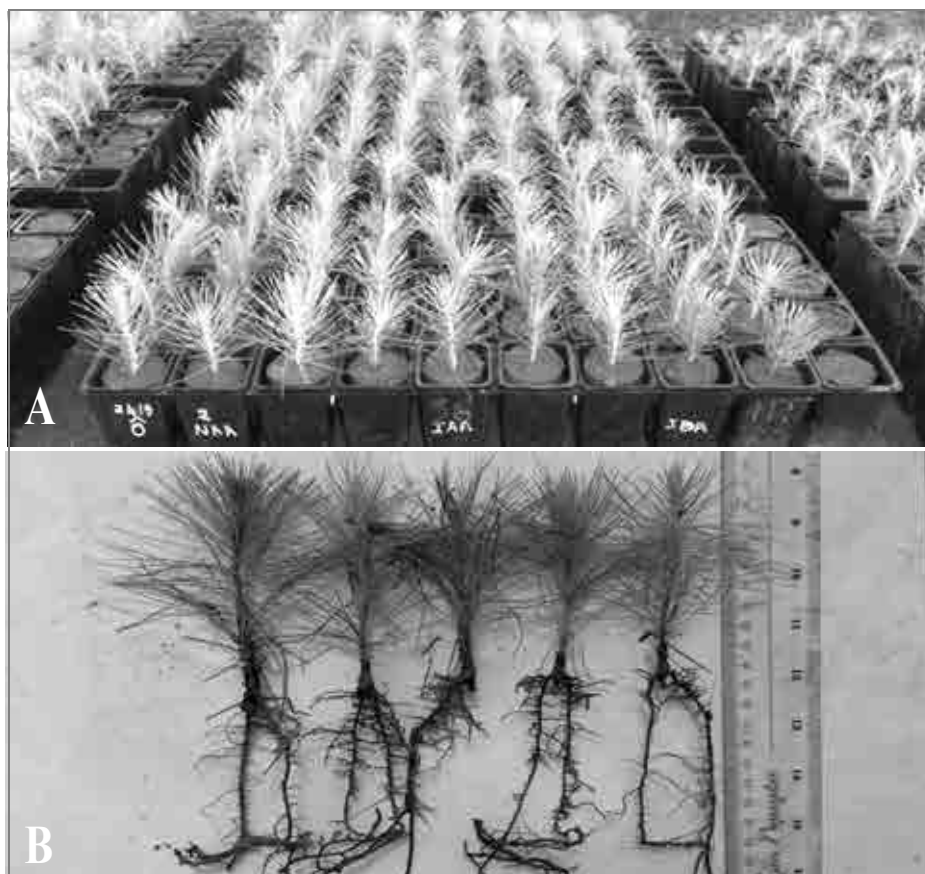
Ở các nhóm nghiệm thức sử dụng IAA hoặc IBA tỷ lệ hom sống và hom ra rễ thấp hơn so với ở nhóm nghiệm thức NAA. Cụ thể là trong nhóm IAA tỷ lệ cao nhất chỉ đạt 75% hom sống và 70% hom ra rễ ở công thức IAA 1,5%, trong khi nhóm IBA tỷ lệ cao nhất cũng chỉ đạt 61,67% hom sống và 58,33% hom ra rễ ở công thức IBA 2%. Riêng ở công thức đối chứng không được xử lý chất KTST thì tỷ lệ các hom sống và hom ra rễ rất thấp chỉ đạt 45% hom sống và 41,67% hom ra rễ (bảng 1). Như vậy bước đầu có thể xác định sử dụng NAA nồng độ 1,5% có tác dụng tích cực nhất đến tỷ lệ sống và ra rễ của hom giâm. Tuy nhiên để đánh giá đầy đủ về chất lượng cây giống cần phải đánh giá thêm về chất lượng bộ rễ của cây con.

Đánh giá về số lượng rễ cho thấy số lượng rễ hình thành giữa các công thức thí nghiệm có sự khác biệt rõ rệt ($\text{sig} < 0.001$). Nhìn chung các công thức sử dụng NAA và IAA cho số lượng rễ cao hơn các công thức sử dụng IBA. Cụ thể

ở công thức NAA 1,5% và IAA 1,5% cho số lượng rễ cao nhất (lần lượt đạt 3,07 và 3,03 rễ/hom), trong khi đó sử dụng IBA số lượng rễ cao nhất chỉ đạt 1,75 rễ/hom khi xử lý ở nồng độ 0,5%. Ở nghiệm thức đối chứng số rễ hình thành tương đối thấp, trung bình chỉ đạt 1,72 rễ/hom.

Số liệu bảng 1 cũng cho thấy có sự khác biệt về chiều dài rễ giữa các công thức và so với công thức đối chứng. Kết quả cho thấy ở công thức NAA 1,5% và IAA 1,5% đạt giá trị cao nhất với chiều dài rễ (lần lượt là 14,87 và 14,73cm), trong khi đó công thức đối chứng không sử dụng chất KTST có chiều dài rễ rất thấp, chỉ đạt 7,37cm.

Như vậy, chất KTST có ảnh hưởng rất lớn đến sự ra rễ, bao gồm cả số lượng rễ và chiều dài rễ khi giâm hom *Thông ôcarpa*. Nếu chất KTST ở nồng độ thấp thì tác dụng kích thích ra rễ có phần bị hạn chế, cụ thể ở các nghiệm thức NAA 0,5%; IAA 0,5% và IBA 0,5% chỉ tạo được 1,86; 2,13 và 1,75 rễ/hom với chiều dài rễ trung bình lần lượt là 12,57; 12,43; 10,87cm. Tuy nhiên, nếu nồng độ chất KTST tăng lên quá cao thì sự hình thành và phát triển rễ có xu hướng bị ức chế, cụ thể ở nghiệm thức NAA 2%; IBA 2% số rễ hình thành chỉ đạt trung bình 1,75 và 1,69 rễ/hom, chiều dài rễ trung bình lần lượt là 13,43 và 13,10cm. Qua đánh giá tổng thể, căn cứ vào các yếu tố như tỷ lệ hom sống và ra rễ, số lượng rễ trung bình, chiều dài rễ trung bình chúng tôi nhận thấy ở công thức NAA 1,5% cho kết quả tốt nhất (đạt 71,67% hom sống và ra rễ, số rễ đạt 3,07 rễ/hom, chiều dài rễ đạt 14,87cm). Bên cạnh đó công thức IAA 1,5% cũng cho kết quả tương đối tốt (đạt 70% hom sống và ra rễ, số rễ đạt 3,03 rễ/hom, chiều dài rễ 14,73cm).



Hình 1. Thí nghiệm giâm hom Thông ôcarpa trên giá thể đất (A) và hom Thông ôcarpa ở công thức NAA 1,5% (sau 5 tháng) (B)

3.2. Ảnh hưởng của thành phần ruột bầu tới sinh trưởng của Thông Ôcarpa giai đoạn vườn ươm

Thí nghiệm được thực hiện vào tháng 3/2014 tại vườn ươm Viện Khoa học Lâm nghiệp Nam Trung Bộ và Tây Nguyên. Đối với Thông ôcarpa sự tăng trưởng các chỉ tiêu về chiều cao

cây và đường kính gốc giúp đánh giá sự sinh trưởng nhanh hay chậm của cây trong mỗi nghiệm thức, bên cạnh đó tỷ lệ sống cũng là một chỉ tiêu quan trọng cần quan tâm. Các kết quả thu được trong quá trình theo dõi thí nghiệm trình bày ở bảng 2.

Bảng 2. Ảnh hưởng của thành phần ruột bầu đến sinh trưởng của Thông Ôcarpa

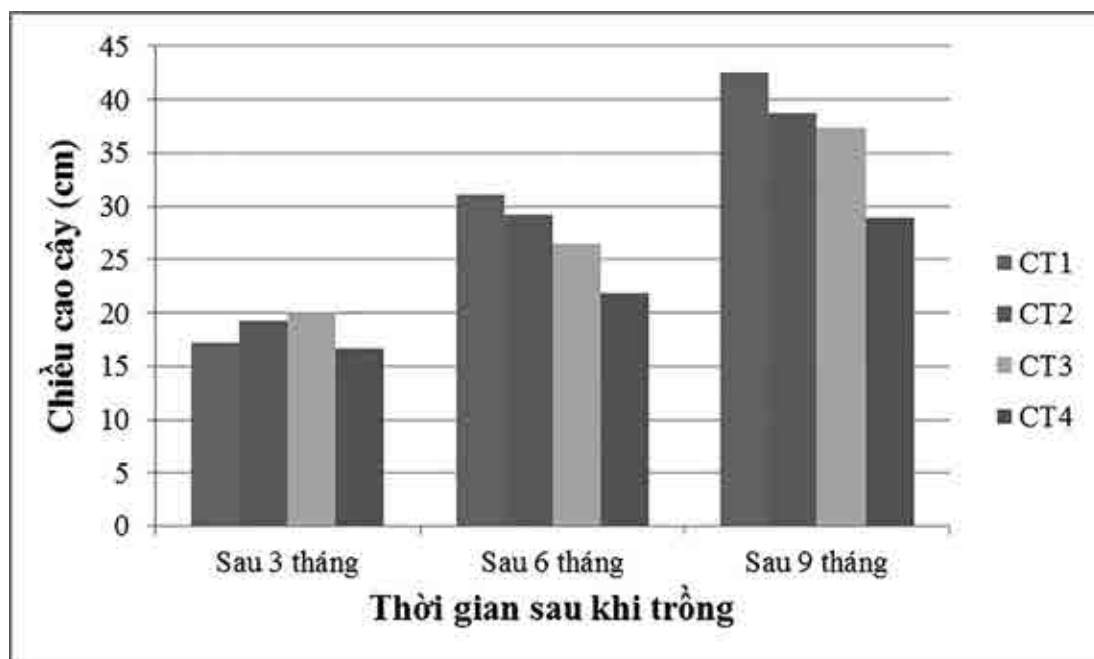
Thời gian	Sau 3 tháng			Sau 6 tháng			Sau 9 tháng		
Chi tiêu Công thức	Tỷ lệ sống (%)	Chiều cao cây (cm)	Đường kính gốc (cm)	Tỷ lệ sống (%)	Chiều cao cây (cm)	Đường kính gốc (cm)	Tỷ lệ sống (%)	Chiều cao cây (cm)	Đường kính gốc (cm)
CT1	96,67	17,23	0,21	86,67	31,10 ^a	0,38 ^a	76,67	42,60 ^a	0,47 ^a
CT2	100	19,3	0,18	96,67	29,20 ^{ab}	0,33 ^b	86,67	38,70 ^b	0,38 ^b
CT3	100	20,06	0,16	90,00	26,43 ^c	0,28 ^c	86,67	37,33 ^b	0,34 ^{bc}
CT4	96,67	16,7	0,17	86,67	21,87 ^d	0,27 ^c	73,33	28,93 ^c	0,30 ^c
Sig	0,596	0,352	0,070	0,672	0,001	0,001	0,417	0,000	0,001

Số liệu bảng 2 cho thấy tại thời điểm 3 tháng sau khi cấy, các công thức phát triển tương đối đồng đều. Tỷ lệ sống, chiều cao cây và đường kính gốc tuy có khác nhau nhưng sự khác biệt không có ý nghĩa thống kê (các giá trị sig. ở các chỉ tiêu theo dõi tại thời điểm 30 ngày đều lớn hơn 0,05). Trong giai đoạn này do bộ rễ của cây chưa hoàn chỉnh nên ảnh hưởng của thành phần ruột bầu tới sinh trưởng của cây con chưa được thể hiện đầy đủ. Tỷ lệ sống trung bình ở giai đoạn này rất cao dao động từ 96,67% (CT1 và CT4) đến 100% (CT2 và CT3); chiều cao trung bình dao động từ 16,7cm (CT4) đến 20,06cm (CT3) và đường kính trung bình dao động từ 0,16cm (CT3) đến 0,21cm (CT1).

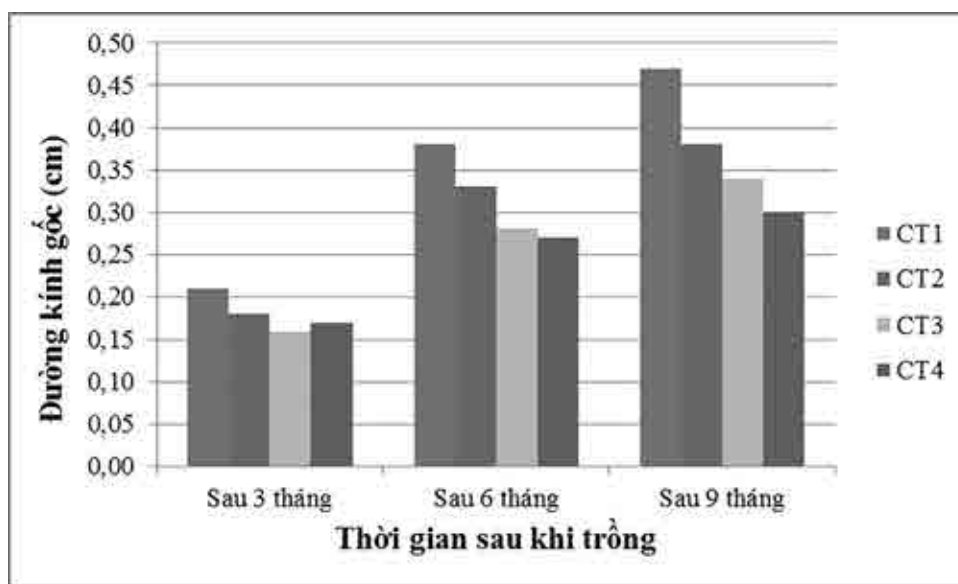
Tại thời điểm sau 6 tháng khi bộ rễ của cây đã tương đối ổn định, ảnh hưởng của thành phần ruột bầu tới sinh trưởng của cây đã thể hiện rõ ràng hơn, ở các công thức sinh trưởng về chiều cao và đường kính gốc của cây hom đã bắt đầu

có sự khác biệt về thống kê. Chiều cao cây ở CT1 và CT2 có giá trị cao nhất (lần lượt đạt 31,1 và 29,2cm); chiều cao ở CT4 có giá trị thấp nhất (đạt 21,87cm). Đường kính gốc có giá trị cao nhất tại CT1 (0,38cm), thấp nhất tại CT4 (đạt 0,27cm). Tỷ lệ sống ở các công thức tuy khác nhau nhưng sự khác biệt này không có ý nghĩa thống kê ($\text{sig} = 0,672 > 0,05$); như vậy tỷ lệ sống giữa các nghiệm thức tại thời điểm sau 6 tháng là tương đương nhau.

Tại thời điểm sau 9 tháng, tỷ lệ cây sống trong các nghiệm thức vẫn chưa có sự khác biệt về thống kê ($\text{sig} = 0,417$). Tuy nhiên, các chỉ tiêu chiều cao cây và đường kính gốc vẫn duy trì sự khác biệt rõ rệt trong các công thức. Cụ thể chiều cao cây đạt giá trị cao nhất là 42,6cm (ở CT1) và thấp nhất là 28,93cm (ở CT4); đường kính gốc đạt giá trị cao nhất là 0,47cm (ở CT1) và thấp hơn ở các công thức 2, 3 và 4 (đường kính lần lượt đạt 0,38; 0,34 và 0,30cm).



Biểu đồ 1. So sánh chiều cao cây giữa các công thức



Biểu đồ 2. So sánh đường kính gốc giữa các công thức

IV. KẾT LUẬN

Trong số các chất kích thích sinh trưởng IAA, IBA, NAA sử dụng trong thí nghiệm, NAA có tác dụng rõ rệt nhất tới khả năng ra rễ hom Thông ôcarpa. Sử dụng NAA 1,5% cho kết quả giâm hom cao nhất, sau 150 ngày đạt tỷ lệ ra rễ là 71,67%; số lượng rễ trung bình 3,07 rễ;

chiều dài rễ trung bình 14,87cm so với đối chứng (41,67%; 1,72 rễ; 7,37cm tương ứng).

Trong giai đoạn vườn ươm, cây con được trồng với giá thể 100% đất rừng thông cho kết quả sinh trưởng tốt nhất so với các công thức thí nghiệm, sau 9 tháng tỷ lệ sống đạt 76,67%; chiều cao cây đạt 42,6cm và đường kính gốc đạt 0,47cm.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Lê Đình Khả và Dương Mộng Hùng, 2003. Giống cây rừng. NXB Nông nghiệp, Hà Nội.
2. Nguyễn Hoàng Nghĩa và Trần Văn Tiến, 2002. Kết quả nhân giống hom Bách xanh, Pơ mu, Thông đỏ ở Lâm Đồng. Tạp chí Nông nghiệp & PTNT, 6: 530 - 531.
3. Nguyễn Hoàng Nghĩa và Trần Văn Tiến, 2004. Kết quả giâm hom Hồng Tùng phục vụ trồng rừng bảo tồn nguồn gen. Tạp chí Nông nghiệp & PTNT, 3:390 - 391.
4. Nguyễn Hoàng Nghĩa, 2001. Nhân giống vô tính và trồng rừng dòng vô tính. NXB Nông nghiệp, Hà Nội.
5. Nguyễn Hoàng Nghĩa, 2004. Các loài cây lá kim ở Việt Nam. NXB Nông nghiệp.
6. Nguyễn Thanh Nguyên và Trần Đăng Hoài, 2012. Nghiên cứu khả năng nảy mầm của hạt giống Thông ôcarpa trồng tại Lâm Đồng. Tạp chí Khoa học Lâm nghiệp, 4: 2426 - 2435.
7. Nguyễn Văn Uyển, 1989. Các chất kích thích sinh trưởng trong nông nghiệp. NXB Nông nghiệp, Thành phố Hồ Chí Minh.

Người thẩm định: TS. Phí Hồng Hải

ẢNH HƯỞNG CỦA PHÂN BÓN VÀ ÁNH SÁNG ĐẾN SINH TRƯỞNG CỦA CÂY CON HOÀNG ĐẰNG (*Fibraurea tinctoria* Lour) TRONG GIAI ĐOẠN VƯỜN ƯƠM

Phạm Hữu Hạnh, Nguyễn Huy Sơn
Viện Khoa học Lâm nghiệp Việt Nam

TÓM TẮT

Hoàng đằng (*Fibraurea tinctoria* Lour) là loài cây dược liệu có giá trị sử dụng và giá trị kinh tế cao, là nguyên liệu quan trọng sử dụng trong y học cổ truyền và y học hiện đại để làm thuốc chữa các chứng bệnh viêm tấy, sốt da vàng và các bệnh về đường tiêu hóa... Kết quả nghiên cứu đã cho thấy bón thúc bằng cách tưới phân NPK (5:10:3) với nồng độ 5% cho tỷ lệ sống cũng như khả năng sinh trưởng cả về đường kính gốc và chiều cao vút ngọn của cây con Hoàng đằng cao hơn bón thúc bằng nước phân chuồng ngâm hoặc không có phân bón thúc. Sau 8 tháng bón thúc NPK, tỷ lệ sống đạt 89,8%, đường kính gốc (D_{00}) đạt 0,38cm, chiều cao vút ngọn (H_{vn}) đạt 21,09cm. Hơn nữa, ánh sáng cũng là nhân tố sinh thái ảnh hưởng khá rõ đến tỷ lệ sống và khả năng sinh trưởng cả đường kính và chiều cao của cây con Hoàng đằng trong giai đoạn vườn ươm. Giai đoạn 2 tháng đầu kể từ khi cấy cây vào bầu đất, cây con thích hợp với độ che sáng 75%, tỷ lệ sống đạt 98,2%, đường kính gốc (D_{00}) đạt 0,26cm, chiều cao vút ngọn (H_{vn}) đạt 11,73cm. Giai đoạn từ sau 2 tháng đến 6 tháng tiếp theo cây con thích hợp ở độ che sáng 50%, tỷ lệ sống đạt 91,7%, đường kính gốc (D_{00}) đạt 0,34cm, chiều cao vút ngọn (H_{vn}) đạt 17,32cm. Giai đoạn từ sau 6 tháng đến 8 tháng tiếp theo cây con thích hợp ở độ che sáng 25%, tỷ lệ sống đạt 89,8%, đường kính gốc (D_{00}) đạt 0,39cm, chiều cao vút ngọn (H_{vn}) đạt 21,20cm. Từ sau 8 tháng có thể dỡ bỏ dàn che hoàn toàn để huấn luyện cây con trước khi đem trồng. Như vậy, phân bón thúc và ánh sáng có ảnh hưởng khá rõ đến chất lượng cây con Hoàng đằng trong giai đoạn vườn ươm.

Từ khóa: Cây con
Hoàng đằng, phân bón
thúc và ánh sáng,
sinh trưởng

Effects of fertilizer and light cover on growth of *Fibraurea tinctoria* Lour at the stage of nursery

Fibraurea tinctoria Lour is a woody vine, which has high economic and utilisation values. It is an important ingredient used in traditional and processed medicine to treat inflammatory, yellow fever, and gastrointestinal diseases. Results showed that survival and growth rate of seedlings were significantly higher in the treatment of applying dissolved NPK (5:10:3) in water with concentration of 5% every two months, in comparison with applying compost and control (no fertiliser). After 8 months of NPK application, survival rate, stem diameter at root collar (D_{00}), and total height (H_{vn}) were 89.8%, 0.38cm and 21.09cm, respectively. Shading significantly affected survival and growth rates of *F. tinctoria* seedlings in the nursery. In the first 2 months after transplanting into pots, survival and growth rate of seedlings were significantly highest in the shading level of 75%; survival rate, D_{00} and H_{vn} were 98.2%, 0.26cm and 11.73cm, respectively. In the period from 2 - 6 months after transplanting, shading level of 50% showed the best; survival rate, D_{00} and H_{vn} were 91.7%, 0.34cm and 17.32cm, respectively. From 6 - 8 months after planting, shading level of 25% was most suitable; survival rate, D_{00} and H_{vn} were 89.8%, 0.39cm and 21.2cm, respectively. After 8 months, shading can be removed totally for training seedlings before planting without any effect on survival and growth rate. Thus, fertiliser and light significantly affected survival and growth rates of *F. tinctoria* seedlings in the nursery.

Keyword: *Fibraurea tinctoria*, fertiliser, shading, seedling

I. ĐẶT VẤN ĐỀ

Hoàng đằng (*Fibraurea tinctoria* Lour) là loài cây dược liệu có giá trị sử dụng cũng như giá trị kinh tế cao, có phân bố rộng rãi ở một số nước trong khu vực Đông Nam Á như: Việt Nam, Lào và Campuchia. Ở Việt Nam, Hoàng đằng thường phân bố trong các trạng thái rừng thứ sinh từ các tỉnh miền núi phía Bắc đến các tỉnh miền Trung và Tây Nguyên với độ cao dưới 1.000m so với mực nước biển. Trước đây loài cây này có trữ lượng khá lớn trong rừng tự nhiên nhưng được xem là loại lâm sản phụ, ít được quan tâm quản lý, do đó bị khai thác không kiểm soát quá mức và liên tục trong nhiều năm nên hiện nay loài cây này đã bị suy giảm cả về số lượng và chất lượng, đang có nguy cơ bị tuyệt chủng. Loài cây này đã được đưa vào sách đỏ Việt Nam từ năm 1996 (Bộ Khoa học và Công nghệ môi trường, 1996), thuộc nhóm IIA cần phải bảo vệ (Nghị định số 32/2006/NĐ-CP). Trong “*Chương trình nghiên cứu khoa học công nghệ trọng điểm quốc gia phát triển công nghiệp hóa dược đến năm 2020*” cũng đã nêu rõ mục tiêu cần phải nghiên cứu phát triển vùng nguyên liệu cây Hoàng đằng để chiết xuất palmatin hydrochlorid, từ đó xây dựng dây chuyền chiết xuất hiện đại quy mô 1.000kg palmatin hydrochlorid/năm (Quyết định số 61/2007/QĐ/TTg). Rễ và thân Hoàng đằng là nguyên liệu được sử dụng nhiều trong y học cổ truyền cũng như y học hiện đại để làm thuốc chữa các chứng bệnh viêm tấy, ly trực trùng, sốt da vàng, đau mắt đỏ, các bệnh về đường tiêu hoá,... Nghiên cứu ảnh hưởng của phân bón và ánh sáng đến sinh trưởng cây con Hoàng đằng trong giai đoạn vườn ươm làm cơ sở đề xuất các biện pháp kỹ thuật tạo cây con nhằm nâng cao chất lượng cây giống phục vụ công tác bảo tồn và phát triển là cần thiết, có nghĩa cả về khoa học và thực tiễn sản xuất. Nghiên cứu này đã góp phần bảo tồn và

phát triển loài Hoàng đằng tại một số tỉnh vùng núi phía Bắc, đồng thời góp phần nâng cao giá trị của rừng và tăng thu nhập cho người làm nghề rừng nói chung và tại Quảng Ninh nói riêng,

II. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Vật liệu nghiên cứu

- Hạt Hoàng đằng được thu hái ít nhất từ 3 cây mẹ khác nhau ở vùng núi Tam Đảo, thí nghiệm vườn ươm thực hiện tại huyện Hoàn Bô, tỉnh Quảng Ninh. Sau khi chế biến, hạt được xử lý bằng nước ấm và gieo ngay trong cát ẩm. Giá thể cát được xử lý bằng thuốc tím và viben C nồng độ 0,5% trước khi gieo hạt 3 ngày. Luống gieo hạt được che sáng bằng lưới nilon đen 75%, khi cây mầm đạt chiều cao khoảng 7cm, có từ 2 - 3 lá thì nhổ và cấy vào bầu đất đã chuẩn bị sẵn trong vườn ươm.

- Túi bầu polyetylen có kích cỡ 10x14cm, hỗn hợp ruột bầu đồng nhất gồm: 90% đất tầng B dưới tán rừng tự nhiên kết hợp với 9% phân chuồng hoai và 1% sufe lân Lâm Thao.

- Để bón bổ sung phân trong quá trình chăm sóc cây con trong giai đoạn vườn ươm, sử dụng phân chuồng hoai ngâm nước, phân NPK có tỷ lệ 5:10:3 hoà tan trong nước với nồng độ 5%.

- Để che ánh sáng ở các mức độ khác nhau cho cây con sau khi cấy vào bầu, sử dụng dàn che làm bằng phen nửa đan có chiều cao 2m kể từ mặt đất.

2.2. Phương pháp nghiên cứu

2.2.1. Phương pháp nghiên cứu chung

Bố trí thí nghiệm theo phương pháp sinh thái thực nghiệm, lặp lại 3 lần, mỗi lần lặp lại có dung lượng mẫu lớn (n=30), số liệu thu thập theo định kỳ là 2 tháng một lần. Xử lý số liệu theo phương pháp thống kê sinh học ứng dụng các phần mềm chuyên dụng như Excel và SPSS (Nguyễn Hải Tuất *et al.*, 2005 và 2006).

2.2.2. Phương pháp bố trí thí nghiệm

- *Thí nghiệm 1*: Nghiên cứu ảnh hưởng của phân bón thúc đến khả năng sinh trưởng của cây con Hoàng đằng gồm 3 công thức sau:

CT1 - Không tưới phân (Đối chứng);

CT2 - Tưới nước có NPK (5:10:3) nồng độ 5% (100g NPK/2lít/90 bầu);

CT3 - Tưới nước phân chuồng ngâm (2 lít/90 bầu).

Đối với các công thức có bón thúc phân, từ tháng thứ 2, kể từ khi cấy cây, mỗi tháng tưới phân 1 lần vào buổi sáng sớm. Ngoài ngày tưới phân, tất cả các công thức đều tưới nước đủ ẩm ngày 2 lần, tùy theo điều kiện thời tiết.

- *Thí nghiệm 2*: Nghiên cứu ảnh hưởng của ánh sáng đến khả năng sinh trưởng của cây con Hoàng đằng gồm 4 công thức sau:

CT1 - Che sáng 75%;

CT2 - Che sáng 50%;

CT3 - Che sáng 25%;

CT4 - Không che sáng (Đối chứng);

Dàn che ánh sáng bằng phen nửa đan với khoảng cách và kích thước của các nan nửa trên phen đan được tính toán theo công thức thực nghiệm của Nguyễn Hữu Thước và đồng tác giả (1964). Hỗn hợp ruột bầu và chế độ chăm sóc cũng như tưới nước đồng nhất như nhau, gồm: nhật cỏ và phá váng 2 lần/tháng, tưới nước đủ ẩm 2 lần/ngày, đảo bầu 1 lần khi được 6 tháng tuổi.

2.2.3. Phương pháp thu thập và xử lý số liệu

Đo đường kính gốc (D_{00}) bằng thước kẹp panme có độ chính xác tới 1/10mm, đo chiều cao vút ngọn (H_{vn}) bằng thước mét khắc vạch đến mm, xác định tỷ lệ sống bằng phương pháp thống kê số cây sống trên tổng số cây đã

bố trí trong mỗi lần lặp. Thu thập số liệu theo định kỳ, trong mỗi lần thu thập số liệu tất cả các công thức được hoàn thành trong 1 ngày cố định của tháng. Phân tích phương sai và kiểm tra sai dị các chỉ tiêu sinh trưởng giữa các thí nghiệm sử dụng tiêu chuẩn Bonferroni, nếu $Sig < 0,05$ thì hai mẫu khác nhau rõ rệt và ngược lại nếu $Sig \geq 0,05$ thì chưa khác nhau rõ rệt.

III. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

3.1. Ảnh hưởng của phân bón thúc đến sinh trưởng của cây con trong giai đoạn vườn ươm

Tỷ lệ sống và khả năng sinh trưởng của cây con nói riêng và cây trồng nói chung là hai chỉ tiêu quan trọng để đánh giá mức độ thích hợp của điều kiện ngoại cảnh và sự phù hợp của các biện pháp kỹ thuật lâm sinh tác động vào giai đoạn cây con ở vườn ươm cũng như rừng trồng. Bón thúc phân là một trong những biện pháp kỹ thuật lâm sinh quan trọng có ảnh hưởng rất lớn đến tỷ lệ sống và khả năng sinh trưởng của cây con trong giai đoạn vườn ươm nói chung và cây con Hoàng đằng nói riêng.

3.1.1. Tỷ lệ sống

Số liệu tổng hợp ở bảng 1 cho thấy sau 2 tháng tuổi tỷ lệ sống ở các công thức thí nghiệm bón thúc phân khá cao và đạt từ 95,4 - 98,2%. Tỷ lệ sống giảm không đáng kể theo thời gian, sau 4 tháng tỷ lệ sống vẫn đạt từ 94,4 - 97,2%, sau 6 tháng tỷ lệ sống ở các công thức thí nghiệm tiếp tục giảm, nhưng vẫn đạt từ 91,7 - 96,3%, sau 8 tháng tỷ lệ sống tiếp tục giảm nhẹ, thấp nhất ở công thức tưới nước không có phân vẫn đạt 87,0%, cao nhất ở công thức tưới nước phân chuồng đạt 93,5%, ở mức trung gian là công thức tưới phân NPK đạt 89,8% (bảng 1).

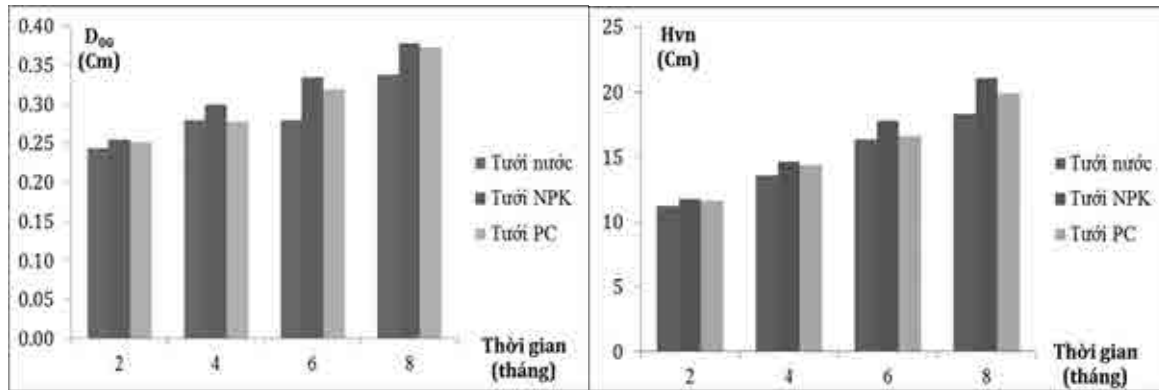
Bảng 1. Tỷ lệ sống và khả năng sinh trưởng của cây con Hoàng đằng ở các công thức thí nghiệm bón thúc phân

Công thức TN		CT1 (tưới nước)	CT2 (tưới NPK)	CT3 (tưới PC)	Kết quả phân tích phương sai
Đặc trưng mẫu theo thời gian					
2 tháng	TLS (%)	95,4	96,3	98,2	
	D _{oo} (cm)	0,3	0,2	0,2	FD _{oo} = 1,32 Sig.F = 0,27
	Sd (%)	20,5	19,6	20,0	
	H _{vn} (cm)	11,2	11,7	11,6	F _H = 4,09 Sig.F = 0,02
	Sh (%)	11,0	12,3	12,2	
4 tháng	TLS (%)	94,4	95,4	97,2	
	D _{oo} (cm)	0,3	0,3	0,3	FD _{oo} = 3,31 Sig.F = 0,04
	Sd (%)	24,8	19,6	24,4	
	H _{vn} (cm)	13,5	14,6	14,3	F _H = 12,60 Sig.F = 0,00
	Sh (%)	9,7	12,6	11,3	
6 tháng	TLS (%)	91,7	92,6	96,3	
	D _{oo} (cm)	0,3	0,3	0,3	FD _{oo} = 17,38 Sig.F = 0,00
	Sd (%)	25,0	17,2	23,5	
	H _{vn} (cm)	16,3	17,8	16,6	F _H = 18,27 Sig.F = 0,00
	Sh (%)	9,2	11,6	11,6	
8 tháng	TLS (%)	87,0	89,8	93,5	
	D _{oo} (cm)	0,3	0,4	0,4	FD _{oo} = 6,87 Sig.F = 0,00
	Sd (%)	25,3	20,3	21,2	
	H _{vn} (cm)	18,3	21,1	19,8	F _H = 46,07 Sig.F = 0,00
	Sh (%)	8,9	10,4	10,5	

3.1.2. Khả năng sinh trưởng

Số liệu sinh trưởng đường kính gốc (D_{oo}) và chiều cao (H_{vn}) của cây con Hoàng đằng trong các công thức thí nghiệm (bảng 1 và biểu đồ 1) cho thấy bón thúc phân có ảnh hưởng khá rõ đến khả năng sinh trưởng của cây con trong giai đoạn vườn ươm, sau khi bón thúc và cây con được 2 tháng tuổi đã có sự khác nhau khá rõ rệt cả đường kính gốc và chiều cao vút ngọn (Sig F<0,05). Sự khác nhau giữa các công thức thí nghiệm càng thể hiện rõ theo thời gian qua các định kỳ theo dõi và thu thập số liệu. Cụ thể, sau 2 tháng cấy cây vào bầu, khả năng sinh trưởng đường kính gốc của cây con đã đạt được từ 0,24 - 0,25cm và chiều cao đạt từ 11,18 - 11,59cm, thấp nhất ở công thức không bón phân, các công thức còn lại cao hơn và tương đương nhau; sau 4 tháng thì khả năng sinh trưởng đường kính gốc đã đạt và dao động từ 0,28 - 0,30cm, chiều cao từ 13,55 - 14,64cm, cao nhất

cả về đường kính gốc và chiều cao vút ngọn ở công thức tưới NPK, hai công thức còn lại thấp hơn và tương đương nhau; sau 6 tháng khả năng sinh trưởng của đường kính gốc dao động từ 0,28 - 0,34cm và chiều cao dao động từ 16,31 - 17,80cm, cao nhất ở công thức tưới NPK và thấp nhất ở công thức không bón phân, giai đoạn này đã có sự khác biệt khá rõ giữa các công thức bón thúc; đặc biệt sau 8 tháng khả năng sinh trưởng về đường kính gốc dao động từ 0,34 - 0,38cm, chiều cao dao động từ 18,32 - 21,09cm, công thức 2 (tưới NPK) luôn luôn có khả năng sinh trưởng tốt nhất, xếp thứ trung gian là công thức 3 (tưới nước phân chuồng) và kém nhất là công thức 1 (đối chứng). Điều này cho thấy bón thúc phân cho cây con Hoàng đằng trong giai đoạn vườn ươm có tác dụng khá rõ rệt, nhất là bón NPK (5:10:3) hơn hẳn so với bón phân chuồng và không bón phân.



Biểu đồ 1. Khả năng sinh trưởng (D_{00} , H_{vn}) của cây con Hoàng đằng trong các công thức bón thúc khác nhau

Hệ số biến động về đường kính gốc ($Sd\%$) khá lớn so với chiều cao và có xu hướng tăng dần theo thời gian. Cụ thể ở giai đoạn 2 tháng tuổi hệ số biến động dao động từ 19 - 20%, giai đoạn 4 tháng tuổi dao động từ 20 - 25%, giai đoạn 6 tháng tuổi dao động từ 23 - 25% (trừ công thức 2 > 17%), nhưng giai đoạn 8 tháng lại dao động từ 20 - 25%. Chứng tỏ đường kính gốc có sự phân hóa khá mạnh ngay từ 2 tháng đầu, cây càng lớn theo thời gian thì sự phân hóa đường kính gốc cũng có xu hướng tăng dần trong phạm vi thí nghiệm này. Ngược lại, hệ số biến động về chiều cao khá thấp và ổn định qua các định kỳ theo dõi thu thập số liệu, đồng thời có xu hướng giảm nhẹ ở giai đoạn từ 6 - 8 tháng tuổi. Cụ thể, giai đoạn 2 tháng hệ số biến động dao động từ 11,18 - 11,70%, giai đoạn 4 tháng tuổi dao động từ 9,75 - 12,57%, giai đoạn 6 tháng tuổi dao động từ 9,24 - 11,61% và giai đoạn 8 tháng tuổi dao động từ 8,92 - 10,50%.

Kết hợp tỷ lệ sống với khả năng sinh trưởng cả đường kính gốc và chiều cao của cây con Hoàng đằng qua các định kỳ thu thập số liệu có thể thấy phân bón thúc có ảnh hưởng khá rõ rệt đến chất lượng cây con trong giai đoạn vườn ươm. Trong phạm vi nghiên cứu này bón thúc bằng cách tưới NPK (5:10:3) với nồng độ 5% cho cây Hoàng đằng mỗi tháng một lần có tác dụng tốt nhất, tiếp theo là tưới

nước phân chuồng ngâm và kém nhất là công thức đối chứng.

3.2. Ảnh hưởng của ánh sáng đến sinh trưởng cây con trong giai đoạn vườn ươm

Ánh sáng là một trong những nhân tố sinh thái quan trọng, có ảnh hưởng trực tiếp đến sự tồn tại cũng như khả năng sinh trưởng của cây trồng nói chung và Hoàng đằng nói riêng, mỗi loài cây khác nhau và ở mỗi giai đoạn tuổi khác nhau thì nhu cầu về ánh sáng cũng khác nhau. Vì thế, để đảm bảo chất lượng cây giống phục vụ trồng rừng cần phải nghiên cứu chế độ ánh sáng thích hợp trong giai đoạn vườn ươm.

3.2.1. Tỷ lệ sống

Số liệu ở bảng 2 và biểu đồ 2 cho thấy sau 2 tháng tỷ lệ sống (TLS%) của cây con Hoàng đằng ở các công thức che sáng khác nhau đều đạt khá cao, dao động từ 95 - 99%, thấp nhất ở công thức che sáng 25% và cao nhất ở công thức che sáng 50% và không che sáng. Sau 2 tháng tiếp theo, tức là sau 4 tháng kể từ khi cấy cây vào bầu và che sáng ở các mức độ khác nhau, tỷ lệ sống ở tất cả các công thức đều giảm khá mạnh, nhưng vẫn đạt trên 91% và dao động từ 91,7 - 94,4%, thấp nhất ở công thức che sáng 25%, cao hơn và tương đương nhau ở các công thức còn lại.

Bảng 2. Tỷ lệ sống và khả năng sinh trưởng của cây con Hoàng đằng ở các công thức thí nghiệm che sáng khác nhau

Công thức TN		Che 75% (CT1)	Che 50% (CT2)	Che 25% (CT3)	Không che (CT4)	Kết quả phân tích phương sai
Đặc trưng mẫu/thời gian						
2 tháng	TLS (%)	98,2	99,1	95,4	99,1	
	D _{oo} (cm)	0,3	0,2	0,2	0,3	FD _{oo} = 3,13
	Sd (%)	18,9	20,3	20,1	20,1	Sig.F = 0,02
	H _{vn} (cm)	11,7	11,6	11,1	10,8	F _H = 16,36
	Sh (%)	10,9	10,8	9,9	9,6	Sig.F = 0,00
4 tháng	TLS (%)	93,5	94,4	91,7	94,4	
	D _{oo} (cm)	0,3	0,3	0,3	0,3	FD _{oo} = 7,70
	Sd (%)	17,8	25,6	23,7	17,9	Sig.F = 0,00
	H _{vn} (cm)	13,5	14,4	13,7	13,5	F _H = 26,31
	Sh (%)	11,0	11,4	10,0	11,4	Sig.F = 0,00
6 tháng	TLS (%)	82,4	91,7	91,7	90,7	
	D _{oo} (cm)	0,3	0,3	0,3	0,3	FD _{oo} = 16,17
	Sd (%)	20,7	20,5	19,9	15,6	Sig.F = 0,00
	H _{vn} (cm)	15,2	17,3	17,2	16,6	F _H = 95,37
	Sh (%)	9,9	10,9	9,7	10,4	Sig.F = 0,00
8 tháng	TLS (%)	69,4	86,1	89,8	87,0	
	D _{oo} (cm)	0,3	0,4	0,4	0,4	FD _{oo} = 11,20
	Sd (%)	17,3	20,5	18,4	18,9	Sig.F = 0,00
	H _{vn} (cm)	16,4	20,2	21,2	20,1	F _H = 96,79
	Sh (%)	9,7	10,5	8,8	9,7	Sig.F = 0,00

Sau 2 tháng tiếp theo, tức là sau 6 tháng kể từ khi cấy cây vào bầu và che sáng ở các mức độ khác nhau, tỷ lệ sống (%) ở các công thức thí nghiệm vẫn tiếp tục giảm và thấp nhất ở công thức che sáng 75%, riêng công thức che sáng 25% không thay đổi và cùng với công thức che sáng 50% đạt ở mức cao nhất là 91,7%. Giai đoạn 8 tháng tuổi, tỷ lệ sống vẫn tiếp tục giảm và có sự phân hóa khá rõ rệt ở các mức độ che sáng khác nhau, thấp nhất ở công thức che sáng 75% chỉ còn 69,4%, tiếp theo là công thức che sáng 50% đạt 86,1%, giai đoạn này công thức có tỷ lệ sống cao nhất lại là công thức che sáng 25% và không che sáng.

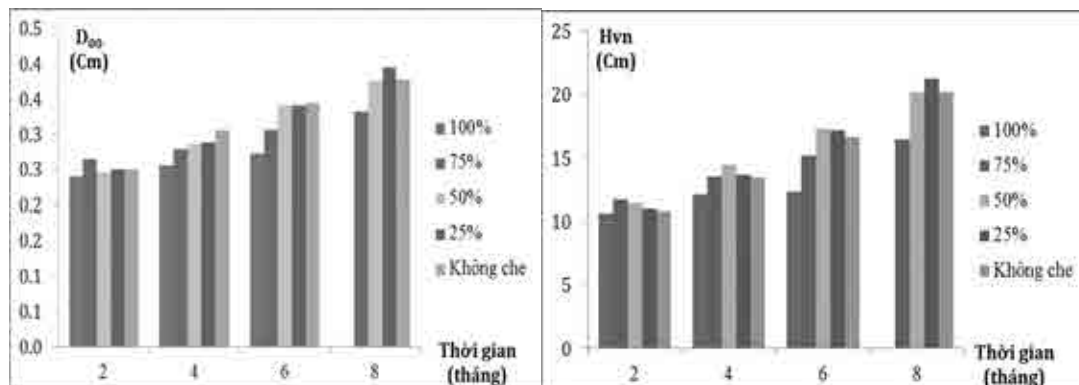
3.2.2. Khả năng sinh trưởng

Số liệu ở bảng 2 được thể hiện ở biểu đồ 2 cho thấy sau 2 tháng tuổi, khả năng sinh trưởng đường kính gốc của cây con ở các công thức thí nghiệm đều đạt từ 0,25 - 0,26cm, cao nhất

ở công thức che sáng 75% và tương đương nhau là 3 công thức còn lại. Sau 4 tháng tuổi thì khả năng sinh trưởng đường kính gốc có sự thay đổi khá rõ (Sig.F<0,05), chúng tăng dần theo chiều tăng của ánh sáng, cao nhất ở công thức không che sáng và đạt 0,31cm, thấp nhất là công thức che sáng 75% chỉ đạt 0,28cm. Sau 6 tháng tuổi thì khả năng sinh trưởng đường kính gốc của cây con vẫn thay đổi khá rõ rệt (Sig.F<0,05), cao nhất và tương đương nhau với trị số đường kính gốc là 0,34cm ở các công thức che sáng từ 50% đến 25% và đến không che sáng hoàn toàn, sinh trưởng kém nhất ở công thức che sáng 75% chỉ đạt 0,31cm. Sau 8 tháng tuổi thì khả năng sinh trưởng về đường kính gốc giữa các công thức cũng có sự thay đổi không đáng kể so với giai đoạn 6 tháng tuổi, khả năng sinh trưởng thấp nhất vẫn ở công thức che sáng 75%, tương đương nhau ở các công thức còn lại, riêng

công thức che sáng 25% tuy chưa khác nhau rõ rệt với 2 công thức che sáng 50% và không

che sáng, nhưng trị số tuyệt đối cao hơn chút ít và đạt 0,39cm.



Biểu đồ 2. Sinh trưởng đường kính và chiều cao của cây Hoàng đằng giữa các công thức che sáng khác nhau

Tương tự như vậy, khả năng sinh trưởng chiều cao của cây con theo thời gian giữa các công thức thí nghiệm đều có sự khác nhau khá rõ rệt ($\text{sig.} F < 0,05$). Ở giai đoạn 2 tháng tuổi, sinh trưởng chiều cao tuy đã khác nhau nhưng chưa nhiều, chỉ dao động từ 10,67 - 11,73cm, cao nhất ở công thức che sáng 75% đạt 11,73cm, chiều cao giảm dần khi ánh sáng tăng lên (tức là mức độ che sáng giảm dần) và thấp nhất là công thức không che sáng. Sau 4 tháng tuổi thì khả năng sinh trưởng chiều cao có sự thay đổi giữa các công thức thí nghiệm rõ hơn, khả năng sinh trưởng cao nhất giai đoạn này lại chuyển từ công thức che sáng 75% sang công thức che sáng 50% và đạt 14,44cm, kém nhất vẫn ở công thức không che sáng và chỉ đạt 13,45cm. Sau 6 tháng tuổi thì khả năng sinh trưởng về chiều cao giữa các công thức có sự thay đổi chuyển dịch khá rõ rệt, cao nhất vẫn ở công thức che sáng 50% (17,32cm) và có xu hướng chuyển sang công thức che sáng 25% (17,20cm), khả năng sinh trưởng chiều cao ở công thức che sáng 75% lại trở thành thấp nhất và thấp hơn cả công thức không che sáng. Sau 8 tháng tuổi, khả năng sinh trưởng chiều cao của cây con Hoàng đằng lại đạt cao nhất ở công thức che sáng 25% (21,2cm) và thấp nhất vẫn ở công thức che sáng 75% (16,44cm). Kết quả này cho thấy khả năng sinh trưởng, nhất là

sinh trưởng chiều cao cao nhất của cây con trong giai đoạn vườn ươm từ 2 - 8 tháng tuổi chuyển dịch vị trí theo thời gian và tăng dần từ công thức che sáng 75% ở tháng thứ 2 sang công thức 50% ở tháng thứ 4 và thứ 6, chuyển sang công thức 25% ở tháng thứ 8. Điều này cho thấy nhu cầu ánh sáng của cây con tăng theo thời gian được thể hiện khá rõ.

Hệ số biến động về đường kính gốc ($S_d\%$) ở các công thức thí nghiệm qua các giai đoạn phát triển trong vườn ươm khá lớn, dao động từ 15,65 - 25,56%, nhưng hệ số biến động về chiều cao ($S_h\%$) khá thấp, ở các giai đoạn trong vườn ươm đều nhỏ hơn 11,5%. Điều này chứng tỏ sự phân hóa đường kính gốc mạnh hơn sự phân hóa về chiều cao trong mỗi công thức thí nghiệm.

Kết hợp tỷ lệ sống với khả năng sinh trưởng đường kính gốc và chiều cao của cây con Hoàng đằng trong giai đoạn vườn ươm sau 8 tháng tuổi có thể thấy ánh sáng có ảnh hưởng khá rõ đến khả năng sinh trưởng của cây con Hoàng đằng. Giai đoạn 2 tháng đầu kể từ khi cấy cây vào bầu cần phải che sáng 75%, giai đoạn từ sau 2 tháng đến 6 tháng cần che sáng 50% và sau 6 tháng đến 8 tháng chỉ cần che sáng 25% là thích hợp, sau 8 tháng có thể dỡ bỏ dàn che hoàn toàn để huấn luyện cây con trước khi đem đi trồng.



Ảnh 1. Cây con Hoàng đằng đủ tiêu chuẩn cây vào bầu



Ảnh 2. Cây con Hoàng đằng 3 tháng tuổi tại vườn ươm

IV. KẾT LUẬN

- Bón thúc phân cho cây con Hoàng đằng trong giai đoạn vườn ươm có ảnh hưởng khá rõ đến tỷ lệ sống cũng như khả năng sinh trưởng cả đường kính gốc (D_{00}) và chiều cao (H_{vn}), cây con được bón thúc bằng cách tưới phân NPK (5:10:3) với nồng độ 5% cho tỷ lệ sống và khả năng sinh trưởng tốt hơn so với tưới nước phân chuồng ngâm hoặc không bón thúc làm đối chứng.

- Ánh sáng có ảnh hưởng khá rõ đến tỷ lệ sống và khả năng sinh trưởng cả đường kính gốc và chiều cao của cây con Hoàng đằng trong giai đoạn vườn ươm. Trong 2 tháng đầu cây con

Hoàng đằng thích hợp với độ che sáng 75%, từ tháng thứ 3 đến hết tháng thứ 6 thích hợp với độ che sáng 50% và sau 6 tháng đến 8 tháng thích hợp với độ che sáng là 25%, sau 8 tháng có thể dỡ bỏ dần che hoàn toàn để huấn luyện cây con trước khi xuất vườn đi trồng.

- Với chế độ bón thúc là phân NPK (5:10:3) nồng độ 5% và che sáng theo nhu cầu của cây con trong từng giai đoạn như đã trình bày ở trên, sau 8 tháng tuổi (có thể từ 9 - 10 tháng) nuôi dưỡng trong vườn ươm, cây con Hoàng đằng có đường kính gốc (D_{00}) $\geq 0,38\text{cm}$ và chiều cao vút ngọn (H_{vn}) $> 21\text{cm}$ có thể xuất vườn đi trồng.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Bộ Khoa học và công nghệ môi trường, 1996. Sách đỏ Việt Nam. Nhà xuất bản Khoa học và Kỹ thuật Hà Nội, phần thực vật.
2. Nghị định số 32/2006/NĐ-CP, 2006. Nghị định về quản lý thực vật, động vật nguy cấp, quý, hiếm.
3. Phạm Hữu Hạnh, 2014. Nghiên cứu một số đặc điểm sinh học và kỹ thuật gây trồng cây Hoàng đằng (*Fibraurea tinctoria* Lour) tại huyện Hoà Bình, tỉnh Quảng Ninh. Luận văn Thạc sỹ khoa học Lâm nghiệp. Trường Đại học Lâm nghiệp. Hà Nội.
4. Quyết định số 61/2007/QĐ-TTg, 2007. Quyết định của Thủ tướng Chính phủ về việc phê duyệt “Chương trình nghiên cứu khoa học công nghệ trọng điểm quốc gia phát triển công nghiệp hoá dược đến năm 2020”.
5. Nguyễn Hữu Thước, 1964. Ảnh hưởng của chế độ chiếu sáng đến cây Xà cừ. Tập san SVĐH III₁.
6. Nguyễn Hải Tuất, 2005. Khai thác và sử dụng SPSS để xử lý số liệu nghiên cứu trong lâm nghiệp. NXB Nông nghiệp, Hà Nội.
7. Nguyễn Hải Tuất, 2006. Phân tích thống kê trong lâm nghiệp. NXB Nông nghiệp, Hà Nội.

Người thẩm định: GS.TS. Võ Đại Hải

MỘT SỐ ĐẶC ĐIỂM VẬT HẬU CỦA CÂY BÁ BỆNH (*Eurycoma longifolia* Jack.) Ở LÂM ĐỒNG

Nguyễn Thành Mên, Hoàng Thanh Trường

Viện Khoa học Lâm nghiệp Nam Trung Bộ và Tây Nguyên

Từ khóa: Bá bệnh, cây
dược liệu, Lâm Đồng,
vật hậu

TÓM TẮT

Bá bệnh là loài dược liệu có giá trị và có phân bố tự nhiên ở tỉnh Lâm Đồng, cây hiện đang bị khai thác mạnh có thể dẫn đến cạn kiệt trong tự nhiên. Việc nghiên cứu các đặc điểm vật hậu có ý nghĩa quan trọng trong việc xác định thời điểm ra hoa, thời điểm thu hái, mùa thu hái; làm cơ sở cho việc gây trồng phát triển của loài này. Kết quả nghiên cứu đã xác định chu kỳ phát triển của cây kéo dài từ 80 - 100 ngày; mùa hoa quả kéo dài 5 tháng mùa khô; từ tháng 1 - 5 hàng năm (Dương lịch). Pha hoa nở kéo dài từ 15/2 - 15/4; hoa nở rộ từ 15/3 - 30/3, trong vòng 10 - 15 ngày. Pha quả già từ 20/2 - 30/4, rộ từ 1/3 đến 30/3 hàng năm, trong vòng 10 - 15 ngày. Pha quả chín từ 30/3 đến 15/5; rộ 15/3 - 15/4, trong vòng 20 - 25 ngày. Pha sinh dưỡng kéo dài từ 40 - 60 ngày, từ tháng 5 - 8. Do vậy nên tập trung thu hái quả Bá bệnh vào tháng 3 và tháng 4 hàng năm để phục vụ gieo ươm và gây trồng.

Phenological characteristics of *Eurycoma longifolia* in Lam Dong, Vietnam

Eurycoma longifolia is a value medicine plant and has nature distribution in Lam Dong province, Vietnam. This species is heavily exploited by local people and will be exhausted in the future. Plant phenology has special importance in determining flowering time, fruit maturation time, fruit harvest. Our results showed that reproduction cycle of *Eurycoma longifolia* prolongs about 5 months of dry season; starts in January to May annual (Gregorian calendar). Flower bloom phase initiates from February to April, concentrating about 10 - 15 days. Mature fruit time starts in February to April and peaks in March; for about 10 - 15 days. Ripened fruit begins from April to May, peaks March 15 to April 15, in about 15 - 20 days. Bud phase initiates from April to August, for about 40 - 60 days. New buds appears from April to June annual, peaks in April to May, for about 15 - 20 days. Focus on ripe fruits should be harvested in March and April each year to cultivate seedlings.

Keywords: *Eurycoma longifolia*, medicinal plant, phenology, province Lam Dong

I. ĐẶT VẤN ĐỀ

Cây Bá bệnh (*Eurycoma longifolia* Jack) thuộc họ Khổ mộc (Simaroubaceae) là một loài thực vật thường được sử dụng làm dược liệu ở khu vực Đông Nam Á. Cây có phân bố tập trung tại một số nước như Malaysia, Indonesia, Thái Lan, Lào, Việt Nam. Tại Việt Nam, Bá bệnh có phân bố rộng từ các tỉnh vùng núi phía Bắc đến Tây Nguyên và Đông Nam Bộ. Đây cũng là cây dược liệu có ý nghĩa quan trọng và có phân bố tự nhiên nhiều ở Lâm Đồng, tập trung tại các huyện Di Linh, Bảo Lâm, Đam Rông; từ đai cao 200 - 1.100m (tập trung ở độ cao từ 500 - 900m so với mực nước biển). Cây chứa nhiều hoạt chất Quassinoids được sử dụng như một loại thuốc làm tăng cường testosterone tự nhiên (Ang *et al.*, 2000); đồng thời điều trị nhiều loại bệnh như gân dờ, đau lưng, tả lỵ, ghê, ngứa. Ngoài ra còn dùng rễ để chữa sốt, sốt rét, ngộ độc, giải rượu và tẩy giun; vỏ thân được dùng làm thuốc bổ, trị ăn uống không tiêu; lá rất đắng thường dùng để nấu nước tắm trị ghê, ngứa; quả dùng chữa lỵ, tiêu chảy,... Hiện nay, cây Bá bệnh đang đối mặt với tình trạng bị khai thác không bền vững bằng cách đào lấy rễ, do vậy có nguy cơ bị cạn kiệt trong tự nhiên (Nguyễn Thành Mến *et al.*, 2014). Hiện nay đã có một số nghiên cứu về giá trị dược liệu và hình thái của Bá bệnh. Nhưng các thông tin về vật hậu của loài này hiện mới có một số ghi nhận ban đầu về mùa hoa quả vào tháng 3 - 4 hàng năm (Phạm Hoàng Hộ, 1999) hay tháng 3 - 11 hàng năm (Võ Văn Chi, 2012). Xuất phát từ thực trạng đó, nghiên cứu các đặc điểm vật hậu của Bá bệnh, xác định chu kỳ phát triển, chu kỳ sinh dưỡng, bổ sung các thông tin cụ thể về đặc điểm vật hậu để làm cơ sở cho việc thu hái, bảo quản và nhân giống cây trồng loài này là cần thiết.

Nghiên cứu này là một trong các nội dung của đề tài “Nghiên cứu biện pháp kỹ thuật gây trồng cây Hoàng Liên Ô rô (*Mahonia nepalensis*), Bá bệnh (*Eurycoma longifolia*) và Đảng sâm

(*Codonopsis javanica*) dưới tán rừng Thông ba lá tại Lâm Đồng”.

II. ĐỐI TƯỢNG, PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Đối tượng và phạm vi nghiên cứu

Đối tượng nghiên cứu là các cây Bá bệnh trưởng thành đang ra hoa kết quả.

Phạm vi nghiên cứu trong các khu rừng thứ sinh có hiện diện loài Bá bệnh tại các huyện Di Linh và Đức Trọng, tỉnh Lâm Đồng.

Thời gian quan sát, thu thập số liệu từ tháng 01/2013 - tháng 6/2015.

2.1. Phương pháp nghiên cứu

Kế thừa các tài liệu, kết quả nghiên cứu về cây Bá bệnh, các yếu tố môi trường khu vực nghiên cứu từ các công trình trong và ngoài nước; các kết quả nghiên cứu đã có từ đề tài.

Phương pháp mô tả hình thái: Mô tả đặc điểm hình thái thực vật của Bá bệnh tập trung vào biến động màu sắc và hình thái của cụm hoa, hoa, quả, chồi theo từng giai đoạn nhằm xác định được các pha vật hậu cụ thể.

Phương pháp quan sát và ghi nhận các pha vật hậu (Hoàng Chung, 2009; Koch *et al.*, 2007): Tại các vùng nghiên cứu, chọn cây 3 cây/điểm quan sát; tổng cộng theo dõi 18 cây/6 điểm quan sát. Tiến hành theo dõi, thu thập số liệu, hình ảnh 2 lần/ tháng. Tại các điểm quan sát, trên các cây đã chọn, ghi nhận sự thay đổi hình thái và màu sắc các pha vật hậu chính theo thời gian gồm:

- Chu kỳ phát triển (hay chu kỳ sinh sản) bao gồm các pha:

+ Pha nụ hoa (hay cụm hoa): Cụm hoa hình thành (non), cụm hoa trưởng thành

+ Pha ra hoa: Thời kỳ nở hoa, hoa tàn

+ Pha kết quả: Thời kỳ quả non, quả trưởng thành, quả chín.

- Chu kỳ sinh dưỡng gồm: đâm chồi mới, ra lá non, lá trưởng thành.

Chọn cây quan sát đặc điểm vật hậu: Cây quan sát là cây trưởng thành cho hoa quả hàng năm. Cây có hình thân đẹp, thẳng, tán lá đều; cây khoẻ mạnh, không sâu bệnh hại; cây trong vùng phân bố chính của loài. Cây ở vị trí thuận lợi cho công việc theo dõi và quan sát. Chiều cao bình quân từ 2,0 - 2,6m.

Xử lý số liệu: Tổng hợp thông tin, xử lý số liệu từ các phiếu điều tra trên phần mềm Excel làm cơ sở để phân tích và đánh giá kết quả.

III. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU

3.1. Các yếu tố môi trường của khu vực nghiên cứu

3.1.1. Đặc điểm đất và khí hậu trong khu vực quan sát vật hậu

Trong các khu vực quan sát vật hậu của loài Bá bệnh, có 2 loại đất chính là đất Feralit vàng đỏ và đất đen, đất có tầng dày trung bình trên 100cm, lớp thảm mục khoảng từ 2 - 2,5cm và địa hình tương đối bằng phẳng, độ dốc từ 5 - 10⁰. Các khu vực này nằm trong vùng khí hậu nhiệt đới mưa mùa, trong năm có 2 mùa rõ rệt, mùa khô từ tháng 12 đến tháng 4 năm sau và mùa mưa từ đầu tháng 5 đến tháng 11; lượng mưa trung bình/ năm trong khoảng 1.630 - 1.850mm (Chi tiết thể hiện tại bảng 1).

Bảng 1. Đặc điểm đất và khí hậu tại khu vực quan sát vật hậu Bá bệnh

Loại đất	Feralit vàng đỏ, đất đen
Độ dày tầng đất (cm)	>100
Thảm mục (cm)	2 - 2,5
Độ dốc (°)	5 - 10
Nhiệt độ bình quân (°C)	22,1 - 22,8
Độ ẩm không khí bình quân (%)	81 - 85
Lượng mưa bình quân (mm/ năm)	1.630 - 1.850

3.1.2. Đặc điểm thực vật tại các địa điểm quan sát vật hậu

Tại các địa điểm quan sát, Bá bệnh thường hiện diện ở các khu rừng thứ sinh cây lá rộng hoặc cây lá rộng hỗn giao với cây lá kim. Cây chọn quan sát ở các vị trí bìa rừng, độ tàn che tán rừng từ 0,1 - 0,5. Thành phần quần xã thực vật tương đối đơn giản. Tầng cây gỗ gồm các loài: Trường, Dẻ anh, Chò xót, Quắn hoa... mật độ bình quân 48 - 67 cây/ha, chiều cao bình quân 13,3 - 18,6m. Tầng cây bụi gồm các loài chính như: Ngũ sắc, Đùm dũm, Mua trắng,... chiều cao bình quân 1,1 - 2,0m. Thảm tươi chủ yếu là các loài: Sa nhân trắng, San cặp, Cỏ lá tre, có phân bố thưa (chi tiết tại bảng 2).

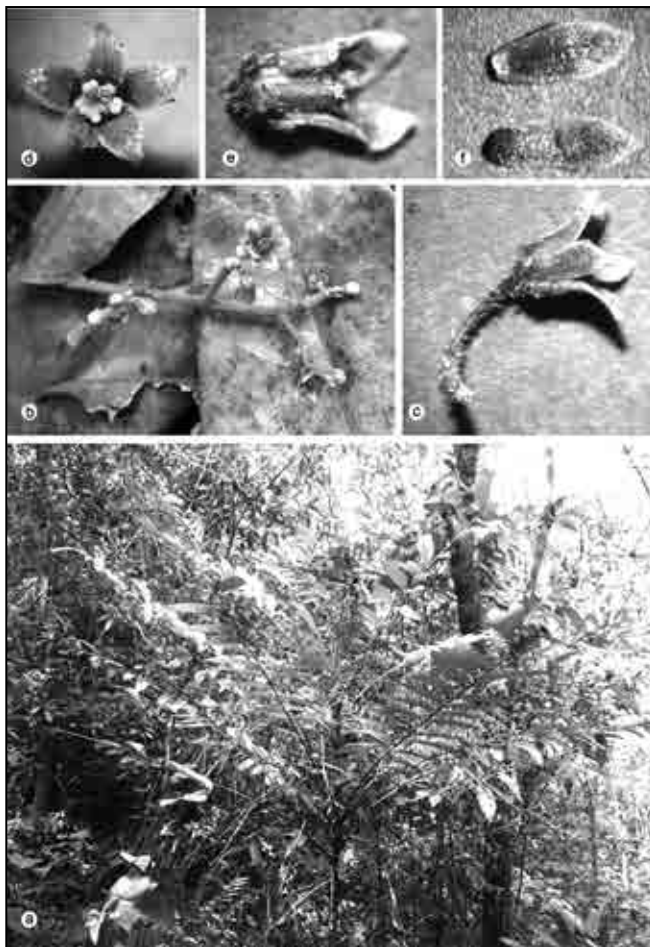
Bảng 2. Các loài thực vật chủ yếu tại các địa điểm quan sát vật hậu Bá bệnh

Dạng sống	Tên Việt Nam	Tên khoa học	Họ thực vật
Cây gỗ	Trường	<i>Mischocarpus pentapetalus</i>	Sapindaceae
	Dẻ anh	<i>Castanopsis pyriformis</i>	Fagaceae
	Quắn hoa	<i>Helicia grandifolia</i>	Proteaceae
	Liên đàn	<i>Lindera spicata</i>	Lauraceae
	Chò xót	<i>Schima wallichii</i>	Theaceae
	Kha thụ nhím	<i>Castanopsis purpurella</i>	Fagaceae
	Chơn trà	<i>Eurya japonica</i>	Theaceae
Cây bụi	Ngũ sắc	<i>Lantana camara</i>	Verbenaceae
	Đùm dũm	<i>Rubus chevalieri</i>	Rosaceae
	Mua trắng	<i>Melastoma candidum</i> D. Don.	Melastomataceae
	Chòi mòi	<i>Antidesma ghaesembilla</i> Gaertn.	Euphorbiaceae
Thảm tươi	Sa nhân trắng	<i>Amomum villosum</i>	Zingiberaceae
	San cặp	<i>Paspalum conjugatum</i>	Poaceae
	Cỏ lá tre	<i>Lophatherum gracile</i>	Poaceae

3.2. Đặc điểm hình thái và các pha vật hậu của Bá bệnh

Bá bệnh (Mật nhân, Tongkat Ali) là cây gỗ nhỏ cao từ 2 - 8m. Cây đơn thân hoặc ít phân cành. Lá chụm đầu cành. Lá kép lông chim lẻ dài từ 50 - 70cm gồm 10 - 36 đôi lá chét, mọc đối, mặt trên xanh thẫm, mặt dưới màu trắng mốc. Lá non có lông mịn, lá trưởng thành không lông. Cuống lá có màu đỏ. Chồi non màu trắng mang lông mịn, màu sắc chồi đỏ dần (Hình 3).

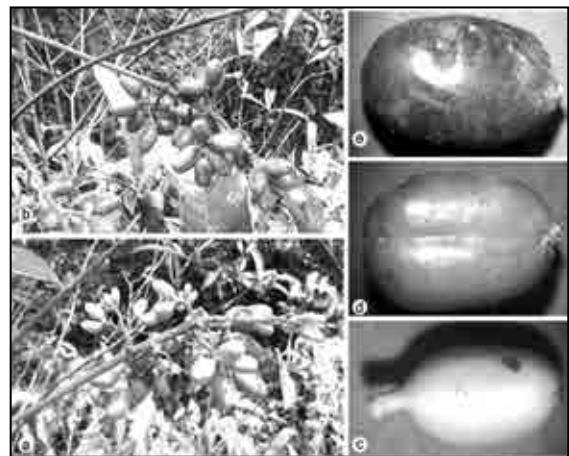
Cụm hoa hình chùm kép mọc, mọc đứng hay thông ở nách lá. Kích thước từ 30 - 60cm. Hoa nhỏ, lưỡng tính màu đỏ nâu, có lông mịn; kích thước 0,1 - 0,2mm. Hoa có 5 cánh hình thìa có mũi ngắn, mang lông tuyến, màu đỏ nâu. Nhị 5, ngắn hơn cánh hoa, mang 2 bao phấn dính lưng. Chỉ nhị màu đỏ, có lông. Bầu thượng, vòi nhụy ngắn, màu đỏ. Đài 5 mang nhiều lông tuyến nhót, dính. Cuống hoa 0,8 - 1cm cũng mang lông tuyến. Nụ hoa nhỏ, hình trứng. Hoa nở màu hồng đỏ trên cành (Hình 1). Mỗi hoa cho một hợp quả thường mang 4, 5 quả giả, rời.



Hình 1. Hoa Bá bệnh

a. Cây mang hoa; b. Một phần cụm hoa; c. Mặt ngang một hoa; d. Mặt trực diện một hoa; e. Nhị hoa; f. Cánh hoa

Quả mọng hình bầu dục, hơi dẹt có rãnh ở giữa quả. Kích thước quả: 1,2-1,5 × 0,8-1,2cm. Vỏ quả mỏng 2 - 3mm. Quả non màu xanh có lông sét nâu. Quả già chuyển màu hồng nhạt, thịt quả mềm vị ngọt, ăn được. Quả chín màu



Hình 2. Quả Bá bệnh

a. Cành mang quả xanh; b. Khi quả già; c. Quả xanh; d. Quả già; e. Quả chín



Hình 3. Chồi Bá bệnh

a. Chồi non; b. Chồi ra lá non

đỏ tươi chuyển dần sang đỏ nâu, tron nhẵn. Mỗi quả cho 1 hạt có nhân cứng, kích thước 0,8-1,5 × 0,6-1,0cm, có nhiều rãnh dọc, màu trắng sáng (Hình 2).

Qua quan sát các đặc điểm hình thái thực vật của cây Bá bệnh, đã ghi nhận biến động hình thái chung của các pha vật hậu chính như sau:

- Pha nụ bắt đầu từ lúc hình thành chồi hoa đến trước khi hoa đầu tiên nở; nụ hoa nhỏ, xoan tròn.
- Pha nở hoa tính từ khi hoa đầu tiên nở cho đến hoa cuối cùng trên cụm hoa nở ra; hoa nở màu hồng đỏ trên cành.

- Pha ra quả có một số đặc điểm: Quả non có khía dọc nổi rõ, màu xanh lá mạ phủ lông sét. Quả trưởng thành có màu hồng nhạt chuyển sang hồng đỏ. Quả chín chuyển màu từ đỏ sang đỏ nâu, đến thẫm đen và rụng.

Gần kết thúc pha ra quả, cây bắt đầu ra chồi non. Chồi non phủ lông trắng mịn màu xanh lá mạ, chồi trưởng thành xanh thẫm, cuống đỏ, lông rụng (chi tiết ở bảng 3).

Bảng 3. Biến động hình thái ở các pha vật hậu của Bá bệnh

Đặc điểm	Hình thái	Màu sắc	Chú ý đặc biệt
Cụm hoa non	Dạng chùm kép	Đỏ thẫm	Phát từ nách lá
Cụm hoa trưởng thành	Dạng chùm kép. Hoa nở đồng đều từ gốc đến ngọn cụm hoa	Đỏ thẫm	Hoa đầu tiên nở
Nụ hoa	Hình trứng	Đỏ thẫm	Nụ nhỏ
Hoa nở	-	Đỏ thẫm	Đài hoa có tuyến nên hơi dính
Hoa tàn	-	Cánh hoa chuyển nâu đen	Hoa nhiều nhưng thụ khá ít
Quả non	Hình bầu dục thuôn dài, có 1 rãnh dọc rõ, có ít lông sét	Xanh nhạt	Một hợp quả thường mang 4, 5 quả già, đài to
Quả trưởng thành	Hình bầu dục thuôn dài, có 1 rãnh dọc rõ, có lông sét	Hồng nhạt đến hồng đỏ	Chuyển màu nhưng nội nhũ ít
Quả chín	Hình bầu dục 1,2-1,5 x 0,8-1,2cm, hơi có rãnh dọc	Đỏ đến đỏ nâu, đen thẫm	Nội nhũ đầy đủ
Chồi non	-	Màu trắng đến xanh lá mạ, mang lông mịn	Thường chỉ có 1 chồi
Chồi trưởng thành	-	Màu xanh đậm, lông rụng	

3.3. Đặc điểm vật hậu của Bá bệnh

3.3.1. Chu kỳ phát triển (Chu kỳ sinh sản)

Từ kết quả theo dõi cho thấy, chu kỳ này bắt đầu từ lúc ra nụ đến khi quả chín cuối cùng rụng xuống kéo dài từ 80 đến 100 ngày (khoảng 3 tháng).

Pha hoa nở kéo dài trong 2 tháng 15/2 - 15/4 hàng năm. Hoa nở rộ từ 15/3 - 30/3 hàng năm. Cây Bá bệnh nở hoa trong vòng 10 - 15 ngày.

Pha quả già từ 20/2 - 30/4 hàng năm, tập trung từ 1/3 đến 30/3 hàng năm; pha quả già của cây trong vòng 10 - 15 ngày. Pha quả chín kéo dài

một tháng rưỡi, từ 30/3 đến 15/5 hàng năm. Quả chín trong vòng 20 - 25 ngày.

Qua quá trình theo dõi ở thời điểm quả già và quả chín cho thấy quá trình chín của quả kéo dài, rải rác từ tháng 2 đến tháng 5 hàng năm. Do vậy, công tác thu hái quả có thể bắt đầu từ tháng 2 đến tháng 5, cần tập trung thu hái quả vào tháng 3 và tháng 4. Quả chín không cùng lúc, nên để thu hái quả đạt tiêu chuẩn cần tiến hành nhiều đợt, mất nhiều thời gian và chi phí (Bảng 4).

Qua kết quả nghiên cứu về mùa hoa quả của cây Bá bệnh tại Lâm Đồng cho thấy khá phù

hợp với ghi nhận của Phạm Hoàng Hộ, (1999) (từ tháng 3 đến tháng 4 hàng năm); nhưng có sự sai khác với nghiên cứu của Võ Văn Chi, (2012) (hoa tháng 3 - 8, quả tháng 9 - 11). Thời gian khác biệt này có khả năng do loài Bá bệnh phân bố khá rộng ở nhiều vùng sinh thái khác nhau, đã có sự thích nghi với các điều kiện khí hậu, thổ nhưỡng khác nhau tại

các vùng sinh thái nghiên cứu. Mặc dù thời gian theo dõi ngắn trên phạm vi hẹp, nhưng kết quả nghiên cứu đã xác định thời gian từ khi ra hoa kết quả đến khi quả chín là 5 tháng mùa khô hàng năm. Đồng thời bổ sung cụ thể thời gian và thời điểm tập trung của từng pha vật hậu chính trong điều kiện ở Lâm Đồng (Chi tiết ở bảng 4).

Bảng 4. Thời kỳ ra hoa kết quả của Bá bệnh

Pha vật hậu	Thời kỳ nụ	Hoa nở	Quả non	Quả trưởng thành	Quả chín
Thời gian	1/2 - 30/3 Hàng năm	15/2 - 15/4 Hàng năm	1/3 - 30/4 Hàng năm	20/2 - 30/4 Hàng năm	30/3 - 15/05 Hàng năm
Thời điểm tập trung	15/2 - 30/2	15/3 - 30/3	30/3 - 30/4	1/3 - 30/3	15/3 - 30/4
Số ngày	15 - 20 ngày	10 - 15 ngày	25 - 30 ngày	10 - 15 ngày	20 - 25 ngày

3.3.2. Chu kỳ sinh dưỡng (pha sinh trưởng, chu kỳ sinh trưởng)

Trong giai đoạn quả chín cũng bắt đầu xuất hiện các chồi non, chồi mọc tập trung ở ngọn và thường có từ 5 - 7 chồi (cây Bá bệnh rất hiếm khi phân cành, thường chỉ có một thân chính).

Qua nghiên cứu và theo dõi trong thời gian gần 30 tháng, nhận thấy chu kỳ sinh trưởng của loài này có sự biến động khá lớn giữa các địa điểm quan sát. Nhìn chung, pha sinh dưỡng của Bá bệnh thường kéo dài từ 40 - 60 ngày, trong khoảng thời gian từ tháng 5 đến tháng 8 hàng năm. Các giai đoạn ra chồi mới,

ra lá non và lá trưởng thành tập trung nhất trong khoảng thời gian từ 15 - 50 ngày. Trong đó, thời điểm xuất hiện nhiều chồi mới là tháng 5 đến tháng 6 hàng năm; trùng vào thời điểm đầu mùa mưa tại tỉnh Lâm Đồng (Chi tiết ở bảng 5).

Do vậy, để đáp ứng nhu cầu nhân giống bằng hom, nên tiến hành công tác thu hái hom giâm cành vào đầu mùa mưa. Bên cạnh đó, thời điểm tháng 4 - 5 là phù hợp cho các hoạt động chăm sóc, xúc tiến tái sinh tự nhiên tạo điều kiện thuận lợi cho các quả chín rơi xuống tiếp xúc tốt với đất để hạt nảy mầm, hình thành cây con vào đầu mùa mưa.

Bảng 5. Thời kỳ ra chồi của Bá bệnh

Pha vật hậu	Chồi non	Ra lá non	Lá trưởng thành
Từ ngày đến ngày	30/4 đến 30/6	30/5 đến 30/07	30/6 đến 30/8
Thời điểm rộ	04 - 05 hàng năm	05 - 06 hàng năm	05 - 07 hàng năm
Số ngày	15 - 20 ngày	15 - 20 ngày	Gày

IV. KẾT LUẬN

Qua kết quả nghiên cứu đã xác định các biến động về hình thái của các pha vật hậu chính và cung cấp thông tin chi tiết về thời gian ra hoa

kết quả cụ thể trên từng pha vật hậu của Bá bệnh ở khu vực Lâm Đồng.

Về biến động hình thái: Pha nụ bắt đầu từ lúc hình thành chồi hoa đến trước khi hoa đầu tiên

nở. Pha nở hoa tính từ khi hoa đầu tiên nở cho đến hoa cuối cùng trên cụm hoa nở ra. Quả non có khía dọc nổi rõ, màu xanh lá mạ phủ lông màu gỉ sét. Quả trưởng thành chuyển sang màu hồng nhạt, hồng đỏ. Quả chín chuyển từ màu đỏ sang đỏ nâu, thẫm đen.

Chồi non màu xanh lá mạ, phủ lông mịn; chồi trưởng thành xanh thẫm, cuống đỏ.

Về vật hậu: Cây Bá bệnh có mùa phát triển (sinh sản) trong 5 tháng; từ tháng 1 đến tháng 5 hàng năm. Chu kỳ phát triển của cây kéo dài từ 80 đến 100 ngày (khoảng 3 tháng). Pha hoa

nở kéo dài trong 2 tháng (giữa tháng 2 - giữa tháng 4 hàng năm); quả già đến chín từ đầu tháng 3 đến giữa tháng 5 hàng năm. Pha sinh dưỡng kéo dài từ 40 - 60 ngày, trong khoảng thời gian 3 tháng từ tháng 5 đến tháng 8 hàng năm. Trong đó, thời điểm rộ chồi mới là tháng 5 đến tháng 6 hàng năm trùng vào đầu mùa mưa tại tỉnh Lâm Đồng.

Tại Lâm Đồng, nên tập trung thu hái quả vào tháng 3 và tháng 4 hàng năm; nên thu hái vật liệu để giâm hom vào tháng 5 và tháng 6 hàng năm.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Ang HH, Cheang HS, Yusof AP, 2000. Effect of *Eurycoma longifolia* Jack (Tongkat Ali) on the initiation of Sexual performant of inexperienced castrated Male Rats. Anim. 49 (Malaysia), 35 - 38.
2. Hoàng Chung, 2009. Các phương pháp nghiên cứu quần xã thực vật. NXB Giáo dục, 55 - 61.
3. Koch, E., E. Bruns, F.-M. Chmielewski, C. Defila, W. Lipa, A. Menzel, 2007. Guidelines for plant phenological observations.
4. Nguyễn Thành Mến, Hoàng Thanh Trường, Huỳnh Thị Mỹ Trang, Nguyễn Đặng Thông, 2014. Đặc điểm phân bố và sinh thái của Hoàng liên Ô rô (*Mahonia nepalensis*), Bá bệnh (*Eurycoma longifolia*) ở Lâm Đồng. Tạp chí Khoa học Lâm nghiệp, 3424 - 3432.
5. Phạm Hoàng Hộ, 1999. Cây cỏ Việt Nam, Tập 2. NXB Trẻ, 383.
6. Võ Văn Chi, 2012. Từ điển cây thuốc Việt Nam, Tập 1. NXB Y học, 81 - 82.

Người thẩm định: PGS.TS. Nguyễn Huy Sơn

NGHIÊN CỨU ĐỘNG THÁI CẤU TRÚC RỪNG TỰ NHIÊN Ở VƯỜN QUỐC GIA VŨ QUANG - TỈNH HÀ TĨNH

Nguyễn Thị Thu Hiền

Viện Nghiên cứu và Phát triển Lâm nghiệp - Đại học Nông lâm Thái Nguyên

TÓM TẮT

Nghiên cứu này được tiến hành thu thập số liệu ở 06 ô tiêu chuẩn định vị thuộc đối tượng rừng tự nhiên lá rộng thường xanh tại vườn Quốc gia Vũ Quang, tỉnh Hà Tĩnh giai đoạn 2007 - 2012. Kết quả nghiên cứu chỉ ra rằng, động thái cấu trúc $N/D_{1,3}$ có sự biến động về phân bố số cây ở cấp kính nhỏ giảm và tăng lên ở hầu hết các cỡ kính lớn hơn. Số cây tái sinh bổ sung đạt bình quân là 9 cây/1ha/1 năm; số cây chết bình quân là 8 cây/1ha/1 năm; tỷ lệ chuyển cấp tương đối cao và số cây chuyển cấp bình quân là 17 cây/1ha/1 năm. Nhìn chung, cấu trúc và động thái của rừng tự nhiên ở khu vực nghiên cứu tương đối ổn định. Động thái cấu trúc tổ thành có sự biến đổi nhưng không đáng kể. Kết quả nghiên cứu này có ý nghĩa quan trọng trong việc mô phỏng diễn biến của rừng qua thời gian dài.

Từ khóa: Cấu trúc, động thái, rừng tự nhiên, tỉnh Hà Tĩnh, Vườn Quốc gia Vũ Quang

Research on dynamic structure of natural forests in the Vu Quang National Park - Ha Tinh province

This study was conducted in six permanent sample plots of evergreen broad-leaved natural forests in Vu Quang National Park, Ha Tinh province from 2007 to 2012. The findings shown that the dynamics of forest and its structure were relatively small in the study area. Although there was a change in dynamics of structure components, it was not significant. The structural dynamics of diameter distribution ($N/D_{1,3}$) had the small variation in the plots in relation to the distribution in number of trees at the small diameter-based category, which decreased small. A number of recruitments averaged at 9 trees per ha year⁻¹; while the average number of dead trees was 8 trees per ha year⁻¹; the rate of transition were relatively high and the average number was 17 trees per ha year⁻¹. This finding is very important for simulating the dynamics of the forest over the long term period.

Keywords: Dynamics, Ha Tinh province, natural forest, structure, Vu Quang National Park

I. ĐẶT VẤN ĐỀ

Rừng là một hệ sinh thái luôn luôn vận động thông qua các quá trình sinh trưởng, tái sinh và diễn thế rất phức tạp. Các hệ sinh thái rừng mưa nhiệt đới trên phạm vi toàn thế giới đang có xu hướng suy thoái nghiêm trọng và cần thiết phải được phục hồi vì mục đích môi trường và kinh tế để phát triển bền vững. Tuy nhiên, kiến thức cơ bản về các đặc điểm cấu trúc và động thái của rừng tự nhiên vẫn còn rất hạn chế. Nghiên cứu động thái của rừng tự nhiên là một công việc rất khó khăn nhưng cần thiết để nắm bắt được các quy luật phát triển của rừng để có các quyết định điều chỉnh hợp lý và kịp thời trong từng giai đoạn phát triển của rừng (Trần Văn Con, 2006). Các quá trình động thái diễn ra trong rừng có thể chia thành 3 nhóm quá trình: (i) tăng trưởng của cây dẫn đến sự chuyển cấp trong tầng cây cao; (ii) quá trình tái sinh bổ sung; (iii) quá trình chết tự nhiên trong các cỡ kính. Hai quá trình tái sinh bổ sung và quá trình chết tự nhiên làm thay đổi tổ thành loài và cấu trúc của lâm phần. Các nghiên cứu về cấu trúc và động thái của rừng tự nhiên đã được các nhà khoa học lâm nghiệp quan tâm từ lâu và có khá nhiều công trình đã được công bố, nhiều kiến thức và kinh nghiệm đã được tích lũy làm cơ sở cho các biện pháp kỹ thuật trong quản lý và sử dụng rừng. Nhưng để có cơ sở xây dựng được mô hình rừng mục đích và các biện pháp kỹ thuật lâm sinh nhằm dẫn dắt rừng đạt được sự bền vững cần phải tiếp tục nghiên cứu bổ sung để có những hiểu biết sâu hơn về các quy luật sinh trưởng của cây rừng ở từng khu vực hay từng đặc trưng của từng loại rừng. Hiện nay, việc duy trì và phát triển rừng tự nhiên nước ta, đặc biệt là rừng tự nhiên lá rộng thường xanh hết sức quan trọng đối với hệ sinh thái rừng mưa nhiệt đới này. Với những lý do trên, trong giai đoạn từ năm 2007 - 2012 chúng tôi nghiên cứu

“Động thái cấu trúc rừng tự nhiên ở Vườn Quốc gia Vũ Quang - tỉnh Hà Tĩnh”.

II. MỤC TIÊU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Mục tiêu nghiên cứu

Xác định được một số đặc điểm động thái cấu trúc của rừng tự nhiên tại Vườn Quốc gia Vũ Quang góp phần cung cấp cơ sở khoa học cho quản lý rừng tự nhiên theo hướng bền vững và đa chức năng.

2.2. Phương pháp nghiên cứu

2.2.1. Phương pháp thu thập số liệu

Số liệu nghiên cứu được thu thập trên 06 ô tiêu chuẩn định vị được lập từ năm 2007 và được theo dõi trong chu kỳ 5 năm (2007 - 2012) ở VQG Vũ Quang trong khuôn khổ đề tài của PGS.TS Trần Văn Con (Trần Văn Con, 2007).

OTCDV được thiết kế để thu thập số liệu là một ô hình vuông có diện tích 1ha (100m × 100m). Ô tiêu chuẩn 1ha được chia thành 25 ô vuông nhỏ có cạnh 20 × 20m.

Đo đếm toàn bộ các cây có đường kính $D_{1.3} \geq 10\text{cm}$ và đánh số cố định thứ tự cây, mỗi cây chỉ mang một số hiệu riêng. Số hiệu của cây được ghi trực tiếp bằng sơn lên thân cây. Xác định tên cho từng cây, trường hợp chưa xác định được tên cây sẽ lấy mẫu hoặc chụp ảnh để giám định. Các chỉ tiêu điều tra bao gồm: tên cây, các chỉ tiêu sinh trưởng về đường kính thân ($D_{1.3}$) và chiều cao (H_{v}). Ở lần điều tra đo đếm năm 2012, số hiệu của các cây bị chết hoặc bị chặt (tác động khai thác) không được dùng lại để tránh nhầm lẫn khi xử lý số liệu. Các cây tái sinh bổ sung vào cấp kính đầu tiên được đánh số hiệu với các số mới chưa sử dụng trong ô tiêu chuẩn.

2.2.2. Phương pháp tính toán và xử lý số liệu

Các số liệu thu thập được xử lý trên các phần mềm thống kê toán học Excel 5.0 (Nguyễn Hải Tuất, Ngô Kim Khôi, 2009).

** Phân tích tổ thành loài:*

- Công thức tổ thành được tính bằng chỉ số IV% (chỉ số quan trọng: Important Value) của Daniel Marmillod như sau:

$$IV_i\% = \frac{N_i\% + G_i\%}{2}$$

Trong đó: IV%, $N_i\%$, $G_i\%$ là tỷ lệ tổ thành, % theo số cây của loài i và tỷ lệ theo tổng tiết diện ngang của loài i trong quần xã thực vật rừng.

- Chỉ số đa dạng loài: Chỉ số đa dạng Shannon-Wiener (H') được tính bằng công thức:

$$H' = -\sum_{i=1}^S p_i * \ln p_i$$

Trong đó: s là số loài trong OTCĐV; $p_i = n_i/N$: là tỷ lệ cá thể loài i so với tổng số cây trong OTCĐV; N là số cá thể cây rừng trong ô tiêu chuẩn.

$H' = 0$ khi quần xã chỉ có một loài duy nhất; H' càng lớn thì tính đa dạng loài càng cao.

- Tỷ lệ hỗn loài (HL) là tỷ số giữa số loài trên tổng số cá thể trong OTCĐV.

$$HL = S/N$$

Trong đó: S là tổng số loài trong OTCĐV; N là số lượng cá thể cây rừng trong ô tiêu chuẩn.

** Phân tích động thái cấu trúc N/D:* Đánh giá cho chu kỳ nghiên cứu 5 năm theo từng ô tiêu chuẩn định vị.

** Phân tích tỷ lệ cây chết*

- Tỷ lệ chết: $M_p = (M/N_o) \times 100$

- Hệ số chết: $M_r = (L_n N_o - L_n N_s)/t$

Trong đó: N_o , N_s và t lần lượt là số lượng cây rừng tại thời điểm 0, thời điểm t và khoảng cách giữa hai lần đo (t = 5 năm).

** Phân tích tỷ lệ cây tái sinh bổ sung và chuyển cấp*

- Tỷ lệ chuyển cấp: $R_p = (R/N_t) \times 100$

- Hệ số chuyển cấp: $R_r = (L_n N_t - L_n N_s)/t$

Trong đó: N_t , N_s và t lần lượt là số lượng cây tại thời điểm t, số lượng cây sống tại thời điểm t và khoảng cách giữa hai lần đo (t = 5 năm).

Quá trình chuyển cấp kính của các cây trong lâm phần có thể được diễn đạt bằng công thức toán học sau:

$$N_{k,t+1} = N_{k,t} + R_k - O_k - M_k$$

Trong đó: $N_{k,t+1}$ là số cây ở cỡ kính k vào thời điểm t + 1

$N_{k,t}$ là số cây ở cỡ kính k vào thời điểm t

R_k là số cây bổ sung vào cỡ kính k

O_k là số cây chuyển ra khỏi cỡ kính k

M_k là số cây chết ở cỡ kính k trong thời gian t

Từ số liệu thu thập tại các OTCĐV của 2 thời điểm sẽ xác định được $N_{k,t+1}$, $N_{k,t}$, R_k và M_k cho cỡ kính nhỏ nhất. Từ đó có thể xác định được số cây chuyển ra khỏi cỡ kính bằng công thức:

$$O_k = N_{k,t} + R_k - N_{k,t+1} - M_k$$

III. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU

3.1. Động thái cấu trúc tổ thành thực vật trong rừng tự nhiên lá rộng thường xanh khu vực nghiên cứu

Trong nghiên cứu này cấu trúc tổ thành được thể hiện bằng hệ số Shannon-Wiener (H') và chỉ số quan trọng (IV%) tính bằng mật độ và tiết diện ngang tương đối. Kết quả nghiên cứu động thái tổ thành loài của đề tài đã tiến hành điều tra rừng khu vực nghiên cứu theo chu kỳ 5 năm: năm 2007 và năm 2012 được tổng hợp ở bảng 1.

Bảng 1. Động thái tổ thành thực vật rừng tự nhiên lá rộng thường xanh khu vực nghiên cứu giai đoạn 2007 - 2012

OTCĐV	Năm 2007			Năm 2012		
	HL	H'	IV (%)	HL	H'	IV (%)
VQ1	1/4,2	3,5845	31,39	1/3,7	3,9226	21,9
VQ2	1/4,9	3,3816	37,69	1/3,8	3,2658	45,71
VQ3	1/5,2	3,5653	30,72	1/4,4	3,4467	41,03
VQ4	1/5,4	3,8740	19,24	1/4	3,9470	16,93
VQ5	1/6	3,6440	27,92	1/5,6	3,6644	32,32
VQ6	1/5,9	3,2788	46,76	1/5,6	3,2659	51,63
TB	1/5,2	3,5547	32,29	1/4,4	3,5854	34,92

Qua bảng 1 chúng ta thấy sự thay đổi về thành phần loài trong hệ sinh thái rừng thuộc địa điểm nghiên cứu tương đối nhỏ. Tỷ lệ hỗn loài (HL) ở 06 OTCĐV đều loài tăng lên, đặc biệt ở 3 OTCĐV VQ2, VQ3, VQ4 tăng lên rất rõ so với năm 2007.

Sự thay đổi về tính đa dạng loài trong hệ sinh thái rừng diễn ra khá phức tạp. Một số OTCĐV có chỉ số đa dạng Shannon-Wiener (H') tăng lên gồm OTCĐV VQ1, VQ4, VQ5, trong khi đó các OTCĐV VQ2, VQ3, VQ6 thì lại có chỉ số đa dạng loài giảm đi, tuy vậy sự thay đổi này không đáng kể so với năm 2007. Hầu hết các OTCĐV đều có chỉ số quan trọng (IV%) của tổ hợp loài ưu thế tăng lên, duy nhất ở OTCĐV VQ1, VQ4 là giảm, đặc biệt có sự giảm đáng kể về chỉ số quan trọng (IV%) tổ hợp loài ưu thế ở OTCĐV VQ1. Sự thay đổi này thể hiện các giai đoạn diễn thế khác nhau của rừng.

Nhìn chung, rừng tự nhiên lá rộng thường xanh ở VQG Vũ Quang có tỷ lệ hỗn loài (HL)

từ 1/3,7 đến 1/6 (tức là cứ từ trên 3 cây trở lên cho đến 6 cây cá thể là có một loài). Hệ số Shannon-Wiener (H') biến động không lớn giữa các OTCĐV cho thấy cấu trúc thực vật ở khu vực nghiên cứu tương đối đồng nhất.

3.2. Động thái cấu trúc N/D_{1.3} rừng tự nhiên lá rộng thường xanh khu vực nghiên cứu

Phân bố số cây theo cấp kính của 06 OTCĐV khu vực nghiên cứu được tổng hợp ở bảng 2 dưới đây cho thấy, nếu phân khoảng cách cấp kính là 5cm thì cấu trúc N/D tuân theo phân bố giảm đặc trưng cho rừng tự nhiên hỗn loài khác tuổi. Điều này cũng giống nhận định trong một nghiên cứu khác của tác giả Trần Văn Con (2007) khi nghiên cứu về động thái cấu trúc rừng tự nhiên Kon Hà Nừng, tác giả Nguyễn Thị Thu Hiền và đồng tác giả (2014) khi nghiên cứu về động thái cấu trúc rừng tự nhiên Vườn Quốc gia Ba Bể.

Bảng 2. Động thái cấu trúc N/D_{1.3} rừng tự nhiên lá rộng thường xanh khu vực nghiên cứu giai đoạn 2007 - 2012

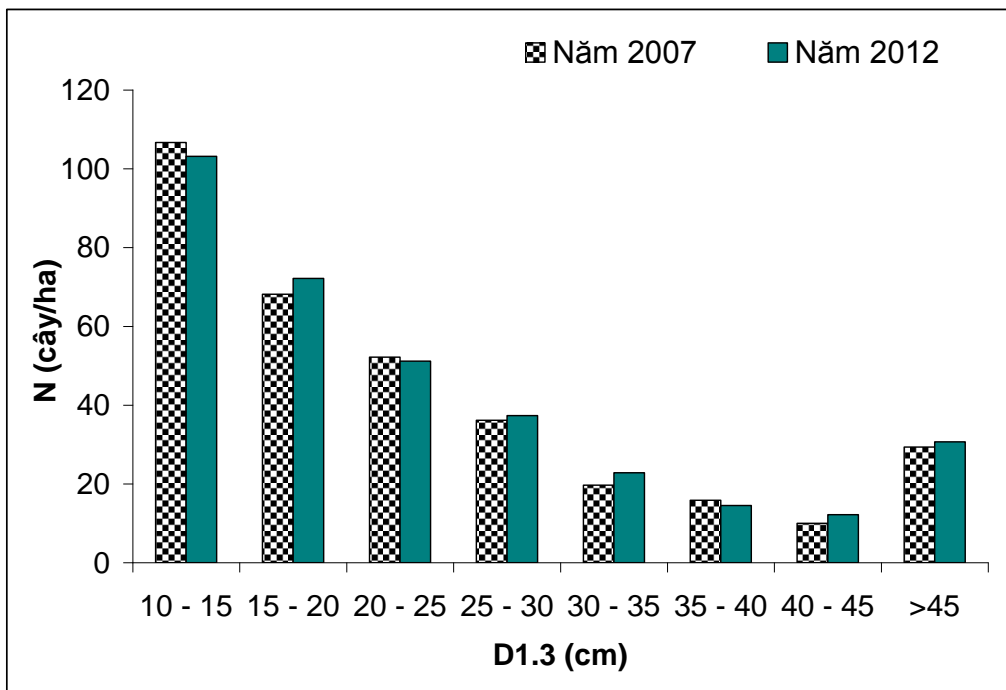
Cấp kính	VQ1		VQ2		VQ3		VQ4		VQ5		VQ6	
	2007	2012	2007	2012	2007	2012	2007	2012	2007	2012	2007	2012
10 - 15	85	101	153	113	97	81	119	109	104	138	82	77
15 - 20	73	83	83	95	53	57	69	58	72	81	59	59
20 - 25	51	53	44	49	53	54	52	41	67	65	46	45
25 - 30	36	37	25	26	35	32	37	37	54	54	30	38
30 - 35	23	26	12	13	24	20	23	33	19	30	17	15
35 - 40	16	10	1	1	21	23	15	24	24	15	18	14
40 - 45	3	9	4	2	15	13	13	15	17	25	8	9
>45	16	17	9	11	32	36	25	28	36	37	58	55
TB	303	336	331	310	330	316	353	345	393	445	318	312

Kết quả bảng 2 cho thấy, số lượng cây ở cỡ kính đầu tiên của các OTCĐV giảm (trừ OTCĐV VQ1, VQ5), hầu hết các cỡ kính lớn hơn đều có số lượng cá thể tăng lên do quá trình tái sinh bổ sung, chuyển cấp của cây rừng.

Ở 02 OTCĐV VQ1, VQ5 có mật độ cây tăng lên do quá trình tái sinh bổ sung vào cỡ đường kính nhỏ, do đặc trưng của 02 OTCĐV này cây ở cỡ kính nhỏ chiếm tỷ lệ lớn, kích thước trung bình nhỏ nên mật độ cao. Tại các OTCĐV VQ2, VQ3, VQ4 và VQ6 có mật độ giảm là do quá trình chết của một số cây cá thể ở cỡ kính nhỏ.

Kết quả phân bố số cây bình quân/1 OTCĐV (1ha) tại VQG Vũ Quang trong giai đoạn

2007 - 2012 được thể hiện thông qua Hình 1. Hình 1 cho thấy, phân bố số cây bình quân/ô ở cỡ đường kính 10 - 15cm có sự giảm đi rất rõ về mật độ cây, nguyên nhân vì quá trình tái sinh bổ sung vào cỡ kính đầu tiên của tầng cây cao nhỏ hơn so với quá trình chết tự nhiên ở cỡ kính này. Số cây bình quân/ô ở các cỡ kính 15 - 20cm, 30 - 35cm có sự tăng đáng kể ở năm 2012 do có số lượng cây chuyển vào từ cỡ kính bé kế cận là lớn, số cây chuyển ra và quá trình chết nhỏ. Còn ở các cỡ đường kính còn lại thì có mật độ cây tăng giảm rất nhỏ vì trong giai đoạn năm 2007 - 2012 số lượng cây chuyển ra và số lượng cây chuyển vào trong mỗi cỡ đường kính là gần như nhau.



Hình 1. Phân bố N/D bình quân 1 ha theo cỡ đường kính giai đoạn 2007 - 2012 tại VQG Vũ Quang

3.3. Động thái tái sinh bổ sung, chuyển cấp và quá trình chết của rừng tự nhiên lá rộng thường xanh khu vực nghiên cứu

Do thời gian nghiên cứu có hạn nên số liệu động thái ở các OTCĐV mới đo được từ năm

2007 - 2012. Phân tích bước đầu của các nguồn số liệu này có thể cho biết diễn biến động thái của 5 năm trong các OTCĐV. Kết quả theo dõi các quá trình này tại 06 OTCĐV ở khu vực nghiên cứu được thể hiện ở bảng 3.

Bảng 3. Các chỉ số động thái của 06 OTCDV rừng tự nhiên lá rộng thường xanh khu vực nghiên cứu giai đoạn 2007 - 2012

Cỡ kính (cm)	Số cây		Các chỉ tiêu động thái							
	No	Nt	Ns	R	M	O	Mp	Mr	Rp	Rr
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)
10 - 15	640	619	476	323	164	180	25,63	0,059	52,18	0,053
15 - 20	409	433	365	180	44	112	10,76	0,023	41,57	0,034
20 - 25	313	307	275	112	38	80	12,14	0,026	36,48	0,022
25 - 30	217	224	200	80	17	56	7,83	0,016	35,71	0,023
30 - 35	118	137	110	56	8	29	6,78	0,014	40,88	0,044
35 - 40	95	87	91	29	4	33	4,21	0,009	33,33	-0,009
40 - 45	60	73	56	33	4	16	6,67	0,014	45,21	0,053
>45	176	184	168	16	8		4,55	0,009	8,70	0,018
Tổng/6 ha/CK	2028	2064	1741		287	506	14,15			
TB/1 ha/CK	338	344		54	48	84				

Giải thích: Cột 1 là cỡ đường kính với cự ly 5cm; cột 2 là số cây quan sát được năm 2007 (No); cột 3 là số cây quan sát được năm 2012 (Nt); cột 4 là số cây sống ở cỡ kính ($Ns = No - \text{số cây chết}$); cột 5 là số cây chuyển vào cỡ kính (R); cột 6 là số cây chết trong cỡ kính (M); cột 7 là số cây chuyển ra cỡ kính ($O = No + R - Nt - M$); cột 8 là tỷ lệ cây chết (Mp); cột 9 là hệ số chết (Mr); cột 10 là tỷ lệ chuyển cấp (Rp); cột 11 là hệ số chuyển cấp (Rr).

Kết quả bảng 3 chỉ ra rằng, biến động về số cây ở lớp cây tái sinh khá lớn, tỷ lệ cây chết và tỷ lệ cây tái sinh bổ sung khá cao. Số cây tái sinh bổ sung cho tầng cây cao vào cỡ kính đầu tiên (10 - 15cm) là 323 cây, đạt bình quân 54 cây/1 ô/5 năm (tức 9 cây/1 ô/1 năm). Điều này cho thấy khu vực nghiên cứu có nguồn cây con tái sinh rất dồi dào, đây là nguồn cung cấp cây bổ sung cho tầng cây cao ổn định lâu dài.

Số cây trong tầng cây cao chuyển lên các cỡ kính cao hơn là 506 cây/6 ô/5 năm, đạt bình quân là 84 cây/1 ô/5 năm. Hầu hết ở các cỡ kính có tỷ lệ cây chuyển cấp tương đối cao (ngoại trừ cỡ kính >45cm). Điều này chứng tỏ rằng chu kỳ nghiên cứu từ năm 2007 - 2012 lâm phần khu vực nghiên cứu diễn ra quá trình sinh trưởng phát triển mạnh.

Tỷ lệ cây chết cao nhất tập trung ở 3 cỡ kính nhỏ nhất và biến động từ 10,76 - 25,63%, chứng tỏ có một sự cạnh tranh rất lớn trong cỡ đường kính này. Trong thời gian quan sát 5 năm, số cây chết trong tầng cây cao là 287 cây, có nghĩa bình quân là 48 cây/1 ô/5 năm (tức là

8 cây/1 ô/1 năm). Số cây chết tập trung nhiều ở cỡ kính nhỏ (từ 25cm trở xuống). Nguyên nhân chết là do các cây này mới tham gia vào tầng cây cao, qua thời gian nhu cầu ánh sáng tăng lên nhưng lượng ánh sáng được cung cấp không đáp ứng được nhu cầu. Một số cây có kích thước lớn hơn thì bị chết do quá trình cạnh tranh, chèn ép dẫn đến việc thiếu không gian dinh dưỡng.

IV. KẾT LUẬN VÀ KHUYẾN NGHỊ

4.1. Kết luận

Qua kết quả nghiên cứu trên đây, chúng tôi thấy đối tượng nghiên cứu là rừng ít bị tác động bởi con người, cấu trúc và động thái của rừng tương đối ổn định. Cụ thể như sau:

1. Về động thái cấu trúc tổ thành: Tỷ lệ hỗn loài đều tăng lên ở tất cả các ô. Chỉ số đa dạng Simpson-Wiener và chỉ số quan trọng (IV%) có sự thay đổi không đáng kể giữa các OTCDV của từng thời điểm điều tra (2007 và 2012) và trên cùng 1 OTCDV ở hai năm 2007

và 2012, cụ thể: năm 2007 các chỉ số này lần lượt là 3,5547 và 32,29%, còn đến năm 2012 đạt 3,5854 và 34,92%.

2. Về động thái cấu trúc N/D_{1,3}: Ở các OTCĐV VQ1, VQ5 đều tăng lên về mật độ và tập trung chủ yếu ở cỡ kính nhỏ; còn ở các ô khác thì mật độ giảm đi, nguyên nhân là do có sự giảm số lượng cây ở các cỡ kính nhỏ. Tại hai thời điểm năm 2007 và 2012, rừng có sự chênh lệch cơ bản về phân bố số cây bình quân/1 ô ở cỡ kính nhỏ nhất, còn ở các cỡ đường kính lớn thì số cây bình quân/1 ô có sự chênh lệch rất nhỏ.

3. Về động thái tái sinh bổ sung, chuyển cấp và quá trình chết:

Khu vực nghiên cứu có nguồn cây tái sinh bổ sung khá dồi dào, số cây tái sinh bổ sung vào

tầng cây cao tập trung chủ yếu ở cỡ kính đầu tiên, đạt bình quân 9 cây/1 ô/1 năm. Tỷ lệ cây chuyển cấp tương đối cao ở hầu hết tất cả các cỡ kính. Tỷ lệ chết bình quân trong 1 năm là 14,15%, số cây chết tập trung chủ yếu ở cỡ kính $\leq 25\text{cm}$ và đạt 8 cây/1 ô/1 năm; tại cỡ đường kính lớn nhất ($D_{1,3} > 45\text{cm}$) tỷ lệ cây chết giảm rõ rệt và đạt 4,55%.

4.2. Khuyến nghị

Nghiên cứu về động thái của rừng cần phải dựa trên quan sát lâu dài bằng hệ thống OTC định vị. Nghiên cứu này mới chỉ dựa trên số liệu quan sát trong 5 năm (từ 2007 - 2012), vì vậy cần phải tiếp tục có các nghiên cứu tiếp theo theo dõi và phân tích để tìm hiểu quy luật diễn thế rừng làm cơ sở cho việc đề xuất các chiến lược phục hồi rừng tự nhiên sau này.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Trần Văn Con, 2006. “Đặc điểm cấu trúc và động thái của rừng khộp Tây Nguyên”. Tạp chí NN&PTNT. Số 12. Tr 72 - 77.
2. Trần Văn Con, 2007. Nghiên cứu các đặc điểm cấu trúc và động thái của một số kiểu rừng chủ yếu ở Việt Nam. Viện Nghiên cứu Lâm sinh, Viện Khoa học Lâm nghiệp Việt Nam.
3. Trần Văn Con, 2007. “Động thái cấu trúc của rừng tự nhiên ở Kon Hà Nừng”. Tạp chí Khoa học Lâm nghiệp. Số 1, tr. 259 - 264.
4. Nguyễn Thị Thu Hiền, Trần Văn Con, Trần Thị Thu Hà, 2014. “Động thái cấu trúc rừng tự nhiên lá rộng thường xanh tại Vườn Quốc gia Ba Bể”. Tạp chí Khoa học Lâm nghiệp, Số 3, tr. 3417 - 3423.
5. Nguyễn Hải Tuất, Ngô Kim Khôi, 2009. Giáo trình Thống kê sinh học. NXB Nông nghiệp.

Người thẩm định: PGS.TS. Trần Văn Con

ẢNH HƯỞNG CỦA ĐAI CAO ĐẾN MỘT SỐ ĐẶC ĐIỂM LÂM HỌC CỦA RỪNG TỰ NHIÊN LÁ RỘNG THƯỜNG XANH CÓ DÈ ANH (*Castanopsis piriformis*) PHÂN BỐ TẠI ĐẮK G'LONG, TỈNH ĐẮK NÔNG

Nguyễn Toàn Thắng¹, Lương Văn Dũng², Lê Xuân Trường³, Nguyễn Văn Hào⁴

Viện Nghiên cứu Lâm sinh¹

Trường Đại học Đà Lạt²

Trường Đại học Lâm nghiệp³

Sở Nông nghiệp và TNT Đắk Nông⁴

TÓM TẮT

Nghiên cứu được thực hiện ở rừng tự nhiên lá rộng thường xanh nơi có Dẻ anh phân bố ở 3 đai cao (Đai I: <500m; Đai II: 500 - 1.000m và Đai III: 1.000 - 1.500m) tại Đắk G'Long, Đắk Nông. Kết quả cho thấy Dẻ anh có phân bố ở 2 trạng thái IIB và IIIA tại kiểu rừng lá rộng thường xanh. Mật độ tầng cây cao dao động từ 236 - 654 cây/ha, trong đó Dẻ anh chiếm từ 8,7 - 10,2%. Số loài trong tầng cây cao ở các đai cao dao động từ 16 - 54 loài, trong đó số loài tham gia trong công thức tổ thành từ 7 - 10 loài. Chỉ số IV có sự biến động lớn theo đai cao từ 3,3 - 9,9%. Mật độ cây tái sinh của lâm phần có sự biến động lớn từ 775 - 6.388 cây/ha, trong đó Dẻ anh chiếm tỷ lệ 4,8 - 14,3%. Số loài tái sinh nhiều nhất ở đai II (48 loài) và thấp nhất ở đai I (20 loài). Tái sinh từ hạt chiếm tỷ lệ cao đối với Dẻ anh và tất cả các loài trên cả 3 đai cao. Phân bố số cây theo cấp chiều cao nhìn chung có xu hướng giảm dần. Số loài cây tái sinh có tính kế thừa tầng cây cao xuất hiện ở 2 đai I và II với chỉ số SI >0,84.

Từ khóa: Đặc điểm lâm học, Dẻ anh, Đắk Nông.

Effect of altitude on silvicultural characteristics of evergreen broad-leaved forest with distributed *Castanopsis piriformis* in Dak G'Long, Dak Nong province

The study was conducted in naturally evergreen broad leaved forests where *Castanopsis piriformis* distributes at 3 altitudinal elevations (I: <500m; II: 500 - 1000m, and III: 1000 - 1500m) in Dak G'Long, Dak Nong province. Results showed that *C. piriformis* distributes in IIB and IIIA subgroups of evergreen broad-leaved forest. Density of upper-canopy tree ranged from 236 to 654 trees /ha, in which *C. piriformis* accounted for 8.7 - 10.2%. Number of trees species at different elevations ranged from 16 to 54 the species included in species composition was from 7 to 10. Meanwhile, the important value (IV) ranged from 3.3 to 9.9%. The seedling density had a high variation among elevation, from 775 to 6,388 stems/ha, in which *C. piriformis* accounted for 4.8 to 14.3%. The number of regenerated species was highest in 500 - 1000m elevation (48 species) and the lowest <500m elevation (20 species). Seedlings of *C. piriformis* and all other species originated from seeds in all three elevation. Seedling density tended to decrease to higher classes. Regeneration trees inherited from mature trees in level I and II with indicator SI >0.84.

Keywords: Silvicultural features, *Castanopsis piriformis*, Dak Nong.

I. ĐẶT VẤN ĐỀ

Dẻ anh (*Castanopsis piriformis* Hickel & A. Camus) là cây bản địa, gỗ lớn, đa tác dụng. Gỗ được dùng trong xây dựng, đồ gia dụng, đồ mộc,...(Nguyễn Tiến Bản, 2003), đồng thời hạt Dẻ anh là thực phẩm có giá trị cao (Nông Văn Tiếp và Lương Văn Dũng, 2007; Trần Lâm Đồng và Nguyễn Toàn Thắng, 2011). Dẻ anh có phân bố tự nhiên trong các kiểu rừng thường xanh, bán thường xanh và rừng thứ sinh nghèo ở Tây Nguyên (Trần Hợp, 2002). Nghiên cứu được thực hiện ở tọa độ địa lý từ 11°47'32" đến 15°41'30" vĩ độ Bắc; từ 107°57' đến 108°06'45" kinh độ Đông trên địa bàn huyện Đắk G'Long, Đắk Nông. Đây là huyện có diện tích rừng khá lớn với khoảng 84.985ha, có phạm vi ranh giới bao quanh khu bảo tồn thiên nhiên Tà Đùng và có hệ thực vật phong phú và đa dạng với nhiều loài thuộc họ Dẻ phân bố tự nhiên, trong đó có một số loài cho hạt ăn được như Dẻ anh. Lựa chọn và phát triển loài cây trồng đa mục đích gần như được coi là hướng đi phù hợp trong điều kiện hiện nay đối với đồng bào dân tộc, khi diện tích đất ngày càng thu hẹp. Chính vì vậy, nghiên cứu đặc điểm lâm học Dẻ anh là cần thiết nhằm góp phần làm cơ sở khoa học đề xuất các biện pháp kỹ thuật lâm sinh trong phát triển gây trồng loài cây gỗ bản địa đa tác dụng này ở Tây Nguyên nói chung và huyện Đắk G'Long nói riêng.

II. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP

2.1. Địa điểm và vật liệu

- Địa điểm: Nghiên cứu được tiến hành tại các đai cao nơi có loài Dẻ anh phân bố tự nhiên thuộc huyện Đắk G'Long tỉnh Đắk Nông.

- Vật liệu: Số liệu phân tích của 9 ô tiêu chuẩn thứ cấp 1 (ÔTC1) có diện tích 2.500m², 225 ô tiêu chuẩn thứ cấp 2 (ÔTC2) diện tích 100m² và 225 ô thứ cấp 3 (ÔTC3) với diện tích 16m².

2.2. Phương pháp thu thập số liệu: Qua điều tra khảo sát ở thực địa về đặc điểm phân bố,

tại đai độ cao I (<500m) thiết lập 2 ÔTC1 ở trạng thái IIB; đai II (500 - 1.000m): 5 ÔTC1 ở trạng thái IIB và đai III (1.000 - 1.500m) thiết lập 2 ÔTC1 ở trạng thái IIIA, diện tích mỗi ÔTC1 là 2.500m² (50m x 50m). Trong mỗi ÔTC1 chia thành mạng lưới 25 ÔTC2, diện tích mỗi ÔTC2 là 100m² (10m x 10m), tại mỗi ÔTC2 lập 1 ô thứ cấp 3 (ÔTC3), diện tích là 16m² (4m x 4m).

- Thu thập số liệu tầng cây cao: Trong mỗi ÔTC2 xác định tên loài và đo đếm các chỉ tiêu: $D_{1.3} \geq 6\text{cm}$, H_{vn} , D_t , độ tàn che tầng cây cao.

- Thu thập số liệu cây tái sinh: Tên loài cây, phẩm chất cây (tốt, trung bình và xấu), nguồn gốc cây tái sinh (hạt hoặc chồi), chiều cao vút ngọn (H_{vn}) đối với các cây gỗ tái sinh có $D_{1.3} < 6\text{cm}$ ở ÔTC3. Chiều cao cây tái sinh được phân thành 7 cấp: I ($H_{vn} < 0,5\text{m}$); II ($0,5\text{m} \leq H_{vn} < 1\text{m}$); III ($1\text{m} \leq H_{vn} < 1,5\text{m}$); IV ($1,5\text{m} \leq H_{vn} < 2\text{m}$); V ($2\text{m} \leq H_{vn} < 2,5\text{m}$); VI ($2,5\text{m} \leq H_{vn} < 3\text{m}$) và VII ($H_{vn} \geq 3\text{m}$). Cây tái sinh triển vọng là cây sinh trưởng từ cấp trung bình trở lên, chiều cao > chiều cao thảm thực bì ($H_{vn} > 1\text{m}$).

2.3. Phương pháp xử lý số liệu

Số liệu được xử lý theo phương pháp phân tích thống kê trong lâm nghiệp (Nguyễn Hải Tuất *et al.*, 2006), bằng phần mềm Excel trên máy vi tính. Các chỉ tiêu tính toán bao gồm: Tầng cây cao: mật độ, tổ thành, IV%; Tầng cây tái sinh: mật độ cây, tổ thành, nguồn gốc, phẩm chất cây và phân bố số cây theo cấp chiều cao.

(i) Chỉ số IV tầng cây cao được tính theo công thức:

$$IV(\%) = \frac{F\% + N\% + G\%}{3}$$

Trong đó:

$$F(\%) = \frac{\text{Số ô có loài a xuất hiện}}{\text{Tổng số ô xuất hiện của tất cả các loài}} \times 100$$

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

$$G(\%) = \frac{\sum g \text{ của loài a (m}^2/\text{ha)}}{\sum G \text{ của các loài trong lâm phần (m}^2/\text{ha)}} \times 100$$

F Tần suất xuất hiện của loài trên tổng số ô điều tra.

N (cây/ha) = $\sum_{i=1}^s n_i$ (Mật độ lâm phần), n_i là mật độ của loài thứ i .

G (m²/ha) = $\sum_{i=1}^s g_i$ (G là tổng tiết diện $D_{1.3}$ của các loài trong lâm phần); g_i là tiết diện của loài thứ i .

(ii) Chỉ số IV cây tái sinh được tính theo công thức:

$$IV(\%) = \frac{F\% + N\%}{2}$$

Trong đó:

$$F(\%) = \frac{\text{Số ô có loài a xuất hiện}}{\text{Tổng số ô xuất hiện của tất cả các loài}} \times 100$$

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

F Tần suất xuất hiện của loài trên tổng số ô điều tra.

N (cây/ha) = $\sum_{i=1}^s n_i$ (Mật độ lâm phần), n_i là mật độ của loài thứ i .

(iii) Đánh giá khả năng kế cận loài cây tái sinh so với tầng cây cao thông qua chỉ số tương đồng SI (Sorensen Index)

$$SI = \frac{2C}{A+B}$$

Trong đó: C là số loài xuất hiện ở cả 2 tầng cây; A là số lượng loài của tầng cây cao và B là số lượng loài tầng cây tái sinh. Nếu $SI \geq 0,75$ thì thành phần loài của 2 tầng cây cao có mối liên hệ chặt chẽ.

(iv) Đánh giá đa dạng loài thông qua 2 chỉ số:

• Chỉ số Shannon Wiener Index (H'):

$$H' = \sum_{i=1}^s p_i \times \ln(p_i)$$

• Chỉ số Simpson:

$$D = 1 - \sum_{i=1}^s p_i^2$$

Trong đó: p_i là tỷ lệ cá thể loài i trong quần xã.

III. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

3.1. Đặc điểm tầng cây cao của rừng tự nhiên lá rộng thường xanh có Dẻ anh phân bố

3.1.1. Cấu trúc mật độ tầng cây cao

Dẻ anh phân bố tự nhiên ở Đắc G'Long, Đắc Nông trong kiểu rừng rừng lá rộng thường xanh ở 2 trạng thái IIB và IIIA, điều này cho thấy đây là đặc điểm sinh thái của loài này nói chung, kết quả này cũng phù hợp với nghiên cứu ở Lào (Khamleck, 2004) và ở Thái Lan (Chamlong Phengklaia, 2006). Kết quả tính toán mật độ tầng cây cao rừng Dẻ anh được tổng hợp tại bảng 1.

Bảng 1. Cấu trúc mật độ tầng cây cao

Đai cao	Mật độ (cây/ha)		Tỷ lệ Dẻ anh (%)
	Lâm phần	Dẻ anh	
Đai I	236 ± 11	24 ± 2	10,19 ± 0,49
Đai II	388 ± 77	34 ± 12	8,71 ± 2,39
Đai III	654 ± 25	16 ± 5	2,45 ± 0,1

Qua kết quả tổng hợp tại bảng 1 cho thấy: mật độ lâm phần tăng dần theo đai cao, từ 236 cây/ha (đai cao <500m) đến 654 cây/ha (đai cao 1000 - 1.500m), đai cao II mật độ lâm phần có sự biến động cao hơn đai I và III. Mật độ Dẻ anh ở các đai cao dao động từ 16 - 34 cây/ha, kết quả này cho thấy mật độ Dẻ anh có phân bố tập trung nhiều ở đai cao 500 - 1.000m

so với mực nước biển, ở đai cao >1.000m thì Dẻ anh có phân bố ít tập trung, tỷ lệ Dẻ anh còn khoảng 2,5%, tương đương mật độ khoảng 16 cây/ha. Kết quả nghiên cứu này cũng khá phù hợp với một số công bố của các tác giả trước đây cho rằng Dẻ anh có phân bố tự nhiên ở độ cao 300 - 1.000m so với mực nước biển

(Phạm Hoàng Hộ, 2000; Nguyễn Tiến Bản, 2003; Khamleck, 2004).

3.1.2. Cấu trúc tổ thành tầng cây cao

Cấu trúc tổ thành tầng cây cao của rừng tự nhiên lá rộng thường xanh có Dẻ anh phân bố được trình bày tại bảng 2 dưới đây.

Bảng 2. Tổ thành tầng cây cao

Đai cao	Tổng số loài	Số loài/ÔTC	Tổ thành tầng cây cao	Chỉ số IV Dẻ anh (%)
I	16	15 ± 1	16,57 Hq + 12,68 Tng + 11,06 Kh + 9,72 Dhe + 9,46 Da + 8,63 Cm + 6,02 Cr + 5,77 Tt + 5,55 Dâ + 14,54 Lk (6 loài)	9,97 ± 0,71
			23,16 Hq + 11,3 Tng + 10,87 Dh + 10,47 Da + 10,21 Kh + 7,64 Cr + 5,62 Cm + 20,72 Lk (7 loài)	
II	54	21 ± 5	18,73 Cr + 9,53 Hq + 9,31 Da + 7,59 Tng + 6,44 Lx + 6,21 Bl + 5,83 Dn + 5,78 Ctr + 5,24 Ms + 25,34 Lk (11 loài)	9,19 ± 1,95
			18,8 Cx + 15,8 Bb + 12,43 Lt + 11,79 Hn + 9,67 Mr + 8,21 Xc + 6,3 Da + 17,0 Lk (8 loài)	
			11,6 Da + 8,75 Kh + 8,52 So + 7,88 Ctr + 6,45 Dha + 6,07 So + 5,62 Ms + 5,60 Qr + 5,46 Đ3l + 34,07 Lk (14 loài)	
			13,16 Cx + 10,59 Bb + 10,04 Da + 8,87 Rr + 7,23 Xc + 6,88 Bư + 5,74 Kh + 5,26 Ms + 5,0 Ttn + 27,24 Lk (9 loài)	
			11,31 Cx + 8,69 Da + 6,35 Kh + 6,33 Qr + 5,87 Xđ + 5,70 Bư + 5,15 Đ3l + 50,6 Lk (21 loài)	
III	28	23 ± 2	13,38 Cx + 9,83 Hn + 8,3 Bb + 7,98 Kh + 7,87 Hq + 6,39 Cc + 6,14 Sn + 5,92 Ct + 5,32 Dt + 28,86 Lk (13 loài)	3,25 ± 0,84
			14,11 Cx + 7,13 Kh + 6,86 Hq + 6,44 Sn + 6,26 Bư + 6,15 Qr + 6,10 Go + 6,10 Bb + 5,13 Hn + 47,41 Lk (15 loài)	

Chú thích: cả 2 tầng; Bl: Bình linh lông; Bb: Bưởi bung; Bư: Bứa; Cc: Chân chim; Cđ: Cù đèn; Cr: Chẹo lá răng; Ctr: Chơn trà; Cm: Cọ mai; Cđ: Côm; Cti: Chẹo tía; Ct: Côm trâu; Cx: Chò xót; Da: Dẻ anh; Dâ: Dẻ ăn quả; Dhe: Dẻ hencei; Dha: Dẻ harmand; Dt: Dẻ trái nhỏ; Dn: Dầu nóng; Đ3l: Đẹn 3 lá; Hn: Hà nu; ; Hq: Hồng quang; Go: Gội; Kh: Kháo; Lk: Loài khác; Ln: Linh nhọn; Lx: Lim xẹt; Lt: Lòng trứng; Mr: Mã rạn; Ms: Mạ sưa; Rr: Ràng rạn; Qr: Quế rừng; Sl: Sâm láng; Sn: Sồi núi; So: Sòi; Sô: Sô; Ttn: Thập tử núi; Tng: Thành ngạnh; Tt: Thầu tầu; Trđ: Trâm vô đở; Xc: Xuyên cóc; Xđ: Xoan đào.

Độ cao so với mực nước biển đã ảnh hưởng đến phân bố số loài ở các lâm phần có loài Dẻ anh xuất hiện tại Đắc G'Long, Đắc Nông. Ở đai I đã ghi nhận có 16 loài với một số đại diện cây cho gỗ lớn như Dẻ anh (*Castanopsis piriformis*), Hồng quang (*Rhodoleia championii*), số loài nhiều nhất là đai II với 54 loài gồm một số loài gỗ lớn như *C. piriformis*, *R. championii*, Xoan đào (*Prunus arborea*), Xuyên cóc

(*Choerospondias axillaris*), đai III đã ghi nhận được 28 loài. Tổ thành rừng tự nhiên có Dẻ anh phân bố khá đơn giản, tùy theo địa điểm và đai cao, công thức tổ thành dao động từ 7 - 10 loài. Độ cao ảnh hưởng khá rõ và có tính quy luật đến tổ thành Dẻ anh, chỉ số IV% cao nhất ở đai I và II, ở đai III thì Dẻ anh không có mặt trong công thức tổ thành (IV% = 3,25%). Chính vì vậy, một lần nữa khẳng định tại khu

bảo tồn thiên nhiên Tà Đùng loài Dẻ anh có phân bố chủ yếu ở kiểu rừng tự nhiên lá rộng thường xanh ở độ cao <1.000m, đây là cơ sở ban đầu để lựa chọn điều kiện gây trồng phù hợp với đặc điểm phân bố và sinh thái của loài Dẻ anh.

3.2. Đặc điểm tái sinh của rừng tự nhiên lá rộng thường xanh có Dẻ anh phân bố

3.2.1. Mật độ cây tái sinh

Kết quả tính toán mật độ cây tái sinh theo đai cao các lâm phần có loài Dẻ anh phân bố tự nhiên được tổng hợp tại bảng 3.

Bảng 3. Mật độ cây tái sinh

Đai cao	Lâm phần (cây/ha)	Dẻ anh			
		Số cây (cây/ha)	Tỷ lệ (%)	Cây có triển vọng (cây/ha)	Tỷ lệ (%)
I	775 ± 71	38 ± 18	4,76 ± 1,85	25 ± 11	75 ± 35,4
II	4.370 ± 2.180	650 ± 452	14,25 ± 5,06	75 ± 68	13,88 ± 10,28
III	6.388 ± 265	400 ± 35	6,26 ± 0,29	0	0

Kết quả bảng 3 cho thấy quy luật phân bố mật độ cây tái sinh tự nhiên ở các đai cao tương tự như ở tầng cây cao với xu hướng tỷ lệ thuận với độ cao so với mực nước biển, cao nhất ở đai III với mật độ trung bình là 6.388 cây/ha, thấp nhất là đai I mật độ chỉ có 775 cây/ha. Mặc dù, số cây mẹ gieo giống ở đai I là 24 cây/ha cao hơn đai III với mật độ là 16 cây/ha song mật độ Dẻ anh tái sinh tự nhiên ở đai I chỉ đạt trung bình là 38 cây/ha, mật độ tái sinh tự nhiên cao nhất đạt 650 cây/ha ở đai II. Khả năng phục hồi rừng không những phụ thuộc vào mật độ tái sinh nhiều hay ít mà còn phụ thuộc vào tỷ lệ số cây tái sinh có triển vọng, điều này quyết định thời gian phục hồi nhanh hay chậm. Tỷ lệ % số cây tái sinh có triển vọng không lớn ở các đai độ cao, cao nhất đạt 75% song mật độ Dẻ anh tại đai này rất thấp nên số cây tái sinh triển vọng chỉ có 25 cây/ha. Tại đai II tỷ lệ này chỉ đạt 13% tương đương số cây tái sinh triển vọng là 75 cây/ha, với đai III không có cây tái sinh triển vọng mặc dù mật độ tái sinh đạt 400 cây/ha.

3.2.2. Cấu trúc tổ thành cây tái sinh

Kết quả tổng hợp tại bảng 4 cho thấy: độ cao đã ảnh hưởng đến tổ thành các loài cây tái sinh ở các lâm phần điều tra có loài Dẻ anh phân bố. Quy luật phân bố số loài cây tái sinh tại các đai cao tương tự như tầng cây cao, cụ thể như: ở đai I đã ghi nhận được 20 loài phân bố, đai II có 48 loài và đai III là 24 loài, biến động số loài giữa các điểm điều tra trong từng đai không lớn. Số loài tham gia trong công thức tổ thành dao động từ 7 - 9 loài, Dẻ anh tham gia trong công thức tổ thành chiếm 87,8% số điểm điều tra tại các đai cao, ở 2 đai I và III có 2 điểm điều tra thì Dẻ anh không có tên trong công thức tổ thành. Chỉ số IV của Dẻ anh cao nhất là 10,9% (đai II), thấp nhất ở đai III (5,2%). Mặc dù, số loài tham gia trong công thức tổ thành tương đương với tầng cây cao (7 - 9 loài) nhưng ngoài loài *C. pirifomis* và *Rhodoleia championii* thì đa số là các loài cây gỗ trung bình như: Chò xót (*Schima superba*) Quế rừng (*Cinnamomum iners*), Trâm vỏ đỏ (*Syzygium jambos*) và gỗ nhỏ như: Thành ngành (*Cratoxylum pruniflorum*), Cọ mai (*Colona thorelii*), Bưởi bung (*Acronychia pedunculata*).

Bảng 4. Tổ thành cây tái sinh

Đai cao	Tổng số loài	Số loài/ỔTC	Công thức tổ thành	IV Dẻ anh (%)
I	20	14 ± 1	23,85 Ctr + 14,1 Tng + 12,58 Ln + 7,38 Da + 7,38 Bư + 7,38 Cđ + 5,2 Dhe + 22,13 Lk (6 loài)	5,69 ± 2,39
			21,16 Tng + 11,99 Cr + 9,72 Cti + 9,72 Dâ + 7,99 Cô + 5,72 Bb + 5,72 Dhe + 27,98 Lk (7 loài, Da 4%)	
II	48	22 ± 5	16,0 Ctr + 15,48 Tng + 10,54 Sl + 9,88 Da + 9,88 Trđ + 7,8 Bb + 7,02 Tt + 22,5 Lk (6 loài)	10,96 ± 3,75
			16,77 Bb + 11,59 Cx + 10,56 Qr + 9,89 Da + 6,84 Hn + 6,77 Gô + 6,51 Lt + 5,59 Mr + 5,52 Xc + 19,97 Lk (9 loài)	
			15,77 Da + 10,42 Cx + 9,49 Ctr + 8,47 Kh + 7,16 Ck + 7,15 Qr + 7,07 Trđ + 5,19 Tt + 29,28 Lk (14 loài)	
			13,33 Da + 10,86 Qr + 9,37 Bb + 8,33 Kh + 7,41 Cx + 5,4 Cđ + 5,17 Dâ + 5,12 Ttn + 35,02 Lk (16 loài)	
III	24	19 ± 3	16,17 Bb + 9,82 Qr + 9,58 Cx + 7,65 Kh + 6,3 Ms + 5,94 Da + 5,36 Ctr + 39,19 Lk (17 loài)	5,2 ± 1,06
			20,54 Qr + 19,18 Trđ + 11,84 Cx + 7,74 Bb + 7,55 Kh + 5,95 Da + 5,35 Dt + 21,84 Lk (10 loài)	
			17,04 Trđ + 12,35 Qr + 7,97 Cx + 6,98 Kh + 5,68 Bb + 5,55 Sn + 5,15 Gô + 39,28 Lk (14 loài; 4,45 Da)	

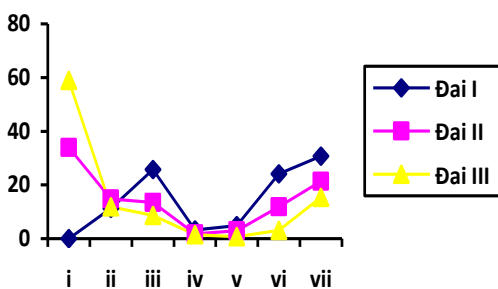
3.2.3. Phân bố số cây tái sinh theo cấp chiều cao

Kết quả nghiên cứu phân bố số cây theo cấp chiều cao cho thấy:

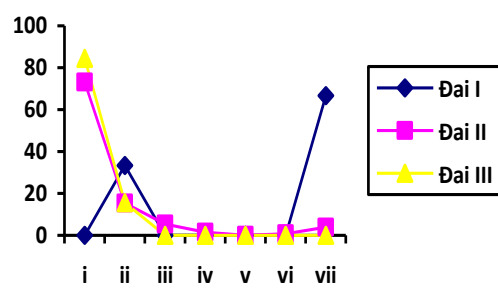
- Đối với lâm phần, ở đai I tỷ lệ % số cây tái sinh có xu hướng tăng từ cấp chiều cao I ÷ III ($H_{vn} < 1,5m$) và đạt cao nhất là 25,8%, sau đó giảm thấp nhất còn 3,2% ở cấp chiều cao IV ($1,5m \leq H_{vn} < 2m$) và tăng dần từ cấp V ($H_{vn} \geq 2m$), đạt cao nhất ở cấp VII là 30,7%. Tuy nhiên, với đai II và III lại không tuân theo quy luật này, tỷ lệ % số cây cao nhất ở cấp I đạt 34% (đai II) và 58,9% (đai III), tỷ lệ này giảm dần từ cấp chiều cao I ÷ IV ($H_{vn} < 2m$), từ cấp

chiều cao V ($H_{vn} \geq 2m$) thì tỷ lệ này theo xu hướng tăng dần (Minh họa biểu đồ 1).

- Với loài Dẻ anh, phân bố số cây theo cấp chiều cao ở 2 đai I và III không tuân theo quy luật. Tỷ lệ % số cây tái sinh chỉ có duy nhất ở 2 cấp chiều cao là cấp II (33,3%) và VII (66,7%) đối với đai I (<500m) và đai III phân bố tập trung ở 2 cấp I (84,4%) và II (15,6%). Đối với đai cao II thì tỷ lệ % phân bố số cây theo H_{vn} cao nhất đạt 73,1% và tuân theo quy luật giảm dần khi chiều cao tăng từ cấp I ÷ V và sau đó có xu hướng tăng từ cấp chiều cao VI (Xem biểu đồ 2).



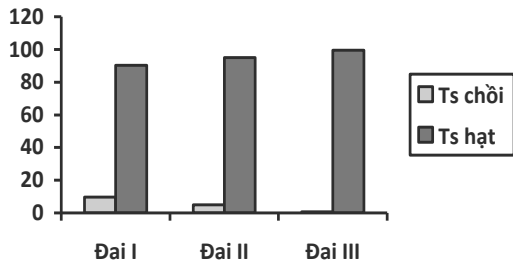
Biểu đồ 1. Tỷ lệ % số cây theo cấp H_{vn}



Biểu đồ 2. Tỷ lệ % số cây Dẻ anh theo cấp H_{vn}

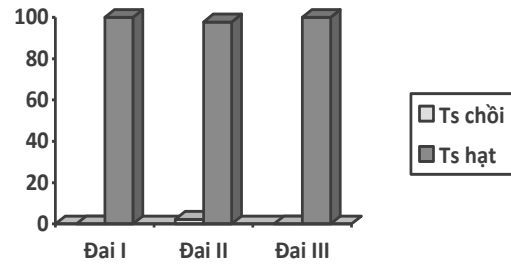
3.2.4. Nguồn gốc tái sinh

Đối với mục đích kinh doanh lấy gỗ thì nguồn gốc tái sinh sẽ ảnh hưởng đến chất lượng rừng. Kết quả điều tra cho thấy hầu hết các lâm phần điều tra ở cả 3 đai cao thì chủ yếu cây tái sinh có nguồn gốc từ hạt chiếm >90%, ở đai cao III tỷ lệ này đạt 99,4%. Với loài Dẻ anh cũng có quy luật tương tự, trong các lâm



Biểu đồ 3. Tỷ lệ % số cây của lâm phần theo nguồn gốc

phần điều tra tỷ lệ % tái sinh từ hạt đạt >97%, với 2 đai I và III thì 100% các cây Dẻ anh đều tái sinh từ hạt (Xem biểu đồ 3 và 4). Từ kết quả phân tích cho thấy, tỷ lệ tái sinh theo nguồn gốc không ảnh hưởng nhiều bởi đai cao mà chịu sự chi phối bởi đặc tính sinh vật học của loài cây và đặc điểm của điều kiện hoàn cảnh rừng nói chung.

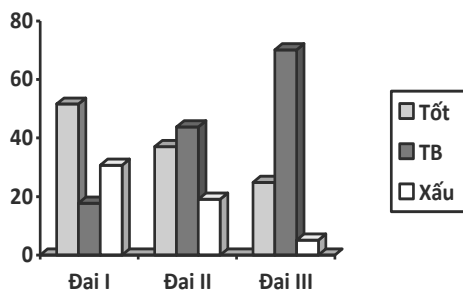


Biểu đồ 4. Tỷ lệ % số cây Dẻ anh theo nguồn gốc

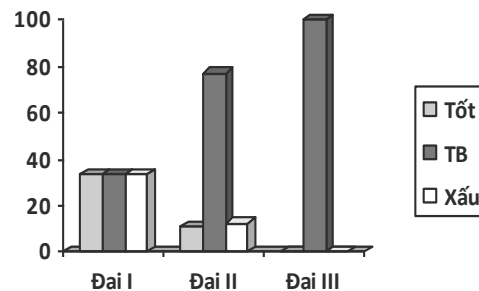
3.2.5. Chất lượng tái sinh

Chất lượng tái sinh của các lâm phần nghiên cứu ở các đai cao từ mức trung bình trở lên chiếm >69,3%, điều này một lần nữa khẳng định khả năng tái sinh tự nhiên của Dẻ anh khá tốt. Tỷ lệ % số cây thuộc cấp chất lượng tốt cao nhất là 51,6% ở đai I (<500m), thấp nhất là đai III tỷ lệ này là 24,8%. Với cấp chất lượng xấu, tỷ lệ % số cây ở đai I là cao nhất (30,7%) thấp nhất là đai III (5,1%), đối với cấp

chất lượng trung bình thì cao nhất là đai III đạt 70,1%. Đối với Dẻ anh, kết quả điều tra tại đai I cho thấy tỷ lệ % số cây ở 3 cấp chất lượng (tốt, trung bình và xấu) là như nhau, lên đai II thì tỷ lệ cao nhất là cấp chất lượng trung bình đạt 76,9%, thấp nhất là cấp chất lượng tốt chỉ đạt 10,8%. Ở đai cao III thì 100% số cây Dẻ anh tái sinh chỉ đạt cấp chất lượng trung bình (Minh họa biểu đồ 5 và 6).



Biểu đồ 5. Tỷ lệ % tổng số cây của lâm phần theo chất lượng



Biểu đồ 6. Tỷ lệ % số cây Dẻ anh theo chất lượng

3.3. Tương đồng tầng cây cao với cây tái sinh và các chỉ số đa dạng loài

Tổng hợp các chỉ số đa dạng loài và tính toán

chỉ số tương đồng giữa loài cây tầng cây cao và lớp cây kế cận (cây tái sinh) được ghi trong bảng 5.

Bảng 5. Tổng hợp chỉ số tương đồng và đa dạng loài

Đai cao	Chỉ số tương đồng				Chỉ số đa dạng loài	
	A	B	C	SI (%)	H'	D
I	16	20	12	0,67	2,46	0,90
II	54	48	43	0,84	3,55	0,96
III	28	24	12	0,85	3,01	0,94

Từ kết quả bảng 5 cho thấy, số loài cây tái sinh ở các đai cao có tính kế thừa loài cây tầng cây cao, với đai I thì số loài cây tái sinh nhiều hơn cả tầng cây cao, có nghĩa là đã có sự bổ sung loài cây tái sinh ở tầng dưới tán, mặc dù chưa ghi nhận có cây mẹ gieo giống, đây cũng có thể được coi là quá trình diễn thế tiến hóa. Sự bổ sung của loài cây tái sinh góp phần tạo cấu trúc rừng ổn định hơn, tính đa dạng loài cao hơn. Chỉ số SI khá cao ở 2 đai II và III >0,75 có nghĩa là thành phần loài của tầng cây cao và lớp cây tái sinh có mối liên hệ chặt chẽ, đây là cơ sở để xây dựng mô hình mô phỏng dự đoán số loài trong tương lai, với đai I đang trong giai đoạn phục hồi do vậy chỉ số này là 0,67%. Mức độ đa dạng loài được đánh giá qua 2 chỉ số Shannon Wiener Index (H') và Simpson (D), từ 2 chỉ số trên ta thấy đai II có mức độ đa

dạng loài cao nhất với chỉ số H' là 3,55 và D là 0,96, thấp nhất là đai I với chỉ số H' là 2,46 và D là 0,9.

IV. KẾT LUẬN

- Dẻ anh chiếm ưu thế ở đai cao 500 - 1.000m ở trạng thái IIB và IIIA trong kiểu rừng tự nhiên lá rộng thường xanh ở Đắc G'Long, Đắc Nông. Số loài tham gia vào công thức tổ thành từ 7 - 10 loài, mật độ lâm phần dao động từ 236 - 654 cây/ha, Dẻ anh phân bố tập trung ở đai cao <1.000m với tỷ lệ 8,7 - 10%.

- Dẻ anh là loài cây bản địa có khả năng tái sinh tự nhiên tốt. Mật độ tái sinh của Dẻ anh ở đai 500 - 1.000m với khoảng 650 cây/ha, số cây tái sinh có triển vọng thấp. Tổ thành cây tái sinh có 7 - 9 loài tham gia.

- Phân bố số cây tái sinh có xu hướng giảm dần theo chiều cao, phân bố không liên tục. Chất lượng cây tái sinh Dẻ anh mức trung bình trở lên chiếm chủ yếu. Cây tái sinh có nguồn gốc từ hạt chiếm chủ yếu.

- Mô phỏng số loài tái sinh có thể dựa vào số loài tầng cây cao thông qua hệ số tương đồng SI, chỉ số đa dạng loài ở đai II và III cao hơn đai I.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Nguyễn Tiến Bân, 2003. Danh mục các loài thực vật Việt Nam, Tập II. Viện Sinh thái và Tài nguyên sinh vật. NXB Nông nghiệp, Hà Nội, tr. 227 - 270.
2. Trần Lâm Đồng, Nguyễn Toàn Thắng, 2011. Nghiên cứu đặc điểm lâm học và đề xuất biện pháp kỹ thuật nuôi dưỡng, xúc tiến tái sinh và gây trồng rừng Dẻ ăn hạt ở Tây Nguyên. Báo cáo tổng kết đề tài cấp Bộ. Viện Khoa học Lâm nghiệp Việt Nam.
3. Phạm Hoàng Hộ, 2000. Cây cỏ Việt Nam, Quyển II. NXB Trẻ, Thành phố Hồ Chí Minh, tr. 612 - 666.
4. Khamleek Xaydala, 2004. Nghiên cứu đặc điểm hình thái và sinh thái một số đại diện họ Dẻ (Fagaceae) ở Lào, Luận án Tiến sĩ Nông nghiệp, Viện Khoa học Lâm nghiệp Việt Nam, tr. 108.
5. Nông Văn Tiếp, Lương Văn Dũng, 2007. “Điều tra họ Dẻ (Fagaceae) ở Lâm Đồng”, Báo cáo khoa học, Trường Đại học Đà Lạt.
6. Nguyễn Hải Tuất, Nguyễn Trọng Bình, 2005. Khai thác và sử dụng SPSS để xử lý số liệu nghiên cứu trong lâm nghiệp. NXB Nông nghiệp.
7. Nguyễn Hải Tuất, Vũ Tiến Hinh, Ngô Kim Khôi, 2006. Phân tích thống kê trong lâm nghiệp. NXB Nông nghiệp.
8. Phengkhai C., 2008. Fagaceae. Vol.9 (3). In: Santisuk T, Larsen K, Nielsen I, Chayamarit K, Phengkhai C, Pedersen H, Parnell J, Middleton D, Newman M, Simpson DA, van Welzen PC, Hul S, Kato M (Eds), Flora of Thailand. The Forest Herbarium, National Parks, Wildlife and Conservation Department, Bangkok, pp. 179 - 410.

Người thẩm định: TS. Đặng Văn Thuyết

KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU ĐẶC ĐIỂM HÌNH THÁI CÁC LOÀI CÂY NGẬP MẶN VÙNG VEN BIỂN BẮC BỘ

Hà Thị Mừng, Đinh Thanh Giang
Viện Nghiên cứu Sinh thái và Môi trường rừng

TÓM TẮT

Trong rừng tự nhiên và rừng trồng tại vùng ven biển Bắc Bộ, có 6 loài cây ngập mặn chủ yếu là: Đước vôi (*Rhizophora stylosa*); Mắm biển (*Avicennia marina*); Vẹt dù (*Bruguiera gymnorrhiza*); Trang (*Kandelia abovata*); Bần chua (*Sonneratia caseolaris*); Sứ (*Aegiceras corniculatum*).

Để tồn tại và phát triển trên đất ngập mặn ven biển, các loài cây ngập mặn phải có những biến thái thích ứng với điều kiện khắc nghiệt của môi trường sống là: sóng to, gió lớn, thể nền chưa ổn định, ngập triều, độ mặn... Biểu hiện nổi bật nhất cho hiện tượng biến thái thích ứng của các loài cây ngập mặn là biến thái của quả và bộ rễ, đây là 2 đặc trưng liên quan tới việc đảm bảo khả năng sinh tồn của nòi giống bằng trụ mầm và thích ứng với môi trường đất bùn, ngập nước bằng bộ rễ. Kết quả nghiên cứu đã xác định, phân chia sự biến thái thích ứng hình thái và sinh thái đặc trưng về giống và bộ rễ của 6 loài cây ngập mặn ven biển Bắc Bộ thành 4 nhóm loài.

Kết quả nghiên cứu này là tài liệu tham khảo và sử dụng để lựa chọn các loài cây trồng rừng phù hợp với các mục tiêu trồng rừng ngập mặn ven biển khác nhau, gắn với việc xây dựng nguồn giống có chất lượng (rừng giống chuyển hóa, rừng giống, vườn giống), góp phần nâng cao hiệu quả trong quản lý và phát triển bền vững đối tượng rừng đặc thù này.

Results on morphology of mangrove species in the Northern coastal region

There are 6 dominant species in natural and plantation mangrove forests in the Northern region of Vietnam, including: *Rhizophora stylosa*; *Avicennia marina*; *Bruguiera gymnorrhiza*; *Kandelia abovata*; *Sonneratia caseolaris*; *Aegiceras corniculatum*. To survive and develop in coastal regions, mangrove species have to change in morphology to adapt to hard environment, such as huge wave and wind, unstable site, intertidal regime, salinity,... The most prominent manifestation of the adaptive metamorphosis of mangrove species is fruit and root morphology. These features relate to survival capacity through propagules and adaptive capacity to the muddy, inundated environment through root system. Research results showed the adaptive metamorphosis identification and classification in terms of morphology, ecology, root system and variety of 6 mangrove species in the Northern Coastal region into 4 groups.

The research results can be used as reference for selecting suitable species for plantation ensuring multiple goals of mangrove plantation in the coastal areas, linking with the development of high quality variety (transformed variety forest, variety forest and variety nursery), contributing to improve effectiveness of mangrove sustainable management and development.

Từ khóa: Cây rừng ngập mặn, biến thái, thích ứng, trụ mầm và bộ rễ

Keyword: Mangrove species, metamorphosis, adaptation, propagule, root system

I. ĐẶT VẤN ĐỀ

Các loài cây ngập mặn vùng ven biển phải sống trong môi trường đặc biệt khó khăn, khắc nghiệt, bắt buộc chúng phải có những biến thái thích ứng để tồn tại và phát triển. Tuy nhiên những biến thái thích ứng này chưa được nghiên cứu đầy đủ để sử dụng những đặc điểm hình thái đó trong việc trồng rừng và phục hồi rừng ngập mặn ven biển.

Vấn đề đặt ra là: cần có những nghiên cứu một cách toàn diện, hệ thống và tổng hợp nhằm bổ sung, hoàn thiện hơn các đặc trưng biến thái, thích ứng của các loài cây ngập mặn, trong đó ưu tiên nghiên cứu các đặc trưng nổi bật nhất có tính quyết định liên quan tới việc bảo đảm khả năng sinh tồn của nòi giống và khả năng phòng hộ của các loài cây ngập mặn, đó là biến thái hình thái của quả và của bộ rễ.

Trên đất ngập mặn ven biển Bắc Bộ, trong rừng tự nhiên, cũng như rừng trồng xuất hiện 6 loài cây ngập mặn chủ yếu là: Đước Vòi (*Rhizophora stylosa*); Mắm biển (*Avicennia marina*); Vẹt dù (*Bruguiera gymnorrhiza*); Trang (*Kandelia abovata*); Bần chua (*Sonneratia caseolaris*) và Sú (*Aegiceras corniculatum*) (Báo cáo kết quả điều tra, khảo sát ngoại nghiệp dự án: Phát triển giống một số loài cây phục vụ trồng rừng vùng cửa sông, ven biển các tỉnh miền Bắc (năm 2013 - 2014)).

Mỗi loài, hay nhóm loài đều có các biến thái thích ứng với môi trường sống và được biểu hiện qua sự giống nhau hoặc khác nhau về hình thái, hoặc chỉ khác nhau theo mức độ biến thái cũng được xem xét phân chia để có các biện pháp sử dụng hợp lý và có hiệu quả các loài cây ngập mặn trong công tác trồng, phục hồi rừng ngập mặn ven biển trong điều kiện biến đổi khí hậu.

II. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Vật liệu nghiên cứu

- 6 loài cây rừng ngập mặn tuổi trưởng thành trong rừng tự nhiên và rừng trồng là: Đước Vòi (*Rhizophora stylosa*); Mắm biển (*Avicennia marina*); Vẹt dù (*Bruguiera gymnorrhiza*); Trang (*Kandelia abovata*); Bần chua (*Sonneratia caseolaris*); Sú (*Aegiceras corniculatum*).

- Trụ mầm hoặc quả giống là vật liệu chính của hiện tượng học sinh sản của cây ngập mặn.

- Bộ rễ của các loài cây ngập mặn.

2.2. Phương pháp nghiên cứu

- Quan sát, mô tả trực tiếp bằng mắt các đặc trưng mẫu điển hình.

- Đo đếm, trắc định các đặc trưng cơ bản bằng các dụng cụ chuyên dụng.

- Vẽ sơ đồ, kết hợp chụp ảnh minh họa các mẫu đại diện.

- Rút mẫu ngẫu nhiên các vật liệu nghiên cứu.

III. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

3.1. Về đặc trưng hình thái

Kết quả điều tra thực địa, kết hợp tham khảo, thừa kế các thành quả đã công bố về một số đặc điểm hình thái cơ bản của các loài cây ngập mặn chủ yếu ở vùng ven biển Bắc Bộ được tóm tắt như sau (Nguyễn Ngọc Bình, 1999; Phan Nguyên Hồng, 1984; Nguyễn Hoàng Trí, 1987):

* **Cây Mắm biển.** Tên khoa học: *Avicennia marina* (Forsk) Vierh.

- Hình thái: Là cây thân gỗ nhỏ bé, dạng cây bụi, cây thường cao không quá 3m, thân cây nhỏ, không thẳng, chia cành sớm ngay sát gốc, và nhiều cành. Lá đơn, mọc đối, phiến lá mỏng, thường uốn queo. Cây ra hoa vào tháng 4 đến tháng 6. Quả chín vào tháng 7 đến tháng 8. Quả hình tim dài 1,5 - 2cm. Vỏ quả

màu vàng xanh, quả có 1 hạt nằm trong bao nang. Hạt nảy mầm trước khi trái chín rụng.

- Bộ rễ: Rễ thở (rễ khí sinh), hình đũa, toả tròn, rễ đâm thẳng từ đất lên như các mũi chông, cao khoảng từ 5 - 10cm. Nhờ có cấu tạo đặc biệt của bộ rễ, cây mắm có thể bị ngập chìm trong nước triều khi lên cao, kéo dài nhiều giờ mà vẫn sống.

* **Cây Đước vôi.** Tên khoa học: *Rhizophora stylosa* Guff.

- Hình thái: là cây thân gỗ có kích thước nhỏ, đến tuổi thành thực cây chỉ cao khoảng 6m, với đường kính ngang ngực 6cm, tối đa có thể cao tới 8 - 10m. Cây có thân tròn và thẳng, phân cành nhiều và sớm. Lá đơn, mọc đối, lá to, dày và bóng, dài tới 10 - 12cm, rộng 6 - 8cm. Hoa màu vàng nhạt không có cuống hoa. Quả Đước vôi bao gồm cả trụ mầm dài tới 25 - 40cm. Trong trái Đước vôi, nằm trên phần trụ mầm chỉ chứa có 1 hạt, không phôi nhũ, hạt nảy mầm khi trái còn ở trên cây.

- Bộ rễ: Rễ hình nôm cá, nhiều rễ chổng, đôi khi rễ cây Đước vôi mọc ra từ các cành thấp.

* **Bần chua.** Tên khoa học: *Sonneratia caseolaris* (L.)

- Hình thái: là cây thân gỗ, có chiều cao tới 15m hoặc hơn nữa, đường kính có thể tới 60cm. Tán lá của cây Bần chua thưa và rộng. Các nhánh non có hình vuông, cạnh màu đỏ nhạt. Lá đơn, mọc đối, phiến lá hình tròn dài, đầu nhọn, thường có màu đỏ ở cuống lá và gân chính. Ra hoa vào tháng 4 và tháng 5, quả chín vào tháng 8 đến tháng 11. Quả Bần chua chín rộ vào cuối tháng 10 đến đầu tháng 11. Quả khi chín nặng 100 - 150gr, quả tròn có đường kính 3 - 5cm, cao 1,5 - 2cm, màu xanh lục, với 6 tai dài xếp phẳng. Trong quả chứa nhiều hạt (từ 500 - 800hạt/quả).

- Bộ rễ: Rễ khí sinh hình măng tây, toả tròn, rễ đâm từ đất lên có thể cao tới 70cm, với đường kính rễ sát mặt đất có thể có kích thước đến 2 - 3cm.

* **Cây Trang.** Tên khoa học: *Kandelia obovata*

- Hình thái: là cây thân gỗ, có kích thước không lớn, chiều cao có thể đạt 6 - 7m, với đường kính ngang ngực 7 - 8cm. Lá đơn, mọc đối, dài 6 - 12cm, bề rộng của phiến lá từ 2,5 - 6cm. Hoa màu trắng, có 5 lá đài nhỏ. Cây Trang ra hoa vào tháng 5 đến tháng 7 dương lịch. Quả + trụ mầm của cây Trang dài tới 20 - 30cm (trung bình từ 20 - 25cm), phần bụng trụ mầm phình to. Quả Trang chín vào cuối tháng 3 đầu tháng 4 năm sau, 1 quả + trụ mầm của cây Trang có trọng lượng trung bình 10 - 13g, 1kg quả + trụ mầm của cây Trang có khoảng từ 77 quả đến 100 quả.

- Bộ rễ: Tuy cùng họ Đước, nhưng khác với cây Đước vôi, cây Trang không có rễ nôm, chỉ có bạnh gốc, hệ rễ khí sinh của cây Trang kém phát triển.

* **Cây Vẹt dù.** Tên khoa học: *Bruguiera gymnorhiza* (L) Lamk.

- Hình thái: Cây Vẹt dù ở miền Bắc Việt Nam chỉ cao tối đa đến 8m, đường kính ngang ngực 8 - 10cm. Cây Vẹt dù có dạng thân đẹp, tán tròn đều giống chiếc dù. Lá dày, chóp nhọn màu xanh lá cây đậm. Cuống lá khi còn non thường có màu đỏ tía. Hoa có nhiều lá đài, như hình cái nôm, lớn lên cùng với quả + trụ mầm. Mùa cây Vẹt dù ra hoa từ tháng 12 đến tháng 3 năm sau, mùa thu hái quả + trụ mầm, chín từ tháng 4 đến tháng 7 (Quảng Ninh). Quả + trụ mầm Vẹt dù tương đối lớn, nhưng ngắn 10 - 15cm, có hình nhiều cạnh. Quả Vẹt dù có thể giữ được khả năng nảy mầm từ 5 đến 6 tháng.

- Bộ rễ: Rễ cây gập cong từng đoạn và nhô lên khỏi mặt đất rồi lại đâm xuống, mọc ngầm trong đất rồi lại đâm lên, có tên gọi là "rễ đầu gối". Hệ rễ phân bố rộng và đều trên mặt đất. Gốc cây Vẹt dù thường có bạnh gần giống với gốc cây Trang.

Kết quả điều tra xác định và tổng hợp các đặc trưng hình thái chính của 6 loài cây ngập mặn ghi ở bảng 1.

Bảng 1. Các đặc trưng hình thái các loài cây ngập mặn vùng ven biển Bắc Bộ

TT	Đặc trưng	Loài/nhóm loài					
		Trang	Sú	Vẹt dù	Đước vòi	Bần chua	Mắm biển
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
1	Lá: Cách sắp xếp	Mọc đối và mọc cách rộng	Mọc đối và mọc cách hẹp	Mọc đối và mọc cách hẹp	Mọc đối và mọc cách hẹp	Mọc đối và mọc cách rộng	Mọc đối và mọc cách hẹp
	Hình dạng	Bầu dục, ngắn	Bầu dục, dài	Trái xoan, dài	Trái xoan, ngắn	Bầu dục, ngắn	Trái xoan, dài
	Kích cỡ	Dài, dày	Hẹp, dày	Hẹp, dày	Hẹp, dày	Rộng	Rộng
	Màu sắc	Xanh	Xanh	Xanh thẫm	Xanh thẫm	Xanh	Xanh nhạt
2	Tán						
	Đường kính	2 - 3m	1 - 2m	1 - 2m	2 - 3m	3 - 4m	2 - 3m
	Chiều cao	3 - 4m	1 - 1,5m	1 - 1,5m	4 - 5m	4 - 5m	3 - 4m
	Độ dày, rậm	Trung bình	Dày	Dày	Dày	Trung bình	Trung bình
3	Thân						
	H _{vn} (m)	7 - 8	4 - 5	3 - 4	8 - 10	8 - 10	7 - 8
	D1.3 (cm)	8 - 10	3 - 4	3 - 4	10 - 12	15 - 20	8 - 10
	Hdc (m)	2 - 3	0,8 - 1,0	1 - 1,2	2 - 3	3 - 4	2 - 3

Kết quả ở bảng 1 cho thấy:

Trong 6 cây rừng ngập mặn ở đây có 4 loài thuộc nhóm cây gỗ nhỡ có chiều cao ở tuổi trưởng thành khoảng 7 - 10m là Bần Chua, Trang, Đước vòi và Vẹt dù. Còn lại là dạng cây bụi cao không quá 3 - 5m là Sú và Mắm biển. Tán cây tròn hẹp, gọn, trừ Bần Chua, tán rộng, nhưng khá dày, rậm, lá thường xanh, xanh bóng và dày.

Các đặc trưng hình thái đó nhìn chung đã thể hiện được tính thích ứng sinh thái của loài cây với khả năng chống chịu sóng gió, ngập triều

hàng ngày của môi trường sống ở đây. Các khả năng “bẩm sinh” đặc biệt đó sẽ phát huy tốt hơn vai trò phòng hộ ven biển nếu tạo được khu rừng hỗn giao 2 tầng như đã thành công ở một số là: Rừng hỗn giao Bần Chua + Trang hay Rừng hỗn giao Đước + Vẹt dù.

3.2. Về đặc trưng quả giống, trụ mầm và bộ rễ

Kết quả nghiên cứu về đặc trưng hình thái quả/trụ mầm và bộ rễ các loài cây ngập mặn ven biển Bắc Bộ ở bảng 2.

Bảng 2. Đặc trưng quả giống, trụ mầm và bộ rễ một số loài cây ngập mặn chủ yếu ở vùng ven biển Bắc Bộ

TT	Đặc trưng	Loài cây					
		Trang	Sú	Vẹt dù	Đước vòi	Bần chua	Mắm biển
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
1	Quả, trụ mầm						
	Hình dạng	Trụ mầm	Trụ mầm	Trụ mầm	Trụ mầm	Quả	Quả
	Mô tả						
2	Bộ rễ						
	Kiểu rễ	Bạnh, chùm	Chùm, cọc	Đầu gối	Chông, nơm	Thờ, hình chông	Thờ, hình chông
	Mô tả						

Kết quả ở bảng 2 cho thấy:

Quả giống cây ngập mặn là một đặc trưng của “hiện tượng học sinh sản” của loài cây trong môi trường ngập mặn ven biển. Chúng có những biến thái rất đặc thù mà gần như không thấy ở các loài cây định cư nơi điều kiện bình thường như trên cạn, đó là: trong số 6 loài cây ngập mặn sống ở vùng “dở đất, dở nước” này thì đã có 4 loài quả giống được nảy mầm (trụ mầm) ngay khi còn trên cây. Đáng chú ý là các trụ mầm đều có dạng mỏ vịt, đầu nhọn để khi rụng có thể trực tiếp cắm vào đất, một đặc trưng thích ứng đảm bảo cho sự tồn tại để tái sinh tự nhiên. Một dạng quả khác là hình tròn to, chứa nhiều hạch (quả Bần, Mắm) tuy không được nảy mầm trên cây, nhưng khi chín

rụng rơi xuống cũng cung cấp được nguồn giống đảm bảo cho sự phát triển và tồn tại của giống nòi.

Bộ rễ mỗi loài cây ngập mặn có một kiểu hình thái riêng, phù hợp với độ thành thực của thể nền khác nhau mà vẫn tăng được khả năng bám trụ vào đất, không chỉ giữ cho cây đứng vững mà còn cố định được phù sa, đất, cát... Nét đặc trưng nhất của các loài cây ngập mặn là có một hệ rễ chằng chịt trên bãi lầy. Do sống trong nền đất bùn mềm, các loài cây ngập mặn đã có hệ rễ đặc biệt để giữ vững được cây trong điều kiện hàng ngày phải chịu tác động của thủy triều, sóng, gió,... Bộ rễ cây ngập có 4 loại chính là: Rễ chống, Rễ khí sinh (hồ hấp), Rễ đầu gối và Rễ chùm, bạnh, rễ cọc, như sau:



Rễ đầu gối (Vẹt dù)



Rễ khí sinh, rễ chống (Bần chua)



Rễ nom (Đước)



Rễ chùm, bạnh (Trang)

Rễ chống: Rễ chống phát triển mạnh nhất ở chi Đước. Ở một số loài khác của chi Mắm, chi Vẹt, chi Sú cũng có rễ chống, tuy nhiên mức độ phát triển rễ chống ở các loài này kém hơn, ở vị trí thấp hơn trên thân chính. Rễ chống ngoài tác dụng làm giá đỡ cho cây, còn là cơ quan thu nhận không khí cho cây, vì trên rễ có nhiều lỗ vỏ, trung bình 5 - 10 lỗ vỏ/cm².

Rễ khí sinh (hô hấp): Một số loài cây ngập mặn có rễ hô hấp với hình dạng khác nhau. Các loài cây Bần, Mắm có rễ hô hấp hình chông, các rễ hô hấp mọc từ các rễ bên nằm ngang ở gần mặt đất và đâm thẳng lên không khí, sắp xếp thành tia quanh gốc cây. Rễ hô hấp có số lượng lỗ vỏ lớn: ở chi Mắm trung bình 14 - 16 lỗ vỏ/cm².

Rễ đầu gối: Khác với rễ hô hấp của 2 chi trên, các loài chi Vẹt có rễ gập hình đầu gối xuất phát từ các rễ bên ở quanh gốc thân, từng đoạn một lại nổi lên trên mặt đất, lúc đầu nhọn, sau tù và nhọn dần. Từ các phần nhô này mọc ra các rễ dinh dưỡng đâm xuống đất. Trên rễ có nhiều vết nứt lớn để cây hô hấp tương ứng như các rễ thở của các loài cây ngập mặn khác.

Rễ chùm, bạnh, rễ cọc: Xuất hiện ở cây Trang, gốc cây hình thành những bạnh gốc gần giống như bạnh gốc của một số loài cây trong rừng mưa nhiệt đới. Bạnh gốc có nhiều lỗ vỏ hoặc vỏ nứt dọc, lớp ngoài mềm có tác dụng thu nhận không khí. Phía dưới bạnh gốc mọc ra nhiều rễ bên, mọc thành từng chùm đâm sâu xuống đất bùn, làm nhiệm vụ hấp thụ dinh dưỡng cho cây.

IV. KẾT LUẬN VÀ ĐỀ XUẤT

Có 6 loài cây ngập mặn chủ yếu mọc tự nhiên và trồng ở vùng ven biển Bắc Bộ, có hình thái thân, tán, cành lá, hoa quả, bộ rễ không giống nhau nhưng đều có đặc điểm biến thái rất cao nhằm thích ứng phù hợp với môi trường sống rất đặc thù ở nơi “đầu sóng, ngọn gió” trong điều kiện “dở đất, dở nước” này.

Theo đó, dựa vào 2 đặc trưng sinh tồn và phát triển chủ yếu là quả, hạt giống và bộ rễ có thể phân thành 4 loài, hoặc nhóm loài có biến thái thích ứng đặc biệt là:

Trang, Sú: Trụ mầm có đầu trên to, rễ chùm.

Vẹt dù: Trụ mầm, đầu trên to, hệ rễ đầu gối.

Đước vôi: Trụ mầm trung bình, rễ nom, rễ chông.

Bần chua, Mắm biền: Quả thịt, rễ khí sinh.

Kết quả nghiên cứu về đặc điểm hình thái các loài cây ngập mặn cho thấy: Cấu tạo bộ rễ các loài cây ngập mặn có liên quan chặt chẽ đến khả năng sinh trưởng, thích ứng và cố định phù sa của mỗi kiểu rừng ngập mặn trên các dạng lập địa ngập mặn khác nhau. Cần triệt để lợi dụng các đặc trưng biến thái thích ứng của các loài cây để phục vụ cho trồng và phục hồi rừng ngập mặn ven biển nói chung cũng như vùng ven biển Bắc Bộ nói riêng. Cần gắn với việc xây dựng các khu rừng giống chuyên hóa, rừng giống trồng mới, vườn giống để tạo được nguồn giống có chất lượng, góp phần nâng cao hiệu quả của đối tượng rừng đặc biệt quan trọng này.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Nguyễn Ngọc Bình 1999. Trồng rừng ngập mặn. Nhà xuất bản Nông nghiệp, Hà Nội.
2. Phan Nguyên Hồng, 1984. Kết quả nghiên cứu hệ thực vật rừng ngập mặn Việt Nam.
3. Nguyễn Hoàng Trí, 1987. Sinh thái học rừng ngập mặn. Nhà xuất bản Hà Nội.
4. Báo cáo kết quả điều tra, khảo sát ngoại nghiệp dự án: Phát triển giống một số loài cây phục vụ trồng rừng vùng cửa sông, ven biển các tỉnh miền Bắc (năm 2013 - 2014). Viện Nghiên cứu Sinh thái và Môi trường rừng.

Người thẩm định: GS.TS. Nguyễn Xuân Quát

SINH TRƯỞNG CỦA CÁC LOÀI CÂY TRỒNG TRONG MÔ HÌNH PHỤC HỒI RỪNG NGẬP MẶN Ở ĐẦM NUÔI TÔM BỎ HOANG TẠI XÃ ĐỒNG RUI HUYỆN TIÊN YÊN TỈNH QUẢNG NINH

Đình Thanh Giang

Viện Nghiên cứu Sinh thái và Môi trường rừng

TÓM TẮT

Từ khóa: Rừng ngập
mặn, đầm nuôi tôm

Tổng diện tích ao nuôi tôm tại các tỉnh ven biển Bắc Bộ (2011) khoảng: 37.728ha, trong đó có tới 17.594ha diện tích ao nuôi bỏ hoang. Kết quả trồng rừng ngập mặn trong các đầm nuôi tôm bỏ hoang tại xã Đồng Rui, huyện Tiên Yên tỉnh Quảng Ninh cho thấy: Có 3 loài là: Đước Vòi (*Rhizophora stylosa* Griff), Trang (*Kandelia abovata*), Mắm biển (*Avicennia marina*) có tỷ lệ sống cao, sinh trưởng tốt phù hợp cho việc trồng và phục hồi rừng ngập mặn tại Quảng Ninh. Tỷ lệ sống và sinh trưởng của rừng ngập mặn trồng bằng cây con có bầu cao hơn từ 10 - 20% so với rừng trồng bằng trụ mầm.

Growth of rehabilitation mangrove model in fallow shrimp farming at Dong Rui commune, Tien Yen district, Quang Ninh province

Keywords: Mangrove,
Shrimp farming

Total shrimp farming area in the Northern coastal provinces (2011) was about 37.728ha, of which the total fallow shrimp farming area was 17.594 ha. Mangrove plantation results in the fallow shrimp farmings at Dong Rui commune, Tien Yen district, Quang Ninh province showed that *Rhizophora stylosa* Griff, *Kandelia abovata*, *Avicennia marina*, had the high survival rate and grew well. Therefore, the three species should be used for mangrove plantation in Quang Ninh province. Survival and growth rate of mangroves planted by sapling with pots were higher 10 - 20% than mangroves planted by propagule.

I. ĐẶT VẤN ĐỀ

Diện tích rừng ngập mặn nước ta bị suy giảm nghiêm trọng do nhiều nguyên nhân khác nhau, trong đó phá rừng ngập mặn để làm các đầm nuôi tôm là một trong những nguyên nhân chủ yếu gây mất rừng ngập mặn ở các tỉnh ven biển miền Bắc.

Tình trạng các ao nuôi tôm bị bỏ hoang do năng suất, sản lượng nuôi tôm giảm dần sau những vụ nuôi là hiện trạng khá phổ biến không những tại Việt Nam mà ở tất cả các nước phát triển nghề nuôi tôm biển trên thế giới. Tổng diện tích ao nuôi tôm tại các tỉnh ven biển Bắc Bộ khoảng: 37.728ha, trong đó có tới 17.594ha diện tích ao nuôi bỏ hoang (Viện Tài nguyên môi trường biển, 2011).

Hiện nay, công tác trồng RNM nói chung và phục hồi lại RNM trong các đầm nuôi tôm bỏ hoang nói riêng là một nhiệm vụ quan trọng, cấp thiết đặt ra cho các nhà quản lý, các nhà khoa học cũng như các địa phương có rừng ngập mặn.

Kết quả nghiên cứu phục hồi rừng ngập mặn trong các đầm nuôi tôm bỏ hoang tại xã Đồng Rui, huyện Tiên Yên tỉnh Quảng Ninh trong bài này sẽ góp phần làm cơ sở khoa học và thực tiễn cho trồng phục hồi rừng ngập mặn ở các tỉnh ven biển nước ta.

II. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Đối tượng nghiên cứu

- Đối tượng: Đất ngập mặn và rừng ngập mặn trồng trong đầm nuôi tôm bỏ hoang.

- Địa điểm: Tại thôn Hạ xã Đồng Rui huyện Tiên Yên tỉnh Quảng Ninh. Trước năm 1990, trong đầm nuôi tôm đã có rừng ngập mặn, bắt đầu bao ví nuôi tôm từ năm 1993. Sau 3 năm, RNM bị chết, năng suất nuôi tôm giảm dần, đầm bắt đầu bỏ hoang từ năm 2003. Đất trong đầm có thành phần cơ giới cát pha sét, tầng phù sa mỏng 0,5 - 0,7cm do bị bao ví nước lâu ngày, lớp phù sa bị rửa trôi do thủy triều, ít được bồi tụ phù sa tự nhiên. Trong đầm có xuất hiện một số cây RNM tái sinh: Mắm, Đước vôi với mật độ rất thưa, không đều. Diện tích đầm khoảng 16ha. Chế độ nhật triều đều, ngập triều trung bình 3,15m, lớn nhất 4,7m, nhỏ nhất 1,8m. Thời gian phơi bãi trung bình 12 giờ/ngày. Độ mặn nước biển từ 5 - 20‰.

Cây trồng: Gồm 4 loài:

- Bần (*Sonneratia caseolaris*).
- Trang (*Kandelia abovata*).
- Đước Vôi (*Rhizophora stylosa* Griff).
- Mắm biển (*Avicennia marina*).

2.2. Phương pháp nghiên cứu

1. Kế thừa các số liệu, tài liệu về hiện trạng đầm nuôi tôm tại khu vực nghiên cứu.
2. Điều tra thực địa, bố trí thí nghiệm ngoài hiện trường và phân tích trong phòng thí nghiệm, phân tích, đánh giá các kết quả thu được.
3. Thiết kế mô hình: Tổng diện tích mô hình là 16ha, gồm 3 công thức thí nghiệm và 1 công thức đối chứng, cụ thể theo bảng 1.

Bảng 1. Một số chỉ tiêu kỹ thuật xây dựng mô hình

TT	Công thức/Mô hình	Mật độ (cây/ha) Diện tích (ha)	Kỹ thuật
1	Trang + Bần chua	Mật độ : 4.000 cây Trang (2m x 2,5m) + 640 cây Bần (4m x 4m). Diện tích: 3ha, lập 3 lần	Trồng rừng bằng cây con, có bầu 12 tháng tuổi, bầu có kích thước 10cm x 14cm. H _{vn} = 50 - 70cm. Đường kính cổ rễ D _o 0,8cm.
2	Trang + Đước vôi	Mật độ : 2.500 cây Trang (2m x 2m) + 2.500 cây Đước Vôi (2m x 2m). Diện tích: 3ha, lập 3 lần	Trồng rừng bằng cây con, có bầu 12 tháng tuổi, bầu có kích thước 10cm x 14cm. H _{vn} = 50 - 70cm. Đường kính cổ rễ D _o 0,8cm.
3	Trang + Mắm biển	Mật độ: 2.500 cây Trang (2m x 2m) + 2.500 cây Mắm (2m x 2m) Diện tích : 3ha, lập 3 lần	Trồng rừng bằng cây con, có bầu 12 tháng tuổi, sinh trưởng tốt, bầu có kích thước 10cm x 14cm. H _{vn} = 50 - 70cm. Đường kính cổ rễ D _o 0,8cm
4	Đối chứng	Mật độ: Đước vôi: 5.000 trụ mầm/ha + Trang 10.000 trụ mầm/ha. Diện tích: 0,2ha Đước + 0,2ha Trang	Trồng bằng trụ mầm

4. Kỹ thuật làm đất, xử lý bờ bao: Trước khi trồng rừng 30 ngày tiến hành phá bỏ các công, bờ bao của đầm nuôi để nước thủy triều có thể lưu thông dễ dàng vào trong đầm. San lấp các khu vực trũng do đào bới để lấy đất đắp bờ bao, dọn sạch các gốc cây, rác trong đầm.

5. Phương pháp trồng rừng

- Trồng bằng cây con có bầu, gồm 4 loài cây: Trang, Bần chua, Đước vôi và Mắm biển.

- Giống cây Bần chua được lấy từ Yên Hưng - Quảng Ninh, các cây khác được gieo ươm tại chỗ.

- Phương thức trồng: Trồng hỗn giao theo hàng.

- Thời vụ trồng: Các loài cây được trồng vào các thời điểm khác nhau để phù hợp với chế độ thủy triều và độ mặn của nước biển.

6. Thu thập và xử lý số liệu:

- Thu thập số liệu về đất trong đầm nuôi tôm bỏ hoang ở 2 độ sâu (0 - 20cm và 21 - 40cm), so sánh đánh giá với đối chứng là đất dưới rừng ngập mặn tự nhiên.

- Đo đếm các chỉ tiêu về đường kính gốc (Do), chiều cao vút ngọn (H_{vn}), tỷ lệ sống.

- Xử lý số liệu:

+ Sử dụng phần mềm Excel và SPSS cũng như các phương pháp tính toán thống kê áp dụng trong lâm nghiệp để tính toán, xử lý các số liệu có liên quan.

+ Sử dụng tiêu chuẩn T-Student trong SPSS để đánh giá sự khác biệt có ý nghĩa hay không của các chỉ tiêu sinh trưởng của các loài cây trồng rừng ngập mặn.

+ Các mẫu đất được phân tích tại Phòng thí nghiệm - Viện Nghiên cứu Sinh thái và Môi trường rừng bằng phương pháp thông thường theo TCVN, gồm các chỉ tiêu: pH_{KCl} (ướt), pH_{KCl} (khô), đạm (%), mùn (%), P_2O_5 tổng số (%), K_2O tổng số (%), Cl^- (%), SO_4^{2-} (%), Ca^{2+} (mđl/100g đất), Mg^{2+} (mđl/100g đất), Al^{3+} (mđl/100g đất), độ mặn (%).

III. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU

3.1. Thực trạng về đầm nuôi tôm bỏ hoang ở các tỉnh ven biển miền Bắc

Tình trạng các ao nuôi tôm sú bị bỏ hoang do năng suất, sản lượng nuôi giảm dần sau những vụ nuôi là hiện trạng khá phổ biến không những tại Việt Nam mà còn phổ biến tại tất cả các nước phát triển nghề nuôi tôm biển trên thế giới.

Bảng 2. Diện tích các đầm nuôi tôm và đầm nuôi tôm bỏ hoang ở các tỉnh ven biển miền Bắc

Đơn vị tính: ha

STT	Tỉnh	Đầm nuôi tôm bỏ hoang	Đầm đang nuôi tôm	Tổng
1	Quảng Ninh	9.104,4	6.779,8	15.884,2
2	Hải Phòng	5.820,8	3.834,0	9.654,8
3	Thái Bình	1.420,0	2.605,2	4.025,2
4	Nam Định	424,2	4.576,5	5.000,7
5	Ninh Bình	824,2	2.338,9	3.163,1
	Tổng	17.594,0	20.134,0	37.728,0

Tạp chí Khoa học và Công nghệ Biển T12 (2012). Số 3. Tr 34 - 45.

Kết quả ở bảng 2 cho thấy: Tại các tỉnh ven biển Bắc Bộ (2011), tổng diện tích ao nuôi tôm sú là: 37.728ha, trong đó có tới 17.594ha diện tích bị bỏ hoang. Diện tích

đầm nuôi tôm bỏ hoang nhiều nhất là ở tỉnh Quảng Ninh: 9.104,40ha; sau đó là Hải Phòng: 5.820ha; Thái Bình: 1.420ha, ít nhất là ở Nam Định là: 424ha.

3.2. Một số đặc điểm của đất ngập mặn trong đầm nuôi tôm bỏ hoang tại xã Đồng Rui, huyện Tiên Yên, tỉnh Quảng Ninh

Kết quả điều tra thực địa về thực trạng đất ngập mặn trong các đầm nuôi tôm bỏ hoang tại một số tỉnh ven biển miền Bắc cho thấy:

- Hầu hết các diện tích đầm nuôi tôm bỏ hoang bị ô nhiễm do bao ví nước, làm rừng ngập mặn bị chết. Nền đất bị chặt cứng, bào mòn do quá trình nạo vét đầm nuôi.
- Đất bị ô nhiễm do quá trình nuôi tôm, bị phèn hóa, các khu vực ven đầm bị ngập sâu, đất chua, bị cây xói do quá trình đào đắp bờ bao.
- Hệ thống bờ bao, cống làm đã cản trở, hạn chế sự lưu thông của dòng thủy triều tự nhiên, làm giảm quá trình bồi đắp phù sa trong đầm, hạn chế quá trình tái sinh tự nhiên của rừng ngập mặn do thiếu nguồn quả giống.
- Ở các vị trí gần bờ bao, nền đất bị đào xói sâu từ 1 - 1,5 mét để lấy đất đắp bờ bao. Do ảnh hưởng của bờ bao và cống nên trong đầm không được bồi lắng phù sa nên nền đất chặt, rất khó khăn cho việc trồng lại rừng và tái sinh tự nhiên.
- Thành phần cơ giới đất

Qua kết quả bảng 3 cho thấy: Đất dưới trong các đầm nuôi tôm bỏ hoang tại xã Đồng Rui huyện Tiên Yên, tỉnh Quảng Ninh có tỷ lệ hạt

sét thấp, chiếm 6,17% thấp hơn so với đất dưới rừng tự nhiên và hạt cát chiếm 81,49% cao hơn so với đất dưới rừng ngập mặn tự nhiên.

Bảng 3. Thành phần cơ giới đất trong đầm nuôi tôm bỏ hoang và dưới RNM tự nhiên tại xã Đồng Rui huyện Tiên Yên tỉnh Quảng Ninh

Thành phần cấp hạt (%)	Đất dưới RNM tự nhiên (%)	Đất trong đầm nuôi tôm bỏ hoang (%)
Cát: 2 - 0,02 mm	66,8	81,49
Limon: 0,02 - 0,002 mm	24,9	12,34
Sét: < 0,002 mm	8,3	6,17

- Tính chất hóa học

Số liệu bảng 4 cho thấy: Đất trong các đầm nuôi tôm bỏ hoang có phản ứng chua, pH_{KCl} từ 3,11 - 3,17; SO₄²⁻ từ 0,18 - 0,44 %; Cl⁻ dao động từ 0,48 - 0,51 % và đều thấp hơn so với đất dưới rừng ngập mặn tự nhiên. Đất ngập mặn thuộc dạng đất mặn sunfat-clo.

Lân dễ tiêu ở mức giàu, từ 57,09 - 62,47 mg/100g đất. K₂O nghèo từ 26,09 - 30,86 mg/100g đất và thấp hơn so với rừng ngập mặn tự nhiên.

Ni tơ dễ tiêu ở mức nghèo, dao động từ 0,028 - 0,044 mg/100g đất và thấp hơn so với đất dưới rừng ngập mặn tự nhiên.

Hàm lượng mùn ở mức trung bình, dao động từ 1,66 - 1,79%, cao hơn so với đất dưới rừng ngập mặn tự nhiên.

Bảng 4. Một số chỉ tiêu hóa tính đất dưới rừng ngập mặn và đầm nuôi tôm bỏ hoang tại Tiên Yên, Quảng Ninh

TT	Chỉ tiêu theo dõi	Đơn vị tính	Đất rừng tự nhiên		Đất trong đầm nuôi tôm bỏ hoang	
			0 - 10cm	20 - 40cm	0 - 10cm	20 - 40cm
1	pH _{KCl}		4,26	3,16	3,17	3,11
2	Cl ⁻	(%)	0,46	0,45	0,51	0,48
3	SO ₄ ²⁻	(%)	0,13	0,37	0,18	0,44
4	Al ³⁺	đl/100g	4,63	6,01	3,7	7,60
5	H ⁺	đl/100g	0,46	0,93	0,16	0,64
6	Ca ⁺⁺	đl/100g	1,74	3,08	1,07	1,44
7	Mg ⁺⁺	đl/100g	3,09	3,29	1,02	1,45
8	OM	(%)	0,96	1,41	1,66	1,79
9	Ni tơ dt	mg/100g đất	0,06	0,051	0,03	0,04
10	P ₂ O ₅ dt	mg/100g đất	44,47	28,70	57,09	62,47
11	K ₂ O dt	mg/100g đất	60,55	70,88	26,09	30,86

3.3. Sinh trưởng của các loài cây trong mô hình phục hồi rừng ngập mặn trong đầm nuôi tôm bỏ hoang.

Kết quả trồng phục hồi rừng ngập mặn trong đầm nuôi tôm bỏ hoang tại Quảng Ninh sau 3 năm ở bảng 5.

Bảng 5. Sinh trưởng và tỷ lệ sống của các loài cây ngập mặn trong các mô hình phục hồi RNM trong các đầm nuôi tôm bỏ hoang tại Quảng Ninh

Chỉ tiêu	Năm	Mô hình							
		MH 1		MH 2		MH 3		ĐC (đối chứng)	
		Trang	Bần	Trang	Đước	Trang	Mắm	Trang	Đước
D_{goc} (cm)	2010	0,80	0,80	0,83	0,80	0,78	0,70	0,32	0,53
	2011	1,10	1,30	1,15	1,10	1,00	0,90	0,75	1,16
	2012	2,00	2,10	2,10	2,00	1,86	1,25	1,06	1,78
H_{vn} (m)	2010	0,55	0,70	0,60	0,72	0,50	0,55	0,23	0,37
	2011	0,85	0,85	0,80	0,88	0,80	0,70	0,54	0,75
	2012	1,15	1,00	1,20	1,3	1,1	1,0	0,84	1,14
Tỷ lệ sống (%)	2010	96	85	94	93	95	92	82	79
	2011	86	68	87	82	83	85	73	70
	2012	84	66	83	78	80	80	65	62

($F_{tính} = 88,92$; $F_{bảng} = 18,51$)

Kết quả bảng 5 cho thấy, tỷ lệ sống, sinh trưởng đường kính gốc và chiều cao vút ngọn của cây Trang có sự khác nhau rõ rệt với mức ý nghĩa 95% giữa các mô hình với nhau và so với đối chứng ($Sig F$ về đường kính gốc, chiều cao vút ngọn và tỷ lệ sống đều $< 0,05$).

- Sinh trưởng đường kính gốc của cây Trang cao nhất ở Mô hình 2, biến động trong khoảng từ 0,83cm (tuổi 2) đến 2,1cm (tuổi 3), lượng tăng trưởng bình quân hàng năm ΔD_{goc} đạt 1,36cm/năm; tiếp đến mô hình 1 có $\Delta D_{goc} = 1,30$ cm/năm; mô hình 3 có $\Delta D_{goc} = 1,21$ cm/năm và thấp nhất ở mô hình đối chứng có $\Delta D_{goc} = 0,71$ cm/năm.

- Ở mô hình 2 chiều cao vút ngọn của cây Trang có lượng tăng trưởng bình quân hàng năm đạt giá trị cao nhất, $\Delta H_{vn} = 0,87$ m/năm; tiếp đến mô hình 1 có $\Delta H_{vn} = 0,85$ cm/năm; mô hình 3 có $\Delta H_{vn} = 0,80$ m/năm và thấp nhất ở mô hình đối chứng, có $\Delta H_{vn} = 0,54$ m/năm.

- Tỷ lệ sống của cây Trang trong các mô hình sau 3 năm trồng biến động trong khoảng từ 87,7 - 90,0% và đối chứng là 73,3%.

Tương tự, các loài cây trồng hỗn giao theo hàng với cây Trang trong các mô hình thí nghiệm chưa có sự khác nhau rõ rệt ($Sig F > 0,05$) về sinh trưởng đường kính gốc, chiều cao vút ngọn và tỷ lệ sống giữa các mô hình với nhau và so với đối chứng. Tuy nhiên, trong cùng một điều kiện trồng rừng (phục hồi rừng ngập mặn ở các vuông tôm bỏ hoang), cùng một thời gian trồng sau 3 năm.

Những kết quả về sinh trưởng và tỷ lệ sống của cây trồng các mô hình là cơ sở tham khảo để lựa chọn phương thức trồng phục hồi rừng ngập mặn trong các đầm nuôi tôm bỏ hoang. Trong 4 loài cây thí điểm trồng phục hồi rừng ngập mặn trong các đầm nuôi tôm bỏ hoang tại Quảng Ninh, có thể xếp hạng như sau:

+ Về sinh trưởng đường kính gốc: Bần > Trang > Đước vôi > Mắm;

+ Về chiều cao vút ngọn: Đước vôi > Bần > Trang > Mắm;

+ Về tỷ lệ sống: Trang > Mắm biển > Đước vôi > Bần.

Xét về tổng thể thì cả 4 loài cây ngập mặn trên đều có triển vọng trồng phục hồi rừng ngập mặn bị suy thoái, đặc biệt trong các đầm nuôi trồng thủy sản bỏ hoang ở Quảng Ninh. Tốt nhất là 3 loài Trang, Mắm Biển và Đước Vòi có tỷ lệ sống cao từ 78 - 84%, cao hơn Bần chua chỉ đạt tỷ lệ sống 66% sau 3 năm.

IV. KẾT LUẬN VÀ ĐỀ XUẤT

Đắp đầm nuôi tôm đã làm thay đổi tính chất vật lý và hóa học của đất ngập mặn. Do ảnh hưởng của bờ bao quanh đầm đã làm thay đổi chế độ thủy triều, làm suy giảm và hạn chế quá trình bồi lắng phù sa trong đầm nuôi tôm, do đó thành phần cơ giới của đất ở trong đầm nuôi tôm bỏ hoang có tỷ lệ cát cao hơn so với đất dưới rừng ngập mặn tự nhiên. Quá trình đào đắp bờ và sên vét hàng năm làm cho nền đáy đầm nuôi tôm bị chai cứng, đất trong đầm có độ thành thực cao, quá trình này đã làm hạn

chế việc tái sinh và sinh trưởng của các loài cây rừng ngập mặn. Bao ví nước đã làm cho đất trong các đầm nuôi tôm chua hơn so với đất dưới rừng ngập mặn tự nhiên (pH_{KCl} từ 3,11 - 3,17) và có xu hướng bị phèn hóa. Hàm lượng chất hữu cơ, lân dễ tiêu trong các đầm nuôi tôm bỏ hoang tăng lên do tồn đọng của thức ăn nuôi tôm trong quá trình nuôi.

Kết quả xây dựng mô hình cho thấy:

- Trồng rừng ngập mặn bằng cây con có bầu đạt tỷ lệ sống cao hơn 20 - 30% so với trồng bằng trụ mầm.
- Có thể sử dụng 3 loài cây là Đước Vòi, Mắm, Trang để trồng phục hồi rừng ngập mặn trong các đầm nuôi tôm bỏ hoang tại tỉnh Quảng Ninh, với mật độ trồng từ 2.500 cây đến 4.000 cây/ha. Có thể trồng thuần loài hoặc hỗn giao và trồng rừng bằng cây con >12 tháng tuổi.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Đình Thanh Giang, 2010. Đánh giá diễn biến suy giảm hệ sinh thái rừng ngập mặn từ Quảng Ninh đến Hải Phòng, đề xuất các biện pháp khắc phục và xây dựng mô hình thí điểm trên vùng nghiên cứu Đồng Rui (Quảng Ninh). Báo cáo tổng kết đề tài. Trung tâm Nghiên cứu Sinh thái và Môi trường rừng - Viện Khoa học Lâm nghiệp Việt Nam.
2. Ngô Đình Quế, 2003. Đề xuất giải pháp kỹ thuật xây dựng rừng ngập mặn phòng hộ ven biển. Báo cáo khoa học. Trung tâm Nghiên cứu Sinh thái và Môi trường rừng, Viện Khoa học Lâm nghiệp Việt Nam.
3. Nguyễn Văn Thảo, 2011. Xây dựng bản đồ và xác định diện tích ao nuôi tôm sú bỏ hoang của các tỉnh ven biển bằng tư liệu viễn thám. Báo cáo khoa học. Tạp chí Khoa học và Công nghệ Biển T12 (2012). Số 3. Tr 34 - 45.

Người thẩm định: GS.TS. Nguyễn Xuân Quát

ĐÁNH GIÁ TÌNH HÌNH GÂY HẠI, ĐẶC ĐIỂM NHẬN BIẾT VÀ TẬP TÍNH CỦA LOÀI *Leptocybe invasa* Fisher & La Salle. GÂY U BƯỚU BẠCH ĐÀN Ở VIỆT NAM

Lê Văn Bình, Phạm Quang Thu, Đào Ngọc Quang và Nguyễn Hoài Thu
Viện Khoa học Lâm nghiệp Việt Nam

TÓM TẮT

Loài ong gây u bướu bạch đàn lai, Bạch đàn uro và Bạch đàn camal gây hại ở rừng trồng dưới 2 năm tuổi ở 26 địa điểm điều tra có tỷ lệ bị hại P% từ 26,8% đến 57,2% và chỉ số bị hại R_{tb} trung bình từ 0,3 đến 2,2. Loài ong này có tên khoa học là: *Leptocybe invasa* Fisher & La Salle., thuộc họ Eulophiidae, bộ Cánh màng (Hymenoptera). Ong cái trưởng thành chiều dài trung bình 1,36mm, dao động từ 1,10 đến 1,55mm; đầu và mình có màu đen phớt xanh đến xanh ánh kim; râu đầu với cách bố trí theo công thức 1 : 1 : 4 : 3 : 3, có ít lông trên đốt râu và lông ngắn. Ong đực trưởng thành: kích thước nhỏ, chiều dài trung bình 1,04mm, dao động từ 0,90 đến 1,20mm; đầu và mình có màu đen phớt xanh đến xanh ánh kim; râu đầu với cách bố trí theo công thức 1 : 1 : 3 : 4 : 3, có màu nâu nhạt, có nhiều lông và lông dài hơn con cái. Trứng màu trắng xám nhạt, hình bầu dục và cuống nhỏ dài. Sâu non 4 tuổi màu trắng đục, kích thước sâu non thay đổi theo tuổi, tuổi 1 sâu non dài từ 0,08 đến 0,19mm, sâu non tuổi 2 dài từ 0,20 đến 0,38mm, sâu non tuổi 3 dài từ 0,42 đến 0,79mm, sâu non tuổi 4 dài từ 0,81 đến 1,20mm. Nhộng có màu trắng đục, màu sắc nhộng thay đổi theo thời gian từ khi vào nhộng màu trắng đục đến gần vũ hóa màu xám đen, dài từ 0,80 đến 1,21mm, ong trưởng thành cái thường đẻ trứng lên các bộ phận của cây con bạch đàn như cành non, cuống và gân lá non.

Từ khóa: Tập tính, gây hại, ong gây u bướu bạch đàn, *Leptocybe invasa*, đặc điểm hình thái.

Evaluating damage status, morphological characteristics and behavior of *Leptocybe invasa* Fisher & La Salle causing eucalyptus gall wasp in Vietnam

Eucalyptus gall wasp was found on *Eucalyptus urophylla* × *Eucalyptus camaldunensis*, *E. urophylla* and *E. camaldunensis* in plantations under two years in 26 investigation locations. Damage level (P%) caused by this pest was from 26.8% to 57.2% and damage indicator (R_{tb}) from 0.3 to 2.2. Eucalyptus gall wasp has identified *Leptocybe invasa* Fisher & La Salle (Hymenoptera: Eulophiidae). Adult female averaged 1.36mm in length and ranged from 1.10 to 1.55mm; head and body black with slight blue to green metallic shine; antennae formula with one scape, one pedicel, four ring segments (or four anelli), three funicle and three claval segments and thinly trichoid antenna. Adult male: small size mean length 1.04mm, range from 0.90 to 1.2mm; head and body black with bluish to green metallic shine; antennae formula with one scape, one pedicel, three anelli, four funicle and three claval segments, antenna are slight brown and distinctly hairy antenna. Eggs are oval body and a long narrow anterior stalk, grayish white. In generally larvae undergo four ages, the larva grows, the first instar body length is from 0.08 to 0.19mm, mean length is from 0.20 to 0.38mm in second instar ages, the third instar larvae length ranges from 0.42 to 0.79mm, and length of at the fourth instar larvae is from 0.81 to 1.20mm. Pupae are milky, color of pupae changes over time transfers from enter milky cocoon to its final moulting stage, length from 0.80 to 1.21mm. Adult female laid eggs on young parts of the plant viz tender shoot, petiole and tender leaf midrib.

Keywords: Behaviour, damage, Eucalyptus gall wasp, *Leptocybe invasa*, morphological characteristics

I. ĐẶT VẤN ĐỀ

Bạch đàn là cây thuộc họ Sim (Myrtaceae) được gây trồng ở hơn 120 nước trên thế giới với diện tích hơn 20 triệu ha. Chúng phân bố chủ yếu ở Braxin, Trung Quốc, Chilê, Uruguay, Pháp, Tây Ban Nha, Úc... Braxin là quốc gia có diện tích trồng bạch đàn lớn nhất thế giới (xấp xỉ 3,5 triệu ha) tiếp đó là Trung Quốc với 2,5 triệu ha (Wang, 2012). Trong khu vực Đông Nam Á, Thái Lan là nước đứng đầu với diện tích 400.000ha, Ấn Độ 130.000ha, Malaysia xấp xỉ 5.000ha (Simon, 2012), ở nước ta bạch đàn được đưa vào trồng từ năm 1930 (Hoàng Chương, 1990). Bạch đàn có nhiều đặc tính nổi bật như sinh trưởng nhanh, thích hợp với nhiều loại vùng sinh thái, chi phí đầu tư thấp và gỗ bạch đàn là nguồn nguyên liệu cơ bản đang được ưa chuộng trong ngành công nghiệp: Giấy và bột giấy, dăm xuất khẩu, công nghiệp chế biến, ngoài ra dầu bạch đàn còn được sử dụng làm thuốc (Campinhos, 1999). Bạch đàn có thể sống, sinh trưởng và phát triển trên đất trồng đồi núi trọc. Tuy nhiên, đến nay cây bạch đàn đã và đang bị các loài sâu hại mạnh như: các loài sâu róm hại lá, sâu đục thân, cành, xén tóc đục thân và đục rễ, rệp muội hại lá và ngọn non, ong u bướu cành ngọn và gân lá, ong u bướu phiến lá..., trong đó loài ong *Leptocybe invasa* Fisher & La Salle gây u bướu cành ngọn và gân lá bạch đàn dưới 2 năm tuổi và ở vườn ươm là loài gây hại mạnh và nguy hiểm (Phạm Quang Thu *et al.*, 2014). Loài ong ký sinh này đã xuất hiện ở một số địa phương trên cả nước, gây hại ở vườn ươm và rừng trồng dưới 2 năm tuổi trên diện rộng làm nhiều người dân và các đơn vị trồng rừng lo ngại và phân vân về việc đưa loài cây này vào lựa chọn trồng rừng (Phạm Quang Thu, 2004). Hiện nay loài ong đang gây u bướu Bạch đàn camal, Bạch đàn uro và bạch đàn lai ở vườn ươm và rừng trồng dưới 2 năm tuổi, chúng không chỉ làm ảnh hưởng đến kinh tế do ảnh hưởng đến sinh trưởng và phát triển, làm chết cây... mà còn

gây ảnh hưởng đến môi trường xung quanh. Cây có lá bị ong gây u bướu được thu thập tại hiện trường mang về phòng thí nghiệm gây nuôi tại Trung tâm Nghiên cứu Bảo vệ rừng, Viện Khoa học Lâm nghiệp Việt Nam, kết quả giám định là loài *Leptocybe invasa* Fisher & La Salle, thuộc họ Eulophiidae, bộ Cánh màng (Hymenoptera).

Bài báo này trình bày đặc điểm gây hại, đặc điểm nhận biết và tập tính của loài Ong gây u bướu bạch đàn tại nhiều vùng trồng bạch đàn trong cả nước như: Hà Nội, Hòa Bình, Vĩnh Phúc, Phú Thọ, Yên Bái, Bắc Giang, Quảng Ninh, Lạng Sơn, Thanh Hóa, Nghệ An, Hà Tĩnh, Quảng Bình, Quảng Trị, Thừa Thiên Huế, Đà Nẵng, Quảng Nam, Quảng Ngãi, Bình Định, Phú Yên, Gia Lai, Kon Tum, Đắk Lắk, Bình Thuận, Đồng Nai, Bình Phước và Cà Mau.

II. NỘI DUNG VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Nội dung nghiên cứu

- Điều tra tỷ lệ bị hại và mức độ bị hại của bạch đàn do Ong gây u bướu bạch đàn gây ra.
- Đặc điểm gây hại của loài Ong gây u bướu bạch đàn.
- Đặc điểm hình thái và tập tính của loài Ong gây u bướu bạch đàn.

2.2. Phương pháp nghiên cứu

Phương pháp điều tra tỷ lệ bị hại và mức độ bị hại

Điều tra thu thập mẫu bạch đàn (Bạch đàn lai, Bạch đàn uro và Bạch đàn camal) dưới 2 năm tuổi bị ong gây u bướu hại tại 26 địa điểm như: Ba Vì (Hà Nội), Lương Sơn (Hòa Bình), Phúc Yên (Vĩnh Phúc), Phù Ninh (Phú Thọ), Yên Bình (Yên Bái), Yên Thế (Bắc Giang), Đông Triều (Quảng Ninh), Hữu Lũng (Lạng Sơn), Tĩnh Gia (Thanh Hóa), Quỳnh Lưu (Nghệ An), Can Lộc (Hà Tĩnh), Quảng Trạch (Quảng Bình), Cam Lộ (Quảng Trị), Hương Trà (Thừa Thiên Huế), Hòa Vang (Đà Nẵng), Núi Thành

(Quảng Nam), Bình Sơn (Quảng Ngãi), Quy Nhơn (Bình Định), Phú Hòa (Phú Yên), Pleiku (Gia Lai), Kon Rẫy (Kon Tum), M'Drăk (Đắk Lắk), Hàm Thuận Nam (Bình Thuận), Vĩnh Cửu (Đồng Nai), Đồng Phú (Bình Phước) và Trần Văn Thời (Cà Mau). Lập 78 ô tiêu chuẩn, (mỗi địa điểm 3 ô), đại diện cho các dạng địa hình có vị trí độ cao tương đối (chân, sườn, đỉnh) và hướng phơi khác nhau, ranh giới của ô được xác định bằng cọc mốc, (Nguyễn Thế Nhã và Trần Văn Mão, 2005). Cây điều tra được đánh dấu bằng sơn đỏ, chọn theo phương pháp ngẫu nhiên hệ thống, cách một cây điều tra một cây, cách một hàng điều tra một hàng. Thời gian điều tra 3 tháng liên tục từ tháng 5 đến tháng 7 năm 2012, định kỳ 10 ngày một lần, thu thập các cành có lá non, ngọn non bị ong gây u bướu hại, chụp ảnh, mẫu để riêng biệt trong túi ni lông, ghi thời gian thu mẫu bằng bút viết kính, đưa về phòng thí nghiệm để tiến hành gây nuôi trong phòng thí nghiệm.

Phân cấp mức độ bị hại cho các cây điều tra ở ô tiêu chuẩn theo 5 cấp hại (TCVN, 2013; Phạm Quang Thu *et al.*, 2009) như sau:

Chỉ số bị hại	Biểu hiện bên ngoài
0	Cây khỏe mạnh, không bị ong gây hại
1	<25% lá và ngọn, cành nhánh non bị ong gây hại
2	25 - <50% lá và ngọn, cành nhánh non bị ong gây hại
3	50 - <75% lá và ngọn, cành nhánh non bị ong gây hại
4	≥75% lá và ngọn, cành nhánh non bị ong gây hại

Trên cơ sở kết quả phân cấp bị hại tính toán các chỉ tiêu sau:

Tỷ lệ cây bị ong u bướu hại được xác định theo công thức:

$$P\% = \frac{n}{N} \times 100$$

Trong đó: n: là số cây bị ong hại

N: là tổng số cây điều tra

Chỉ số bị hại bình quân trong ô tiêu chuẩn được tính theo công thức sau:

$$R = \frac{\sum_{i=0}^4 n_i \times v_i}{N}$$

Trong đó: R: Chỉ số bị ong hại trung bình.

n_i : Số cây bị hại với chỉ số bị ong hại i.

v_i : Là trị số của cấp bị ong hại thứ i.

N: Tổng số cây điều tra.

Mức độ bị hại dựa trên chỉ số bị hại bình quân

Chỉ số bị ong hại trung bình (R): 0 cây không bị ong hại;

Chỉ số bị ong hại trung bình (R): <1,0 cây bị ong hại nhẹ;

Chỉ số bị ong hại trung bình (R): 1,0 - < 2,0 cây bị ong hại trung bình;

Chỉ số bị ong hại trung bình (R): 2,0 - < 3,0 cây bị ong hại nặng;

Chỉ số bị ong hại trung bình (R): 3,0 - 4,0 cây bị ong hại rất nặng.

Phương pháp xác định đặc điểm gây hại

Theo dõi, quan sát đặc điểm gây hại của Ong gây u bướu bạch đàn ở ngoài hiện trường và trong quá trình nuôi như vị trí gây hại, màu sắc u bướu, kích thước và phân bố các u bướu trên cành non, cuống và gân lá non bạch đàn.

Phương pháp nghiên cứu đặc điểm hình thái và giám định tên khoa học

- Đặc điểm hình thái: Tiến hành thu mẫu ong trưởng thành, trứng, sâu non, nhộng và các mẫu cây bạch đàn có cành non, cuống và gân lá non bị Ong gây u bướu hại ở ngoài hiện trường mang về phòng thí nghiệm để gây nuôi, dụng cụ để nuôi ong là lồng nuôi côn trùng nhỏ hoặc túi ni lông vuốt miệng. Thu mẫu ong trưởng thành dùng ống hút côn trùng loại nhỏ, chổi lông nhỏ, soi mẫu trên kính soi nổi Leica M165C; thu mẫu trứng bằng cách giải phẫu phần bụng trưởng thành cái đưa lên lam kính và kết hợp với dung dịch soi mẫu côn trùng hoặc nước cất, soi mẫu trên kính hiển vi Olympus BX50; thu sâu non và nhộng bằng

cách lấy cành non, cuống và gân lá bị u bướu dùng dao giải phẫu côn trùng, kim tiêm y tế lấy mẫu, chụp ảnh sâu non và nhộng trên kính soi nổi Leica M165C (Mendel *et al.*, 2004; Benjakhun Sangtongpraow, 2011).

- Giám định tên khoa học: Thu mẫu ong gây u bướu ở các pha như: trưởng thành, trứng, sâu non và nhộng được mô tả chi tiết về: kích thước, màu sắc, râu đầu, cánh trước, cánh sau, bộ phận sinh dục... và đối chiếu với mô loài ong *Leptocybe invasa* Fisher & La Salle của Mendel và đồng tác giả (2004) và so sánh, đối chiếu với mẫu Ong trưởng thành gây u bướu bạch đàn chuẩn đã được giám định trong khuôn khổ dự án CARD (Hợp tác giữa Viện Khoa học Lâm nghiệp Việt Nam với Cục Nông, Lâm nghiệp và Thủy sản Úc).

Phương pháp nghiên cứu tập tính

Theo dõi ong gây u bướu bạch đàn ở ngoài hiện trường và trong quá trình gây nuôi trong phòng thí nghiệm như tập tính ăn của sâu non và trưởng thành; tập tính sinh sản của ong trưởng thành cái như nơi đẻ trứng, thời gian đẻ trứng, cách thức đẻ trứng; tập tính cư trú của ong trưởng thành, trứng, sâu non và nhộng; tập tính tự vệ của ong gây u bướu.

III. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU

3.1. Tỷ lệ bị hại và mức độ bị hại

Kết quả điều tra xác định tỷ lệ bị hại và mức độ bị hại trung bình ở rừng trồng bạch đàn lai, Bạch đàn uro, Bạch đàn camal dưới 2 năm tuổi tại 26 tỉnh/thành được trình bày ở bảng 1.

Bảng 1. Tình hình gây hại của Ong gây u bướu bạch đàn ở rừng trồng bạch đàn lai, Bạch đàn uro và Bạch đàn camal dưới 2 năm tuổi

Địa điểm	Bạch đàn lai		Bạch đàn uro		Bạch đàn camal	
	P%	Rtb	P%	Rtb	P%	Rtb
Ba Vì	49,1	1,6	-	-	50,2	1,02
Lương Sơn	52,0	1,6	-	-	-	-
Phúc Yên	-	-	-	-	45,2	0,65
Phù Ninh	48,1	1,3	57,2	2,2		
Yên Bình	42,1	1,0	48,1	1,8		
Yên Thế	34,2	1,0	-	-	40,3	1,1
Đông Triều	47,5	1,5	-	-	-	-
Hữu Lũng	30,8	0,8	-	-	-	-
Tĩnh Gia	-	-	-	-	26,8	0,3
Quỳnh Lưu	50,3	1,4	-	-	-	-
Can Lộc	-	-	-	-	34,2	1,0
Quảng Trạch	-	-	-	-	42,1	1,2
Cam Lộ	39,5	1,2	-	-	45,4	1,5
Hương Trà	-	-	-	-	36,9	1,0
Hòa Vang	-	-	-	-	35,8	0,9
Núi Thành	-	-	-	-	38,5	1,1
Bình Sơn	-	-	-	-	34,3	0,7
Quy Nhơn	-	-	-	-	46,1	1,1
Phú Hòa	-	-	-	-	40,8	1,0
Pleiku	45,1	1,3	-	-	-	-
Kon Rẫy	30,5	0,6	-	-	-	-
M'Drắk	42,2	1,3	-	-	-	-
Hàm Thuận Nam	35,2	0,8	-	-	-	-
Vĩnh Cửu	-	-	-	-	52,2	1,3
Đồng Phú	35,9	0,6	-	-	-	-
Trần Văn Thời	43,2	1,1	-	-	49,3	1,2

Ghi chú: (-) không điều tra do không có bạch đàn.

Từ kết quả ở bảng trên cho thấy loài ong gây u bướu bạch đàn lai, Bạch đàn uro và Bạch đàn camal gây hại ở rừng bạch đàn dưới 2 năm tuổi, P% từ 26,8% đến 57,2% và Rtb dao động từ 0,3 đến 2,2. Trong đó loài ở Phú Thọ bị hại nặng nhất ở Bạch đàn uro P= 57,2%, Rtb=2,2; bị hại trung bình là loài bạch đàn lai ở (Ba Vì, Lương Sơn, Yên Bình, Yên Thế, Đông Triều, Quỳnh Lưu, Cam Lộ, Pleiku, M'Drăk, Trần Văn Thời và loài Bạch đàn camal ở Ba Vì, Yên Thế, Can Lộc, Quảng Trạch, Cam Lộ, Hương Trà, Núi Thành, Quy Nhơn, Phú Hòa, Vĩnh Cửu và Trần Văn Thời; loài bị hại nhẹ là Bạch đàn lai ở Hữu Lũng, Kon Rẫy, Hàm Thuận Nam và Đồng Phú và Bạch đàn camal ở Vĩnh Phúc, Tĩnh Gia, Hòa Vang và Bình Sơn. Với tình hình gây hại như vậy, việc lựa chọn giống cây trồng phù hợp cho các địa phương là rất cần thiết.

3.2. Đặc điểm gây hại của loài ong gây u bướu bạch đàn

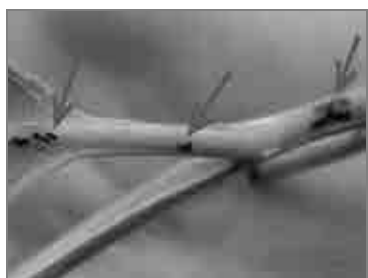
Ong trưởng thành cái thường đẻ trứng vào trong lớp biểu bì của cành non, cuống và gân lá non bạch đàn (hình 1). Sau 60 đến 120 phút tại vị trí đẻ trứng đùn nhựa màu trắng sữa (hình 2), từ 4 đến 6 ngày vị trí đẻ trứng chuyển màu nâu xám (hình 3), từ 16 đến 19 ngày bắt đầu xuất hiện u nhỏ nhô lên, u màu trắng sữa chuyển màu xám (hình 4), gân lá bị u bướu to làm biến dạng cuống lá, gân lá từ 50 đến 58 ngày (hình 5), giải phẫu khối u bướu ở bên trong có sâu non và nhộng từ 98 đến 112 ngày (hình 6) và từ 120 đến 136 ngày ong trưởng thành vũ hóa, đục lỗ bay ra ngoài (hình 7).



Hình 1. Trưởng thành cái đang tìm vị trí đẻ trứng



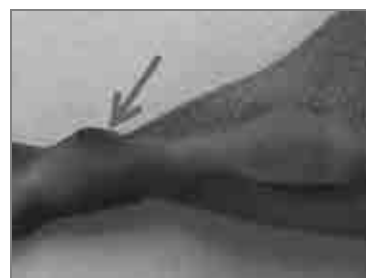
Hình 2. Vị trí trưởng thành cái đẻ trứng sau 60 đến 120 phút



Hình 3. Vị trí trưởng thành cái đẻ trứng từ 4 đến 6 ngày



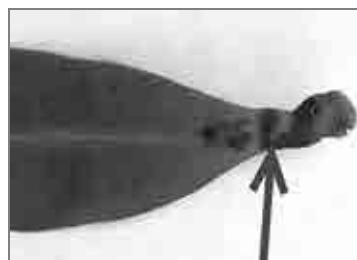
Hình 4. Vị trí trưởng thành cái đẻ trứng từ 16 đến 19 ngày



Hình 5. Vị trí trưởng thành cái đẻ trứng từ 50 đến 58 ngày



Hình 6. Vị trí trưởng thành cái đẻ trứng từ 98 đến 112 ngày



Hình 7. Vị trí trưởng thành cái đẻ trứng từ 120 đến 136 ngày

3.3. Đặc điểm hình thái loài ong gây u bướu bạch đàn

Trưởng thành

Ong trưởng thành cái: Thân thể có màu đen phớt xanh đến xanh ánh kim, kích thước nhỏ, chiều dài trung bình 1,36mm, dao động từ 1,10 đến 1,55mm (hình 8); râu đầu màu nâu nhạt có 12 đốt, bố trí theo công thức 1 : 1 : 4 : 3 : 3 (trong đó 1: đốt gốc râu, 1: đốt xoay, 4: đốt vòng gốc roi râu, 3: đốt bó râu, 3: đốt đỉnh râu) trên các đốt râu có ít lông và lông ngắn (hình 10); cánh trước dài từ 0,98 đến 1,10mm và cánh sau dài từ 0,85 đến 0,89mm màu trong như pha lê, mạch cánh màu nâu nhạt, có lông cứng mọc ở cánh và mạch (hình 12, 14); phía dưới bụng có màu nâu nhạt và nhìn rõ bộ phận sinh dục, có hình mỏ neo (hình 16); chân sau có màu vàng nhạt dài trung bình 0,27 mm (hình 18).

Ong trưởng thành đực: Thân thể có màu đen phớt xanh đến xanh ánh kim, kích thước nhỏ, chiều dài trung bình 1,04mm, dao động từ 0,9mm đến 1,2mm (hình 9); râu đầu màu nâu nhạt có 12 đốt bố trí theo công thức 1 : 1 : 3 : 4 : 3, trong đó 1: đốt gốc râu, 1: đốt xoay, 3: đốt vòng gốc roi râu, 4: đốt bó râu, 3: đốt đỉnh

râu, trên các đốt râu có nhiều lông và lông dài (hình 11); cánh trước dài từ 0,89 đến 0,94mm và cánh sau dài từ 0,78 đến 0,80mm, màu trong như pha lê, mạch cánh màu nâu nhạt, có lông cứng mọc ở cánh và mạch cánh (hình 13, 15); phía dưới bụng có màu nâu nhạt và nhìn rõ bộ phận sinh dục có hình hạt đỗ tương (hình 17); chân sau có màu vàng nhạt dài trung bình 0,24mm (hình 19).

Trứng

Trứng màu trắng xám nhạt, dài từ 0,29 đến 3,40mm, hình bầu dục và cuống nhỏ dài (hình 20).

Sâu non

Sâu non có 4 tuổi, màu trắng đục (hình 21), kích thước sâu non thay đổi theo tuổi, tuổi 1 sâu non dài từ 0,08mm đến 0,19mm, sâu non tuổi 2 dài từ 0,2mm đến 0,38mm, sâu non tuổi 3 dài từ 0,42mm đến 0,79mm, sâu non tuổi 4 dài từ 0,81mm đến 1,2mm.

Nhộng

Nhộng mới đầu có màu trắng đục (hình 22), màu sắc nhộng thay đổi theo thời gian từ khi vào nhộng màu trắng đục đến gần vũ hóa màu xám đen, dài từ 0,80mm đến 1,21mm.



Hình 8. Trưởng thành cái



Hình 9. Trưởng thành đực



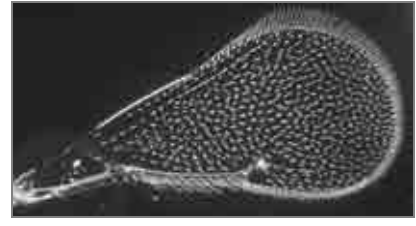
Hình 10. Râu đầu trưởng thành cái



Hình 11. Râu đầu
trưởng thành đực



Hình 12. Cánh trước
trưởng thành cái



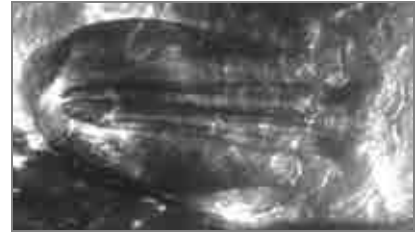
Hình 13. Cánh trước
trưởng thành đực



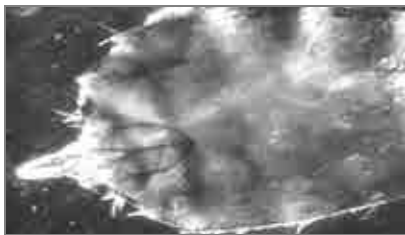
Hình 14. Cánh sau
trưởng thành cái



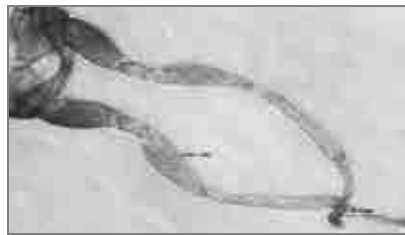
Hình 15. Cánh sau
trưởng thành đực



Hình 16. Phía dưới bụng
trưởng thành cái



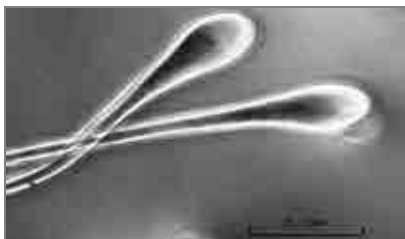
Hình 17. Phía dưới bụng
trưởng thành đực



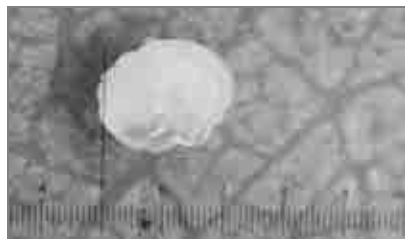
Hình 18. Chân sau
trưởng thành cái



Hình 19. Chân sau
trưởng thành đực



Hình 20. Trứng



Hình 21. Sâu non



Hình 22. Nhộng

Từ những kết quả mô tả các đặc điểm hình thái của ong gây u bướu bạch đàn thu ở 26 địa điểm trên, đối chiếu với mô tả đặc điểm hình thái loài ong *Leptocybe invasa* Fisher & La Salle của Mendel và đồng tác giả (2004) và so sánh, đối chiếu với mẫu Ong trưởng thành gây u bướu bạch đàn chuẩn đã được giám định trong khuôn khổ dự án CARD (Hợp tác

giữa Viện Khoa học Lâm nghiệp Việt Nam với Cục Nông, Lâm nghiệp và Thủy sản Úc). Kết quả cho thấy loài Ong gây u bướu bạch đàn thu ở 26 địa điểm là cùng 1 loài ong có tên khoa học *Leptocybe invasa* Fisher & La Salle, thuộc họ Eulophiidae, bộ cánh màng Hymenoptera.

3.4. Tập tính của loài ong gây u bướu bạch đàn

Trưởng thành

Hoạt động từ khoảng 9 giờ sáng và sau 2 giờ chiều, trưởng thành cái có khả năng sinh sản hữu tính (có giao phối giữa con đực và con cái) và sinh sản đơn tính (không giao phối) để trứng nhưng trứng vẫn nở ra sâu non, khi đẻ trứng dùng móng để và chích vào cành non, cuống và gân lá non (hình 23), trưởng thành cái thường đẻ trứng từ 2 đến 5 ngày, trứng được đẻ nhiều nhất ngày đầu tiên, giảm dần cho ngày tiếp theo, khi đang đẻ trứng trưởng thành cái thường dùng 2 chân sau vuốt vào sườn bụng để đẩy trứng xuống. Trứng được đẻ ở cành non, cuống và gân lá non theo cụm, khoảng cách giữa các vị trí đẻ trứng không theo quy định mà chỉ chọn vị trí thích hợp nhất để đẻ trứng thường từ 2 đến 8 trứng/cụm, trưởng thành thường cư trú ở phía dưới mặt lá.

Trứng

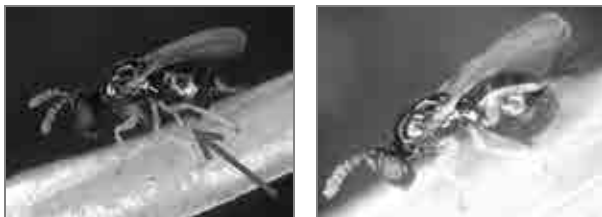
Trứng nằm ở phía dưới biểu bì và chuyển màu theo thời gian từ màu trắng xám nhạt sang màu xám nhạt.

Sâu non

Sâu non là pha duy trì dinh dưỡng cho đến khi vũ hóa, sâu non nằm bên trong lớp biểu bì và ăn phần mô của cành non, cuống và gân lá non, sâu non nằm tại vị trí trưởng thành cái đẻ trứng và nở ra sâu non (hình 25).

Nhộng

Nhộng của Ong gây u bướu bạch đàn ở tại vị trí trưởng thành cái đẻ trứng đến sâu non và hóa nhộng, nhộng nằm trong buồng nhộng và thay đổi màu sắc từ trắng đục sang màu xám nhạt đến xám và làm biến đổi hình dạng của cành non, cuống và gân lá non (hình 26).



Hình 23. Trưởng thành cái đang đẻ trứng và dùng chân sau vuốt 2 bên bụng



Hình 24. Vị trí đẻ trứng và vị trí sâu non



Hình 25. Kích thước, hình thái bên ngoài sâu non



Hình 26. Nhộng và u bướu bao bọc

VI. KẾT LUẬN

Loài Ong gây u bướu bạch đàn lai, Bạch đàn uro và Bạch đàn camal gây hại ở rừng bạch đàn dưới 2 năm tuổi ở 26 địa điểm P% tỷ lệ bị hại (P%) từ 26,8% đến 57,2% và R_{tb} dao động từ 0,3 đến 2,2; Bạch đàn uro ở Phù Ninh bị hại

nặng nhất P = 57,2%, R_{tb} = 2,2; bạch đàn lai và Bạch đàn camal ở các địa điểm còn lại bị hại trung bình và bị hại nhẹ.

Loài Ong gây u bướu bạch đàn lai, Bạch đàn uro, Bạch đàn camal dưới 2 năm tuổi tại 26 địa điểm có tên khoa học là *Leptocybe invasa*

Fisher & La Salle, thuộc họ Eulophiidae, bộ Cánh màng (Hymenoptera).

Ong trưởng thành cái có thân thể màu đen phớt xanh đến xanh ánh kim, kích thước nhỏ, chiều dài trung bình 1,36mm, dao động từ 1,10mm đến 1,55mm; râu đầu 12 đốt, bố trí theo công thức 1 : 1 : 4 : 3 : 3, có màu nâu nhạt, có ít lông và lông ngắn.

Thân thể ong trưởng thành đực có màu đen phớt xanh đến xanh ánh kim, kích thước nhỏ, chiều dài trung bình 1,04mm, dao động từ

0,9mm đến 1,2mm, Râu đầu 12 đốt, bố trí theo công thức 1 : 1 : 3 : 4 : 3, có màu nâu nhạt, có nhiều lông và lông dài.

Ong gây u bướu bạch đàn là loài biến thái hoàn toàn, vòng đời trải qua 4 pha: Trưởng thành, trứng, sâu non và nhộng, 3 vòng đời/năm. Ong trưởng thành gây u bướu bạch đàn hoạt động từ 9 giờ sáng, sau 2 giờ chiều, trứng được đẻ ở cành non, cuống và gân lá non, sâu non và nhộng nằm ở vị trí tại 1 cho đến khi trưởng thành vũ hóa.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Benjakhun Sangtongpraow, 2011. Biological aspect of Eucalyptus Gall Wasp, *Leptocybe invasa* Fisher và La Salle (Hymenoptera: Eulophidae) and Its Parasitoids in *Eucalyptus camaldulensis* Dehnh, Plantations Tha Muang and Phanom Districts Kanchanaburi Province. A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of The Degree of Doctor of Philosophy (Entomology) Graduate School, Kasetsart University.
2. Campinhos, E., 1999. Sustainable plantations of high-yield Eucalyptus trees for production of fiber the Aracruzcase, New Forests, 17, pp: 129 - 143.
3. Hoàng Chương, 1990. Báo cáo khoa học kết quả nghiên cứu khảo nghiệm loài và xuất xứ bạch đàn ở Việt Nam, Viện Khoa học Lâm nghiệp Việt Nam.
4. Mendel Z., Protasov A., Fisher N., La Salle J., 2004. Taxonomy and biology of *Leptocybe invasa* gen. & sp. n. (Hymenoptera: Eulophidae), and invasive gall inducer on Eucalyptus. Australia Journal Entomology 43(2), 101 (abst).
5. Nguyễn Thế Nhã, Trần Văn Mão, 2005. Bảo vệ thực vật. NXB Nông nghiệp Hà Nội, 356 trang.
6. Simon Lawson, 2012. Final report Biological control of eucalypt pests overseas and in Australia, ACIAR, GPO Box 1571, Canberra ACT 2601, Australia.
7. Phạm Quang Thu, 2004. Một loài ong lạ mới xuất hiện và gây hại bạch đàn trồng ở Việt Nam. Tạp chí Nông nghiệp và Phát triển nông thôn số 1, trang 1598 - 1599.
8. Phạm Quang Thu, Đào Ngọc Quang, Lê Văn Bình, Nguyễn Thị Thúy Nga, Vũ Văn Định, Nguyễn Quang Dũng, Bùi Quang Tiếp, Đặng Như Quỳnh, Lê Thị Xuân, Nguyễn Hoài Thu, Nguyễn Quốc Thống, Nguyễn Mạnh Hà, Trần Xuân Hưng, Phạm Duy Long, Nguyễn Văn Thành, Nguyễn Văn Nam và Trần Xuân Hình, 2014. Báo cáo kết quả thực hiện dự án điều tra thành phần sinh vật gây hại cây lâm nghiệp ở Việt Nam. Viện Khoa học Lâm nghiệp Việt Nam.
9. Thu, P. Q., Dell, B. and Burgess, T. I., 2009. Susceptibility of 18 eucalypt species to the gall wasp *Leptocybe invasa* in the nursery and young plantations in Vietnam. Science Asia 35: 113 - 117.
10. Wang, W., 2012. Yunnan Drought-Eucalyptus Is Innocent.

Người thẩm định: GS.TS. Nguyễn Thế Nhã

ĐẶC ĐIỂM SINH HỌC VÀ PHÒNG TRỪ LOÀI ONG *Leptoscybe invasa* Fisher & La Salle GÂY U BƯỚU BẠCH ĐÀN

Lê Văn Bình, Phạm Quang Thu
Viện Khoa học Lâm nghiệp Việt Nam

Từ khóa: *Leptoscybe invasa*, đặc điểm sinh học, ong gây u bướu bạch đàn, phòng trừ.

TÓM TẮT

Loài ong *Leptoscybe invasa* Fisher & La Salle gây u bướu gây hại cành non, cuống và gân lá bạch đàn ở vườn ươm và rừng trồng dưới 2 năm tuổi là loài biến thái hoàn toàn, có 4 pha: Trưởng thành, trứng, sâu non và nhộng. Nuôi ong gây u bướu bạch đàn trong phòng thí nghiệm ở điều kiện nhiệt độ nhiệt độ trung bình 28,9°C, độ ẩm (RH) 78,5%, vòng đời của ong trung bình 131,5 ngày dao động từ 123 ngày đến 140 ngày. Thời gian xuất hiện của ong trưởng thành gây u bướu bạch đàn trong 1 năm có 3 đợt gối nhau đợt I từ giữa tháng 4 đến đầu tháng 6, đợt II từ giữa tháng 8 đến giữa tháng 10, đợt III từ giữa tháng 11 đến cuối tháng 12. Phòng trừ ong gây u bướu bạch đàn bằng bẫy màu vàng dính có hiệu quả nhất có 128,1 con/bẫy, bẫy màu đỏ dính thấp nhất 24,8 con/bẫy, các bẫy còn lại là màu xanh lá cây, màu trắng và màu xanh hiệu quả dao động từ 24,8 con/bẫy đến 54,3con/bẫy; dùng thuốc hóa học phòng trừ ong gây u bướu bạch đàn sau 4 lần phun so với đối chứng (nước cất) hiệu lực tốt nhất thuốc Actara 25WG 0,8 con, tiếp theo là thuốc confidor 100SL 2,0 con, thuốc Penalty 40WP 2,3 con và đối chứng 14,2 con.

Biology and control of eucalyptus gall wasp *Leptoscybe invasa* Fisher & La Salle

Key words: *Leptoscybe invasa*, biology characteristics, eucalyptus gall wasp, control

The Eucalyptus gall wasp *Leptoscybe invasa* Fisher & La Salle causes galls on leaf midrib, petiole and stems of new shoots of eucalypt seedlings in nursery and in plantations under two years of age. It has a four-stage life cycle and goes through complete metamorphosis: adult, egg, larvae and pupae. Rearing gall wasp in laboratory at an average room temperature of 28.9°C and humidity 78.5%, mean developmental time from egg laying to adult stage was 131.5 days (ranges from 123 to 140 days). The time of adult eucalyptus gall wasp emerges in year, there are three overlapping generations per year, generation 1 from mid April to early

June, generation 2 from mid August to mid October, generation 3 from late November to at the end of December. Control of gall wasp by yellow sticky traps are most effective (128.1 wasps/trap), the red sticky traps are lowest (24.8 wasp/trap), the remaining sticky traps with green, blue and white color ranges from 24.8 wasps/trap to 54.3 wasps/trap; using chemical prevent eucalyptus gall wasp after four spraying times compare with control (distill water), the result shown that Actara 25WG chemical is most effective (0.8 wasps), followed by effect of Confidor 100SL chemical (2.0 wasps); Penalty chemical (2.3 wasps) and control is 14.2 wasps alive.

I. ĐẶT VẤN ĐỀ

Bạch đàn là cây nhập nội, là cây trồng rừng chính ở nước ta, gỗ bạch đàn được sử dụng nhiều trong ngành công nghiệp chế biến giấy, công nghiệp mỏ, làm gỗ ván dăm, ván ép và bạch đàn còn được dùng để tách chiết tinh dầu phục vụ chăm sóc sức khỏe con người. Tính đến ngày 31/12/2013 tổng diện tích rừng của cả nước là 13,954 triệu ha, đạt độ che phủ 41,0% với tổng diện tích rừng trồng là 3.556.294ha (Bộ NN và PTNT, 2014), trong đó Bạch đàn uro (*Eucalyptus urophylla*): 57.693,7ha; Bạch đàn trắng (*Eucalytus camaldunensis*): 38.165,2ha; bạch đàn lai (*E. urophylla* × *E. camaldunensis*) 14.477,4ha; bạch đàn khác (*Eucalyptus* spp.) 52.985,5ha. Hiện nay bạch đàn được chọn là một trong những loài cây trồng chính cho một số vùng sinh thái, với mục tiêu cung cấp nguyên liệu cho công nghiệp với diện tích rừng trồng tập trung lớn, tuy nhiên bạch đàn đang bị loài ong *Leptocybe invasa* Fisher & La Salle gây u bướu bạch đàn ở vườn ươm và rừng trồng dưới 2 năm tuổi, khi cây bị hại chúng không chỉ làm ảnh hưởng đến sinh trưởng và phát triển của cây mà còn làm chết cây và làm ảnh hưởng đến môi trường (Phạm Quang Thu, 2004). Theo công văn số 35/CCKL-QLBVR ký ngày 06 tháng 03 năm 2013 về việc ong gây u bướu bạch đàn ở rừng trồng và vườn ươm của Chi cục Kiểm Lâm tỉnh Phú Thọ, ong gây u bướu bạch đàn ở rừng trồng 1 đến 2 năm tuổi ở huyện Phù Ninh, Tam Nông và Đoan Hùng, chúng làm ảnh hưởng đến khả năng sinh trưởng và phát triển của cây, thậm chí làm chết cây.

Việc phòng trừ loài ong gây u bướu bạch đàn là rất cần thiết. Để phòng trừ được loài ong này cần biết được vòng đời của chúng từ đó xác định được thời điểm xuất hiện của các pha và tiến hành thử nghiệm các biện pháp phòng trừ hiệu quả hơn. Tuy nhiên việc phòng trừ loài ong này gặp một số khó khăn vì pha trứng, sâu

non và nhộng nằm ở bên trong của cuống, gân và ngọn non của cây. Để phòng trừ loài ong này một cách hiệu quả cần dùng loại thuốc trừ sâu nội hấp, có khả năng lưu dẫn, đặc trị các loại côn trùng có miệng chích hút, và biện pháp phòng trừ ong trưởng thành bằng bẫy.

Phòng trừ ong gây u bướu bạch đàn bằng cách dùng bẫy màu vàng, đỏ, xanh, xanh lá cây, trắng, để bẫy ong trưởng thành, kiểm tra sau 3 ngày đặt bẫy thu được kết quả dao động từ 13,92 đến 57,08 ong trưởng thành/bẫy, ngày thứ 6 bẫy màu vàng đạt hiệu quả cao nhất với 57,84 ong trưởng thành/bẫy, tiếp theo là bẫy màu xanh lá cây 34,92 ong trưởng thành/bẫy, bẫy màu trắng 37,58 ong trưởng thành/bẫy, bẫy màu xanh 22,87 ong trưởng thành/bẫy, bẫy màu đỏ 22,17 ong trưởng thành/bẫy. Sau 9 ngày bẫy màu vàng đạt hiệu quả cao nhất, nhưng số lượng ong trưởng thành vào bẫy giảm hơn ở tất cả các bẫy màu, sau 18 ngày số lượng ong trưởng thành vào bẫy màu giảm nhất từ 1,16 đến 7,16 ong trưởng thành/ bẫy. Sau 18 ngày đặt bẫy màu cho thấy bẫy màu vàng đạt hiệu quả cao nhất số lượng ong trưởng thành vào bẫy là 146,83 ong trưởng thành/bẫy, ở các bẫy màu khác dao động từ 48,92 đến 67,33 ong trưởng thành/bẫy (Kavitha, 2009).

Theo nghiên cứu của Kavitha (2009), thử nghiệm hiệu lực thuốc hóa học hoạt chất Thiamethoxan 25WG, liều lượng 0,2g/l; hoạt chất Imidacloprid 17,8SL, liều lượng là 0,3ml/l; hoạt chất Acetamiprid 20Sp, liều lượng 0,2g/l, tiến hành thí nghiệm ở vườn ươm, kết quả hiệu lực của thuốc có hoạt chất Imidacloprid tốt nhất. Các thuốc trừ sâu có hoạt chất này được sử dụng ở Việt Nam theo Thông tư số 21/2013/TT-BNN&PTNT ký ngày 17 tháng 4 năm 2013 của Bộ trưởng Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn.

Bài báo này mô tả đặc điểm vòng đời, lịch phát sinh và phòng trừ loài ong gây u bướu bạch đàn

bằng bẫy dính màu và thuốc hóa học được tiến hành ở Việt Nam theo Kavitha năm 2009.

II. NỘI DUNG VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Nội dung nghiên cứu

- Xác định đặc điểm vòng đời và lịch phát sinh loài ong gây u bướu bạch đàn.
- Nghiên cứu biện pháp phòng trừ loài ong gây u bướu bạch đàn ở vườn ươm bằng bẫy dính và dùng thuốc hóa học.

2.2. Phương pháp nghiên cứu

Phương pháp xác định đặc điểm vòng đời và lịch phát sinh loài ong gây u bướu bạch đàn

- *Xác định vòng đời loài ong gây u bướu bạch đàn*

Thả ong trưởng thành cái vào phần ngọn của cây bạch đàn 1 tháng tuổi được bọc túi ni lông và kèm theo thức ăn bổ sung là mật ong hòa tan và hoa bạch đàn camal (Benjakhun Sangtongpraow, 2011). Mỗi túi ni lông thả 30 con, thời gian nuôi 5 tháng liên tục, từ tháng 4 đến tháng 8 năm 2013 ở điều kiện nhiệt độ trung bình 28,9°C, độ ẩm 78,5%. Kiểm tra định kỳ mỗi ngày 1 lần, theo dõi thời gian phát triển và tập tính của ong trưởng thành, trứng, sâu non, nhộng. Thí nghiệm được thực hiện tại Viện Khoa học Lâm nghiệp Việt Nam.

- *Xác định lịch phát sinh loài ong gây u bướu bạch đàn*

Thiết lập 03 ô tiêu chuẩn ở rừng trồng dưới 2 năm tuổi ở Phù Ninh (Phù Thọ), ranh giới của ô được xác định bằng cọc mốc, cây điều tra trong ô được đánh dấu bằng sơn đỏ. Cây tiêu chuẩn được chọn theo phương pháp ngẫu nhiên hệ thống, cách một cây điều tra một cây, cách một hàng điều tra một hàng, thời gian điều tra từ tháng 1 đến 12 tháng của năm 2013. Định kỳ 10 ngày kiểm tra 1 lần, từ số liệu điều tra định kỳ và kết hợp với đặc điểm sinh học, sinh thái xác định được lịch phát sinh của ong.

Phương pháp nghiên cứu biện pháp phòng trừ loài ong gây u bướu bạch đàn.

- *Phương pháp nghiên cứu phòng trừ loài ong u bướu ở vườn ươm bằng bẫy dính*

Dùng các loại bẫy dính, kích thước 30cm × 20cm, có màu khác nhau, mỗi loại 5 công thức màu như sau: màu vàng, màu xanh, màu xanh lá cây, màu đỏ và màu trắng. Trên vải màu được quét keo dính côn trùng (theo Kavitha, 2009), keo dính côn trùng sản xuất tại công ty TNHH Lạc Việt - TCCL số: TC 009-2010/CTLV. Thời gian theo dõi 3 ngày/lần, theo dõi 5 lần bằng cách đếm số lượng trưởng thành dính vào bẫy. Bẫy được đặt ngẫu nhiên, vào cùng thời điểm là tháng 9 năm 2013 tại Phù Ninh, Phú Thọ.

- *Phương pháp nghiên cứu phòng trừ loài ong u bướu bạch đàn ở vườn ươm bằng thuốc hóa học*

Tiến hành thử nghiệm hiệu lực thuốc trừ sâu Actara 25WG (hoạt chất Thiamethoxan); Confidor 100SL (hoạt chất Imidacloprid); Penalty 40WP (hoạt chất Acetamiprid) (Kavitha, 2009), các loại thuốc này được phép sử dụng ở Việt Nam theo Thông tư số 21/2013/TT-BNNPTNT ký ngày 17 tháng 4 năm 2013 của Bộ trưởng Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn.

Thí nghiệm với 4 công thức, mỗi công thức 40 cây, thí nghiệm được lặp lại 3 lần, có đối chứng, cụ thể:

Công thức (1): thuốc trừ sâu Actara 25WG, liều lượng 25 - 30 g/ha, cách pha 1 g/bình 16 lít và phun 500 - 600 lít nước/ha.

Công thức (2): thuốc trừ sâu Confidor 100SL, liều lượng 0,3 - 0,5 lít/ha, cách pha 15 - 25 ml/bình 16 lít và phun 20 - 30g bình 16 lít/ha.

Công thức (3): thuốc trừ sâu Penalty 40WP, liều lượng 480 - 540 g/ha, cách pha 18 g/bình 16 lít và phun 20 - 30g bình/ha.

Công thức (4): nước cất.

Thời gian theo dõi: trước khi phun và sau khi phun, 10 ngày/lần, theo dõi 4 lần, tiến hành dùng kính lúp có đèn chuyên dụng (Model No.:8068) đếm số lượng u bướu ở cành non, cuống, gân lá và đếm số lượng ong trưởng thành xuất hiện, thực hiện từ cuối tháng 8 năm 2013 đến cuối tháng 9 năm 2013, địa điểm tại Phù Ninh, Phú Thọ.

III. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU

3.1. Xác định đặc điểm vòng đời và lịch phát sinh loài ong gây u bướu bạch đàn

3.1.1. Đặc điểm vòng đời

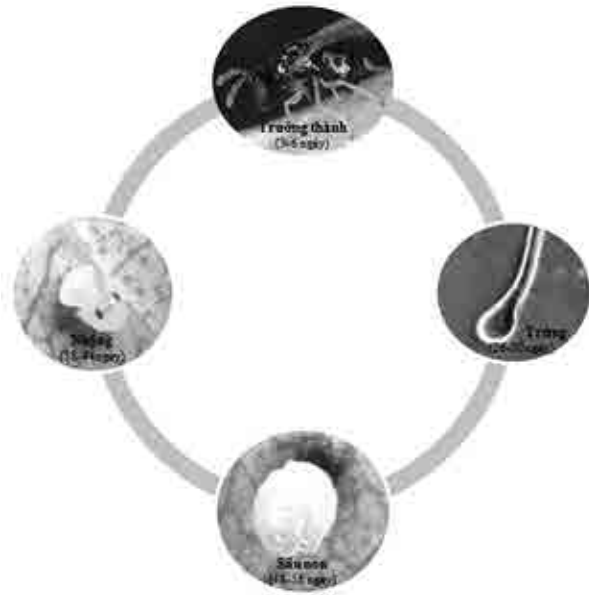
Kết quả nuôi loài ong gây u bướu bạch đàn trong điều kiện phòng thí nghiệm cho thấy đây là loài biến thái hoàn toàn, vòng đời trải qua 4 pha: Trưởng thành, trứng, sâu non và nhộng. Kết quả được trình bày ở bảng 1.

Bảng 1. Thời gian hoàn thành vòng đời của ong gây u bướu bạch đàn nuôi trong điều kiện phòng thí nghiệm

Các pha	Thời gian nuôi từ tháng 4 đến tháng 8	
	Ngày	Trung bình (SD)
Trưởng thành	3 - 6	4,5 (±0,41)
Trứng	26 - 30	28,0 (±0,24)
Sâu non	48 - 58	58,0 (±0,46)
Nhộng	38 - 44	41,0 (±0,38)
Tổng số ngày hoàn thành vòng đời	123 - 140	131,5
Nhiệt độ trung bình (°C)	28,9	
Độ ẩm (RH)%	78,5	

Từ kết quả ở bảng trên cho thấy nuôi ong gây u bướu bạch đàn trong phòng thí nghiệm ở điều kiện nhiệt độ trung bình 28,9°C, độ ẩm (RH) 78,5%, thời gian hoàn thành vòng đời trung bình là 131,5 ngày và dao động từ 123 đến 140 ngày. Đối chiếu với kết quả nghiên cứu của Mendel và đồng tác giả (2004), nuôi ong gây u bướu bạch đàn trong **điều kiện**

phòng thí nghiệm thời gian hoàn thành vòng đời là 132,6 ngày và Hesami và đồng tác giả (2006), nuôi ong gây u bướu bạch đàn trong điều kiện phòng thí nghiệm thời gian hoàn thành vòng đời trung bình 132,25 ngày và dao động từ 126,2 đến 138,3 ngày.



Hình 1. Vòng đời của ong gây u bướu bạch đàn nuôi trong điều kiện phòng thí nghiệm

3.1.2. Đặc điểm lịch phát sinh ong gây u bướu bạch đàn

Lịch phát sinh ong gây u bướu bạch đàn được dựa trên các kết quả điều tra ngoài hiện trường, đặc điểm sinh học và sinh thái, số liệu điều tra định kỳ và xác định thời gian xuất hiện số lứa ong gây u bướu. Trong 1 năm ong trưởng thành xuất hiện 3 đợt gối nhau đợt I từ giữa tháng 4 đến đầu tháng 6, đợt II từ giữa tháng 8 đến giữa tháng 10, đợt III từ giữa tháng 11 đến cuối tháng 12, đây là những tháng có mật độ ong gây u bướu cao, lịch phát sinh có thể sử dụng cho công tác điều tra dự tính dự báo và phòng trừ. Kết quả được trình bày ở bảng 2.

3.2. Kết quả phòng trừ loài ong gây u bướu bạch đàn

3.2.1. Kết quả phòng trừ loài ong gây u bướu bạch đàn bằng bẫy dính

Tiến hành thử nghiệm bẫy dính có màu sắc

vàng, xanh lá cây, đỏ, xanh và màu trắng, 3 ngày/lần đếm số ong trưởng thành vào bẫy dính ở vườn ươm bạch đàn tại Phù Ninh, Phú Thọ. Kết quả được tính toán và trình bày ở bảng 3.

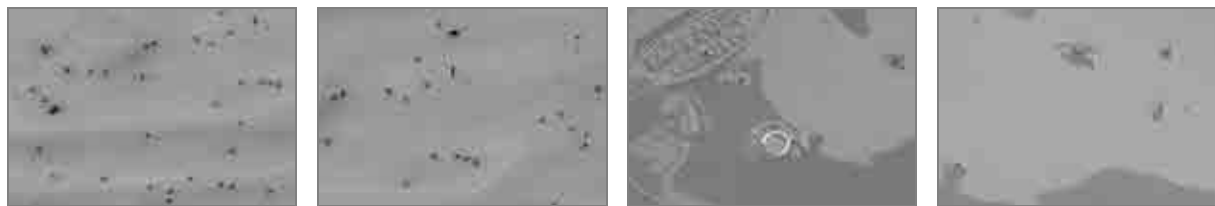
Bảng 3. Kết quả phòng trừ ong gây u bướu bạch đàn bằng bẫy dính

STT	Loại bẫy dính	Số lượng ong trưởng thành trung bình/bẫy/lần					
		Lần 1	Lần 2	Lần 3	Lần 4	Lần 5	Cộng gộp
1	Màu vàng	50 ^a (0,41)	39,7 ^a (0,20)	24,8 ^a (0,40)	7,5 ^a (0,70)	6,1 ^a (0,40)	128,1 ^a (2,17)
2	Màu xanh lá cây	26,9 ^b (0,45)	15,1 ^b (0,34)	6,9 ^b (0,45)	3,17 ^c (0,37)	2,25 ^b (0,38)	54,3 ^b (2,00)
3	Màu đỏ	14,1 ^e (0,45)	3,3 ^e (0,25)	3,2 ^d (0,34)	2,6 ^d (0,24)	1,7 ^c (0,37)	24,8 ^e (1,49)
4	Màu xanh	15,1 ^d (0,19)	9,0 ^d (0,29)	6,1 ^c (0,34)	3,2 ^c (0,24)	1,6 ^c (0,19)	34,9 ^d (0,25)
5	Màu trắng	26,2 ^c (0,24)	13,8 ^c (0,47)	5,9 ^c (0,19)	4,4 ^b (0,19)	1,7 ^c (0,24)	52,0 ^c (0,26)

Ghi chú: Các chữ giống nhau trong cùng một cột không có sự sai khác về mặt thống kê theo Duncan (0,05); các số trong ngoặc đơn () là sai tiêu chuẩn.

Từ kết quả ở bảng 3 cho thấy sự biến động về số lượng ong xuất hiện trong các bẫy dính ở các màu sắc khác nhau. Cụ thể là sau lần 1 và lần 2 số lượng ong xuất hiện trong các bẫy có sự khác biệt hoàn toàn về mặt thống kê, phân thành 5 nhóm rõ rệt, trong đó bẫy màu vàng có số lượng ong cao nhất 50 ong ở lần 1 và 39,7 ong lần 2, với bẫy dính màu đỏ có số lượng thấp nhất 14,1 ong lần 1 và 3,3 ong lần 2. Còn lại các bẫy dính màu xanh lá cây, màu trắng và màu xanh có số lượng ong dao động từ 15,1 đến 26,9 ong và 9,0 đến 15,1 ong. Sang đến lần 3 sự khác biệt phân thành 4 nhóm, trong đó bẫy màu vàng, màu xanh lá cây và đỏ là khác biệt hoàn toàn lần lượt là 24,8 ong; 6,9 ong và 3,2 ong, còn lại bẫy màu xanh và màu trắng không có sự khác biệt được xếp cùng một nhóm. Lần 4 cũng phân

thành 4 nhóm khác nhau, tuy nhiên có sự thay đổi giữa bẫy màu xanh lá cây và màu xanh không có sự khác biệt cùng đứng một nhóm, trong khi đó cao nhất vẫn là bẫy dính màu vàng 7,5 ong và thấp nhất là màu đỏ 2,6 ong. Cuối cùng lần 5 cho thấy một sự thay đổi hoàn toàn phân thành 3 nhóm, trong đó bẫy dính màu đỏ, màu xanh và màu trắng không có sự sai khác từ 1,6 đến 1,7 ong được xếp vào một nhóm, khác biệt với bẫy dính màu vàng và màu xanh lá cây lần lượt là 6,1 ong và 2,25 ong. Cộng gộp 5 lần lại cho thấy bẫy màu vàng có hiệu quả nhất là 128,1 ong /bẫy (hình 2), bẫy màu đỏ ít thu hút ong nhất với 24,8 ong (hình 3), còn lại các bẫy màu xanh lá cây, màu trắng và màu xanh lần lượt là 54,3; 52,0 và 34,9 ong/bẫy.



Hình 2. Bẫy dính màu vàng

Hình 3. Bẫy dính màu đỏ

3.2.2. Kết quả thí nghiệm phòng trừ loài ong u bướu bằng biện pháp hóa học

Thử nghiệm hiệu lực 3 loại thuốc hóa học có hoạt chất: Thiamethoxan, Imidacloprid,

Acetamiprid so với đối chứng phun bằng nước cất tại vườn ươm ở Phù Ninh, Phú Thọ. Kết quả được tính toán và trình bày ở bảng 4

Bảng 4. Kết quả phòng trừ ong gây u bướu bạch đàn bằng thuốc hóa học

Tên thuốc trừ sâu	Liều lượng	Số lượng ong trưởng thành xuất hiện				
		Trước khi phun	Sau khi phun lần 1 (10 ngày)	Sau khi phun lần 2 (10 ngày)	Sau khi phun lần 3 (10 ngày)	Sau khi phun lần 4 (10 ngày)
Actara 25WG (hoạt chất Thiamethoxan)	0,06gr/lit	8,8 ^a (1,2)	1,9 ^c (0,3)	1,7 ^c (0,4)	1,5 ^c (0,5)	0,8 ^c (0,4)
Confidor 100SL (hoạt chất Imidacloprid)	1,25ml/lit	10,7 ^a (1,8)	3,0 ^{bc} (0,9)	2,8 ^{bc} (0,8)	2,5 ^b (0,8)	2,0 ^b (0,1)
Penalty 40WP (hoạt chất Acetamiprid)	1,13ml/lit	9,2 ^a (2,4)	3,5 ^b (1,0)	3,3 ^b (0,8)	3,0 ^b (0,6)	2,3 ^b (1,0)
Đối chứng nước cất		9,5 ^a (2)	11 ^a (1,4)	12,2 ^a (1,5)	13,7 ^a (0,8)	14,2 ^a (0,8)

Ghi chú: Các chữ giống nhau trong cùng một cột không có sự sai khác về mặt thống kê theo Duncan (0,05); các số trong ngoặc đơn () là sai tiêu chuẩn.

Từ kết quả ở bảng 4 cho thấy tại thời điểm trước khi phun số lượng ong trưởng thành xuất hiện ở các công thức là tương đối đồng đều dao động từ 8,8 đến 10,7 ong. Sau khi phun lần 1 và lần 2 số lượng ong xuất hiện đã có sự sai khác đáng kể giữa các công thức so với đối chứng, cụ thể là thuốc Actara 25WG đạt hiệu quả cao nhất 1,9 ong ở lần 1 và 1,7 ong ở lần 2, loại thuốc này đạt hiệu quả hơn hẳn so với thuốc Penalty 40WP (lần lượt 3,5 đến 3,3 ong) và đối chứng nước cất (lần lượt 11 ong đến 12,2 ong) nhưng không khác biệt nhiều với thuốc Confidor 100SL (lần lượt 2,8 đến 3,0 ong). Tuy nhiên sau phun lần 3 và lần 4 kết quả khác biệt rõ ràng hơn giữa các công thức, thuốc Actara 25WG là thuốc có hiệu quả phòng trừ cao nhất số lượng ong trưởng thành

0,8 ong so với đối chứng nước cất số lượng ong là 14,2, hai loại thuốc Confidor 100SL và Penalty 40WP có hiệu quả phòng trừ là như nhau lần lượt là 2,0 và 2,3 ong.

VI. KẾT LUẬN

Loài ong gây u bướu bạch đàn là loài có biến thái hoàn toàn, vòng đời 4 pha: Trưởng thành, trứng, sâu non và nhộng. Ở điều kiện nhiệt độ 28,9°C, độ ẩm 78,5% thời gian của ong trưởng thành 4,5 ngày, trứng 28,0 ngày, sâu non 58,0 ngày, nhộng 41,0 ngày.

Ong trưởng thành gây u bướu bạch đàn trong 1 năm xuất hiện 3 đợt gổì nhau đợt I từ giữa tháng 4 đến đầu tháng 6, đợt II từ giữa tháng 8 đến giữa tháng 10, đợt III từ giữa tháng 11 đến cuối tháng 12.

Phòng trừ ong bằng bẫy dính màu vàng sau 5 lần đạt hiệu quả nhất 128,1 con/bẫy và thuốc hóa học sau 4 lần phun thuốc Actara 25WG đạt hiệu quả tốt nhất sau khi phun 4 lần 0,8 con so với đối chứng 14,2 con xuất hiện.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn, 2014. Quyết định số 3322/QĐ-BNN-TCLN của Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn ngày 28/07/2014 về việc công bố số liệu hiện trạng rừng toàn quốc năm 2013.
2. Benjakhun Sangtongpraow, 2011. Biological aspect of Eucalyptus Gall Wasp, *Leptocybe invasa* Fisher và La Salle (Hymenoptera: Eulophidae) and Its Parasitoids in *Eucalyptus camaldulensis* Dehnh, Plantations Tha Muang and Phanom Districts Kanchanaburi Province. A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of The Degree of Doctor of Philosophy (Entomology) Graduate School, Kasetsart University.
3. Chi cục Kiểm lâm Phú Thọ, 2013. Công văn số 35/CCKL-QLBVR của Chi cục Kiểm lâm Phú Thọ ngày 06 tháng 03 năm 2013 về việc ong gây u bướu bạch đàn ở rừng trồng và vườn ươm.
4. Hesami S, Alemansoor H, Seyedebrahimi S., 2006. Report of *Leptocybe invasa* (Hym: Eulophidae), gall wasp of *Eucalyptus camaldulensis* with notes on biology in Shiraz vicinity, J. Entomol. Soc. Iran., 24: 99 - 108.
5. Jhala, R. C., Patel, M. G. and Vaghela, N. M., 2010. Effectiveness of insecticides against blue gum chalcid, *Leptocybe invasa* Fisher & La Salle (Hymenoptera: Eulophidae), infesting eucalyptus seedlings in middle Gujarat India, Karnataka J. Agric. Sci., 23 (1): 84 - 86.
6. Kavitha, K. N., 2009. Bioecology and management of Eucalyptus gall *Leptocybe invasa* Fisher & La Salle (Hymenoptera: Eulophidae), Master thesis in University of Agricultural Sciences, Dharwad, India. 79p.
7. Mendel Z, Protasov A, Fisher N, La Salle J., 2004. Taxonomy and biology of *Leptocybe invasa* gen & sp. (Hymenoptera: Eulophidae) an invasive gall inducer on Eucalyptus, Aus. J. Entomol., 43(2):101 - 113.
8. Phạm Quang Thu, 2004. Một loài ong lạ mới xuất hiện và gây hại bạch đàn trồng ở Việt Nam. Tạp chí Nông nghiệp và Phát triển nông thôn số 1, trang 1598 - 1599.

Người thẩm định: PGS.TS. Nguyễn Thế Nhã

PHÂN LẬP, TUYỂN CHỌN MỘT SỐ CHỦNG VI KHUẨN NỘI SINH TẠO CHẤT KÍCH THÍCH SINH TRƯỞNG INDOLE-3 - ACETIC AXÍT (IAA) VÀ ĐỐI KHÁNG NẤM GÂY BỆNH THỐI CỎ RỄ CÂY THÔNG

Nguyễn Thị Thuý Nga
Viện Khoa học Lâm nghiệp Việt Nam

TÓM TẮT

Từ khoá: Thông nhựa, vi khuẩn nội sinh, Indole-3 - Acetic Axít, vi khuẩn đối kháng nấm gây bệnh.

Vi sinh vật nội sinh sống trong mô của tế bào thực vật, không gây hại cho cây chủ mà thường tạo ra các chất có hoạt tính sinh học như: chất điều hòa sinh trưởng, các chất kháng sinh, nhóm axit pholic... các hợp chất này đã phát huy vai trò của nó đối với đời sống của cây chủ, kích thích sinh trưởng thực vật, sinh kháng sinh ức chế sự phát triển của mầm bệnh, tăng sức đề kháng cho cây. Việc phân lập và tuyển chọn vi sinh vật nội sinh cây Thông nhựa có khả năng sinh tổng hợp Indole-3 - Acetic Axít (IAA) và các hợp chất kháng sinh ức chế sự phát triển của mầm bệnh là rất cần thiết, có ý nghĩa khoa học và thực tiễn lớn. Từ mẫu rễ/cành Thông nhựa đã phân lập được 2 chủng vi khuẩn nội sinh ký hiệu là QI₁, và QI₂₄, chủng QI₁ được giám định là loài *Pseudomonas fluorescens* có khả năng sinh tổng hợp IAA, đạt 11,872mg/l. Khuẩn lạc có màu trắng đục, dày, mịn, mọc đều, có gram (-) tế bào hình hạt gạo dài, kích thước tế bào 1,2 × 3,4µm. Chủng QI₂₄ được xác định là loài *Bacillus subtilis* đối kháng nấm *Fusarium oxysporum* gây bệnh thối cỏ rễ thông, sau 10 ngày có đường kính vòng ức chế nấm gây bệnh là 22mm, có phản ứng màu dương tính với thuốc thử Salkowski, khả năng sinh tổng hợp IAA đạt 5,312mg/l. Khuẩn lạc chủng này màu xanh lam nhạt, khuẩn lạc dày, hơi sần, mọc lan, có gram (-) tế bào hình que ngắn, kích thước tế bào 0,7 × 1,6 (µm). Cả hai chủng QI₁ và chủng QI₂₄ đều có khả năng phát triển mạnh ở các điều kiện thường dễ nuôi cấy để sản xuất phân bón vi sinh vật tăng sinh trưởng cho cây thông và hạn chế bệnh thối cỏ rễ.

Isolating and screening bacterial endophytes producing growth regulator Indole-3 - Acetic Acid (IAA) and antifungal compounds against fusarium oxysporum damping-off disease of *Pinus merkusii*

Keywords: *Pinus merkusii*, endophyte, Indole-3 - acetic acid, resisting pathogens

Endophytic microorganisms in plant tissues, which are not harmful to host plant, could produce bioactive substances such as growth regulators, antibiotics, folic acid groups... These compounds promote beneficial effects for the life of the host plants, stimulate the growth of plant, inhibit the growth of pathogens and enhance the resistance of trees. Isolating and screening endophytes from *Pinus merkusii*, which are capable of synthesizing IAA and antibiotics, is very essential and have both scientific and practical significance. From the 20 branch samples, 36 Strains of bacterial endophytes were isolated, in which 2 strains of endophytes QI₁ and QI₂₄ having high bioactive activities were selected, QI₁ was identified as *Pseudomonas fluorescens*, which had the ability to produce IAA with 11.872 mg/l. Strain QI₂₄ was identified as *Bacillus subtilis* which produced antifungal metabolites against *Fusarium oxysporum* causing damping off of pine, inhibition ring diameter after 10 days was 22mm, production of IAA reached 5.312 mg/l. Both strains QI₁ and QI₂₄ are likely to grow in normal condition to produce biofertilizer to stimulate growth and control damping off for pines.

I. ĐẶT VẤN ĐỀ

Chất kích thích sinh trưởng thực vật thường được sử dụng trong canh tác để tăng năng suất cây trồng, các loại thuốc hoá học để phòng trừ sâu bệnh hại cây trồng cũng được sử dụng rất phổ biến. Tuy nhiên, việc lạm dụng chất kích thích sinh trưởng thực vật, chất hoá học để phòng trừ sâu bệnh hại mang đến hậu quả xấu như gây ô nhiễm môi trường, ảnh hưởng nghiêm trọng đến sức khoẻ con người, phá vỡ cân bằng hệ sinh thái. Vì vậy, việc tìm ra vi sinh vật nội sinh ngay trong chính cơ thể thực vật sinh chất kích thích sinh trưởng thực vật, sinh kháng sinh chống lại mầm bệnh đang được nhiều nhà khoa học quan tâm và nghiên cứu. Các vi sinh vật nội sinh thực vật có khả năng sinh Indole-3 - Acetic Acid (IAA) kích thích tăng trưởng thực vật (Barbieri *et al.*, 1986). Các vi sinh vật nội sinh này còn có khả năng đối kháng với các vi sinh vật gây bệnh, hay tăng tính kháng đối với thực vật. Năm 2012, Ruben Puga-Freitas và đồng tác giả cho rằng sự có mặt của các vi sinh vật sinh IAA đã làm tăng sản lượng canh tác một cách rõ rệt. Ở Việt Nam năm 2011, Đỗ Kim Nhung và Vũ Thành Công đã phân lập vi sinh vật nội sinh từ cây mía có khả năng sinh IAA. Năm 2013, Nguyễn Thị Huỳnh Như và đồng tác giả đã nghiên cứu phân lập và tuyển chọn vi sinh vật nội sinh trên cây chuối có khả năng sinh IAA, hai dòng D1 và D5 cho kết quả cao nhất với nồng độ IAA lần lượt là 3,16 µg/ml và 3,07 µg/ml.

Ở nước ta Thông nhựa là nhóm loài được đưa vào trồng rừng chính trong ngành lâm nghiệp vì nó là cây đa mục đích, vừa lấy gỗ và lấy lâm sản ngoài gỗ (nhựa thông) có giá trị kinh tế cao. Tuy nhiên, việc gieo ươm và gây trồng thông ở nước ta hiện nay còn gặp nhiều khó khăn và trở ngại. Việc gieo ươm thông tại vườn ươm còn mắc nhiều bệnh, như bệnh vàng còi, bệnh thối cổ rễ. Tỷ lệ cây con bị chết ở vườn ươm do nấm *Fusarium spp.* gây ra ước tính từ 40% đến 50%. Cây thông sinh trưởng

phát triển kém kéo theo sức đề kháng yếu dễ bị bệnh và sự tấn công của sâu róm thông. Việc tìm ra những vi sinh vật nội sinh cây Thông nhựa có khả năng sinh tổng hợp IAA và tăng tính kháng bệnh, tạo phân vi sinh bón cho cây thông với mục đích tạo cây con thông khoẻ mạnh không bị bệnh, rừng thông sinh trưởng tốt là việc làm có ý nghĩa khoa học và thực tiễn.

II. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Phương pháp phân lập vi sinh vật nội sinh

Chọn cây thông khoẻ mạnh, sinh trưởng tốt, không bị bệnh, cắt cành bánh tẻ khoảng 7 - 8cm, đường kính 1 - 2cm để làm mẫu. Rửa sạch mẫu trên vòi nước sạch. Khử trùng những mẫu này bằng cồn 70° ngâm trong 1 phút, lấy ra rửa sạch bằng nước cất, khử trùng tiếp bằng HgCl₂, nồng độ 0,1% ngâm trong 1 phút, lấy ra rửa lại bằng nước cất 3 - 4 lần. Cắt cành mẫu thành những miếng nhỏ có kích thước 0,5 - 1mm², ngâm trong môi trường PBS, sau 24 giờ pha dung dịch từ 10⁻² cho đến 10⁻⁵, nhỏ dung dịch 0,1ml vào hộp lồng chứa môi trường PDA - Potato Dextrose Agar (Difco Laboratories, 1953), chang đều trên mặt thạch, ở mỗi nồng độ cấy 3 hộp lồng, đặt các hộp lồng này trong tủ định ôn ở nhiệt độ 28°C. Theo dõi sự xuất hiện của các khuẩn lạc sau 48 giờ, tách từng khuẩn lạc riêng rẽ. Cây truyền thu vi khuẩn thuần.

2.2. Phương pháp tuyển chọn vi sinh vật hàm lượng IAA cao

Xác định định tính: Các chủng vi sinh vật sau khi làm thuần được nuôi cấy lắc, trên môi trường NB (nutrient broth) ở 28°C, tốc độ lắc 200 vòng/phút. Sau 4 ngày, lấy dịch vi sinh vật trên nuôi cấy trong môi trường GPB (với tỷ lệ 1ml dịch với 10ml môi trường) ở 28°C, tốc độ lắc 200 vòng/ phút, trong 2 ngày. Ly tâm ở tốc độ 5000 vòng /phút trong 10 phút để loại bỏ khuẩn. Lấy dịch đã ly tâm pha với thuốc thử

Salkowski với hàm lượng 1ml dịch với 4ml thuốc thử (thuốc thử Salkowski được pha 0,5M FeCl₃ 2ml và HClO₄ 35% 98ml). Nếu thấy dịch đổi màu hồng do IAA thô đã được sinh ra.

Định lượng IAA: Định lượng IAA bằng đồ thị chuẩn IAA. Chuẩn bị các ống nghiệm có chứa sẵn 10ml nước cất, hút ở mỗi ống nghiệm lần lượt là 0, 50, 100, 200, 400, 600,... 1400, 1600µl nước cất bỏ đi, đồng thời bổ sung lượng dịch IAA tương ứng (nồng độ IAA là 0,05%), đối chứng là 2ml nước cất bổ sung 8ml thuốc thử. Dựa vào chỉ số OD (mật độ quang) và nồng độ IAA trong dung dịch để dựng đồ thị đường chuẩn IAA tinh khiết. Lấy dịch đã ly tâm pha với thuốc thử hàm lượng (1ml dịch với 4ml thuốc thử Salkowski), so màu trên máy so màu bước sóng 530nm, và tính kết quả theo đồ thị chuẩn IAA tinh khiết. (Thí nghiệm được lặp lại 3 lần riêng biệt).

2.3. Phương pháp tuyển chọn chủng VSV có hoạt tính đối kháng nấm gây bệnh thối cổ rễ

Tuyển chọn được tiến hành theo phương pháp nuôi cấy kếp trên cùng một đĩa Petri. Vi khuẩn nội sinh đã thuần được cấy vào chính giữa hộp lồng có chứa môi trường PDA (mỗi chủng khuẩn được thử nghiệm trên 10 hộp lồng, và được lặp lại 3 lần). Nuôi trong tủ định ôn có nhiệt độ 28°C. Sau 2 ngày nấm gây bệnh thối cổ rễ *Fusarium oxysporum* được cấy vào 3 điểm gần mép hộp lồng đã cấy vi khuẩn, rồi theo dõi sự phát triển của vi khuẩn và nấm bệnh. Sau 7 và 10 ngày đánh giá hiệu lực của vi khuẩn đối với nấm gây bệnh *Fusarium oxysporum* bằng việc đo đường kính vòng ức chế (Jinwn Kim, 2000). Vòng ức chế của vi khuẩn đối với nấm bệnh được tính theo công thức: $V(mm) = D(mm) - d(mm)$. Trong đó: $V(mm)$ là đường kính trung bình vòng ức chế; $D(mm)$ là đường kính trung bình tính theo 2 chiều của vòng ức chế được tính từ tâm hộp lồng đến mép ngoài khuẩn lạc *F. oxysporum*; $d(mm)$ là đường kính trung bình của khuẩn lạc

vi khuẩn tính theo 2 chiều vuông góc. Hiệu lực đối kháng được 4 cấp: hiệu lực yếu ($V(mm) \leq 5mm$); hiệu lực trung bình ($5mm < V(mm) \leq 10mm$); hiệu lực cao ($10mm < V(mm) \leq 20mm$) và hiệu lực rất cao ($V(mm) > 20mm$).

2.4. Phương pháp nghiên cứu đặc điểm hình thái, sinh hoá của vi khuẩn

Nghiên cứu đặc điểm hình thái: Nhuộm màu vi khuẩn bằng thuốc nhuộm rose bengal và quan sát bằng kính hiển vi quang học BX50 có độ phóng đại 2000 lần, mô tả hình dáng, đo kích thước bào tử và chụp ảnh. Định lượng vi sinh vật bằng phương pháp đếm trực tiếp bằng buồng đếm *Breed* hoặc đếm trực tiếp bằng phương pháp pha loãng tới hạn.

Nghiên cứu đặc điểm sinh hoá: Nhỏ 1 giọt KOH 3% lên lam kính, lấy một vòng que cấy sinh khối tế bào vi khuẩn nuôi trong 24 giờ, đánh tan khối tế bào trong giọt KOH, dùng que cấy nhắc lên, nếu thấy có độ dính là vi khuẩn Gram âm, không có độ kết dính là vi khuẩn Gram dương.

2.5. Phương pháp nghiên cứu đặc điểm sinh học của các chủng vi sinh vật

- Phương pháp xác định môi trường nhân sinh khối chủng vi sinh vật sinh IAA: VK được nuôi cấy ở 28°C, tốc độ lắc 200 vòng/phút trên 3 loại môi trường: môi trường gi đường, môi trường GPB (Glucose phosphate broth) và môi trường PBS (Phosphate buffered saline). Sau 120 giờ xác định số lượng tế bào và kiểm tra hoạt tính của các chủng bằng phương pháp pha loãng tới hạn.

- Phương pháp xác định môi trường nhân sinh khối chủng VSV đối kháng nấm gây bệnh thối cổ rễ: Vi khuẩn được nuôi cấy ở 28°C, tốc độ lắc 200 vòng/phút trên 3 loại môi trường: môi trường PD (Potato dextrosed), môi trường King's B (Pseudomonas Agar Base) và môi trường PBS (Phosphate buffered saline). Sau 120 giờ xác định số lượng tế bào VK bằng phương pháp pha loãng tới hạn.

Phương pháp xác định thời gian nhân sinh khối các chủng VSV: VK được nuôi cấy trên môi trường tốt nhất được tìm thấy ở nghiên cứu trên, ở 28°C, lắc ở 200 vòng/phút. Sau các thời gian 48giờ, 72giờ, 96giờ, 120giờ và 144giờ lấy mẫu ra xác định số lượng tế bào VK bằng phương pháp pha loãng tới hạn.

Xác định nhiệt độ môi trường nhân sinh khối các chủng VSV: Thí nghiệm được thực hiện trên môi trường tốt nhất được tìm thấy ở nghiên cứu trên, lắc 200 vòng/phút; nuôi ở các nhiệt độ 17°C, 20°C, 23°C, 25°C, 28°C, 30°C, 33°C và 35°C. Sau 120 giờ nuôi cấy xác định số lượng tế bào VK bằng phương pháp pha loãng tới hạn.

Xác định độ pH môi trường nhân sinh khối các chủng VSV: Thí nghiệm được thực hiện trên môi trường tốt nhất được tìm thấy ở nghiên cứu trên, 28°C, lắc 200 vòng/phút. Điều chỉnh pH môi trường ở các trị số 5; 5,5; 6; 6,5; 7; 7,5 ; 8. Sau 120 giờ nuôi cấy xác định số lượng tế bào vi khuẩn bằng phương pháp pha loãng tới hạn.

2.6. Phương pháp định danh một số loài có hiệu lực cao

DNA của vi sinh vật được tách chiết và phân đoạn 16S của rDNA được giải trình tự bằng phương pháp ‘dideoxy chain termination’. Xác định tên VSV dựa trên cơ sở giải trình tự đoạn gen 16S ADN riboxom của các chủng vi khuẩn nghiên cứu, so sánh với các trình tự có sẵn trong ngân hàng gen quốc tế EMBL bằng phương pháp FASTa 33 để định loại đến loài các chủng VSV.

III. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

3.1. Kết quả phân lập và tuyển chọn VSV nội sinh có khả năng sinh tổng hợp IAA và đối kháng nấm gây bệnh thối cổ rễ

3.1.1. Kết quả phân lập vi sinh vật nội sinh

Với 10 mẫu cành thu ở Quảng Ninh và 10 mẫu từ những cây Thông nhựa khoẻ mạnh không bị bệnh thu tại Đại Lải - Vĩnh Phúc đã phân lập được 87 chủng VSV. Kết quả trình bày ở bảng 1.

Bảng 1. Kết quả phân lập chủng vi khuẩn nội sinh

STT	Ký hiệu Mẫu	Số chủng	Ký hiệu chủng phân lập được		
			Phản vò	Tượng tăng	Phản gổ
1	C1	3		Cl ₂ , Cl ₃	Cl ₄
2	C2	2	Cl ₃		Cl ₄
3	C3	5	Cl ₄ , Cl ₅	Cl ₃	Cl ₇ , Cl ₆
4	C4	3	Cl ₁ , Cl ₅	Cl ₇	
5	C5	5	Cl ₄	Cl ₃ , Cl ₅ , Cl ₇	Cl ₆
6	C6	4	Cl ₁	Cl ₇	Cl ₂ , Cl ₅
7	C7	3	Cl ₁	Cl ₇ , Cl ₆	
8	C8	5	Cl ₂	Cl ₆ , Cl ₅ , Cl ₆	Cl ₇
9	C9	2	Cl ₁	Cl ₄	
10	C10	4	Cl ₁	Cl ₂ , Cl ₆	Cl ₁₀
11	Q1	5	Cl ₁₁ , Ql ₈	Ql ₁₁	Cl ₁₂ , Ql ₁₃
12	Q2	6	Ql ₁ , Ql ₉	Ql ₁₀ , Ql ₁₄ , Ql ₁₅	Ql ₄
13	Q3	4	Ql ₁₇	Ql ₁₆ , Ql ₁₉	Ql ₁₈
14	Q4	7	Ql ₉ , Ql ₈	Ql ₁₅ , Ql ₂₀ , Ql ₂₁	Ql ₂₂ , Ql ₂₃
15	Q5	5	Ql ₁₁ , Ni ₂₀	Ql ₆ , Ql ₂₀	Ql ₂₄
16	Q6	4	Ql ₁₆	Ql ₂₂ , Ql ₂₅	Ql ₂₆
17	Q7	5	Ql ₂₅	Ql ₁ , Ql ₂₄	Ql ₁₂ , Ql ₂₇
18	Q8	6	Ql ₃ , Ql ₂₆	Ql ₁₃ , Ql ₂ , Ql ₂₈	Ql ₃₀
19	Q9	4	Ql ₁ , Ql ₃₁	Ql ₃₂	Ql ₃₃
20	Q10	5	Ql ₃₀ , Ql ₃₄	Ql ₃₅ , Ql ₈	Ql ₃₆
Tổng số		87	28	38	21

Từ kết quả bảng 1 cho thấy với 20 mẫu cành cây Thông nhựa đã phân lập được 87 chủng VK nội sinh trong đó có 36 chủng vi khuẩn có đặc điểm khác nhau. Các chủng vi khuẩn nội sinh này phân bố ở tất cả các phần của cây gỗ. Phần vỏ thu được 28 chủng, chiếm 32% tổng số chủng thu được. Phần tượng tầng thu được 38 chủng, chiếm 42% tổng số chủng thu được.

Phần gỗ thu được 21 chủng, chiếm 24% tổng số chủng thu được. Như vậy số vi khuẩn nội sinh cây thông được tập chung chủ yếu ở phần tượng tầng của cây.

Đặc điểm của khuẩn lạc của các chủng VSV phân lập được có khác nhau về màu sắc và cách mọc, kết quả mô tả sơ bộ được trình bày tại bảng 2.

Bảng 2. Kết quả phân lập các chủng vi khuẩn khác nhau nội sinh cây Thông nhựa.

TT	Tên chủng	Đặc điểm của khuẩn lạc
1	QI ₁	Màu trắng đục, khuẩn lạc dày, mịn, mọc đều
2	Cl ₂	Màu nâu xám, khuẩn lạc mỏng, mọc tua tua, hơi sần ở viền khuẩn lạc
3	Cl ₃	Màu kem nhạt, khuẩn lạc mỏng, mọc tua, sần ở giữa khuẩn lạc.
4	Cl ₄	Màu nâu vàng, khuẩn lạc bình thường, mọc mịn.
5	Cl ₅	Màu trắng sữa, khuẩn lạc bình thường, mọc tua ở 2 viền
6	Cl ₆	Màu trắng sữa, khuẩn lạc mỏng, mọc mịn
7	Cl ₇	Màu trắng đục, khuẩn lạc rất dày, mọc lan rộng
8	Cl ₉	Màu trắng ngà, khuẩn lạc trung bình, mọc su sun
9	Cl ₁₀	Màu ngà vàng, khuẩn lạc mỏng, hình tròn đồng tâm
10	Cl ₁₁	Màu vàng tươi, khuẩn lạc mỏng mọc mấp mô
11	Cl ₁₂	Màu xanh nhạt, khuẩn lạc trung bình, khuẩn lạc xù xì
12	Cl ₁₃	Màu trắng ngà, khuẩn lạc trung bình, mọc tua tua
13	QI ₈	Màu trắng đục khuẩn lạc dày, mọc sần tua ở viền.
14	QI ₉	Màu trắng hơi đục, khuẩn lạc dày, mọc mịn.
15	QI ₁₀	Màu vàng tươi khuẩn lạc bình thường, mọc hơi sần.
16	QI ₁₁	Màu hơi xám, khuẩn lạc mỏng, mọc tròn
17	QI ₁₂	Màu xanh nhạt, khuẩn lạc bình thường mọc mịn
18	QI ₁₃	Màu vàng sẫm khuẩn lạc bình thường, hơi khô ở giữa mọc các hạt sần.
19	QI ₁₄	Màu trắng đục, khuẩn lạc bình thường, hơi có tua ở viền.
20	QI ₁₅	Màu vàng, dày vừa phải, mọc lan rộng
21	QI ₁₆	Màu xanh lam khuẩn lạc bình thường, mọc mịn.
22	QI ₁₇	Màu vàng nghệ, khuẩn lạc bình thường, mọc mịn.
23	QI ₁₉	Màu nâu nhạt, khuẩn lạc bình thường, mọc mịn.
24	QI ₂₀	Màu nâu đỏ khuẩn lạc bình thường, mọc sần hình răng cưa.
25	QI ₂₁	Màu nâu sẫm khuẩn lạc bình thường, mọc mịn.
26	QI ₂₃	Màu hồng nhạt, khuẩn lạc bình thường, mọc mịn.
27	QI ₂₄	Màu xanh lam nhạt, khuẩn lạc mỏng, hơi sần, mọc lan.
28	QI ₂₅	Màu vàng kem, khuẩn lạc dày, mọc mịn.
29	QI ₂₆	Màu kem khuẩn lạc dày, mọc đều mịn.
30	QI ₂₇	Màu vàng kem nhạt, khuẩn lạc bình thường, mọc chòm.
31	QI ₂₉	Màu nâu đất, khuẩn lạc mỏng, mọc mịn.
32	QI ₃₀	Màu trắng đục, mọc dày và bóng
33	QI ₃₁	Màu hơi xám, khuẩn lạc mỏng, mọc tròn
34	QI ₃₂	Màu vàng, dày vừa phải, mọc lan rộng
35	QI ₃₃	Màu trắng trong, dày, mọc su sun
36	QI ₃₄	Màu đất, có sọc xanh thẫm ở giữa, khuẩn lạc bình thường, có sần ở viền

Như vậy chúng ta thấy rằng khuẩn nội sinh cây Thông nhựa rất phong phú về thành phần loài, được đặc trưng với nhiều màu sắc khác nhau: từ màu trắng trong, trắng đục, đến vàng nhạt, vàng sẫm, xanh nhạt, xanh lam vv..., từ hình dạng và độ dày khuẩn lạc. Tuyển chọn các chủng có khả năng sinh hàm lượng IAA cao và hiệu lực cao trong trong đối kháng với

nấm gây bệnh thối cổ rễ được tuyển chọn từ 36 chủng VSV này.

3.1.2. Kết quả tuyển chọn vi sinh vật nội sinh

Kết quả đánh giá khả năng sinh IAA và đối kháng với nấm *F. Oxysporum* gây bệnh thối cổ rễ được trình bày ở bảng 3.

Bảng 3. Kết quả tuyển chọn chủng vi khuẩn sinh tổng hợp IAA và đối kháng nấm gây bệnh thối cổ rễ

STT	Tên chủng	VSV nội sinh sinh tổng hợp IAA		VSV nội sinh đối kháng nấm gây bệnh	
		Phản ứng với thuốc thử Salkowski	Hàm lượng IAA thô (mg/l)	Đường kính ức chế (mm) sau 7 ngày	Đường kính ức chế (mm) sau 10 ngày
1	QI ₁	+	11,872	16,6	20,1
2	Cl ₂	+	0,64	6,2	9,3
3	Cl ₃	+	0,576	0	0
4	Cl ₄	+	1,952	0	0
5	Cl ₅	+	5,344	13,4	15,5
6	Cl ₆	+	2,944	9,1	11,5
7	Cl ₇	+	0,48	0	0
8	Cl ₉	-	-	12,5	14,6
9	Cl ₁₀	-	-	10,4	13,3
10	Cl ₁₁	-	-	0	0
11	Cl ₁₂	-	-	8,2	9,1
12	Cl ₁₃	-	-	2,3	4,5
13	QI ₈	+	15,328	11,4	15,2
14	QI ₉	+	0,064	14,2	17,7
15	QI ₁₀	+	0,48	0	0
16	QI ₁₁	+	0,48	14,5	0
17	QI ₁₂	+	1,792	5,2	10,3
18	QI ₁₃	+	0,64	0	0
19	QI ₁₄	+	4,416	0	5,13
20	QI ₁₅			12,5	19
21	QI ₁₆	+	4,784	5,2	20,5
22	QI ₁₉	+	1,696	0	0
23	QI ₂₀	+	0,832	0	0
24	QI ₂₁	+	1,76	18,5	11,2
25	QI ₂₃	+	3,36	13,6	19,3
26	QI ₁₅	-	-	12,3	17,3
27	QI ₂₄	+	5,312	8,1	22,1
28	QI ₂₅	+	5,312	4,2	9,4
29	QI ₂₆	+	0,352	0	0
30	QI ₂₇	+	2,944	13,2	17,1
31	QI ₂₉	+	0,864	15,3	18,2
32	QI ₃₀	-	-	0	0
33	QI ₃₁	-	-	14,3	18,5
34	QI ₃₂	-	-	0	0
35	QI ₃₃	-	-	12,5	14,3
36	QI ₃₄	+	3,36	0	0

(+) Có phản ứng dương tính với thuốc thử Salkowski, lên màu tím hồng nghĩa là có sinh tổng hợp IAA; (-) Không có phản ứng với thuốc thử Salkowski nghĩa là không sinh tổng hợp IAA.

Qua kết quả bảng 3 cho thấy: Có 25 chủng phản ứng dương tính với thuốc thử Salkowski, có nghĩa rằng có khả năng sinh IAA. Hàm lượng IAA tạo ra giữa các chủng vi sinh vật không giống nhau. Hai chủng QI₈ và QI₁ có khả năng tổng hợp được 15,382 và 11,872 mg/l IAA (theo thứ tự). Trong khi đó có những chủng khác có khả năng tổng hợp IAA nhưng hàm lượng thu được không đáng kể.

Cũng với 36 chủng vi khuẩn đưa vào thử nghiệm khả năng đối kháng nấm gây bệnh thối cổ rễ, có 23 chủng (chiếm gần 64% tổng số chủng phân lập) có khả năng ức chế nấm gây bệnh *F. oxysporum*, trong đó có 3 chủng có khả năng ức chế với hiệu lực mạnh và rất mạnh, đó là những chủng QI₁, QI₁₆ và QI₂₄ (đường kính vòng ức chế từ 20 đến 22mm).

Chủng QI₁ có khả năng sinh tổng hợp IAA rất mạnh đạt 11,872 mg/l IAA, thì chúng lại có khả năng kháng nấm bệnh thối cổ rễ cây thông cũng rất lớn đạt vòng ức chế 20,1mm sau 10 ngày thí nghiệm. Chủng QI₈ có khả năng sinh tổng hợp IAA rất mạnh đạt 15,328 mg/l IAA, thì chúng lại có khả năng kháng nấm bệnh thối cổ rễ cây thông cũng khá lớn đạt vòng ức chế 15,2mm sau 10 ngày thí nghiệm. Chủng QI₁₆ có khả năng kháng nấm bệnh thối cổ rễ cây thông cũng rất lớn đạt vòng ức chế 20,5mm sau 10 ngày thí nghiệm và có khả năng sinh tổng hợp IAA khá đạt 4,784mg/l IAA. Chủng QI₂₄ có đường kính vòng phân giải lớn nhất là 22,1mm và có khả năng sinh tổng hợp IAA khá đạt 5,312/l IAA. Vì vậy 4 vi khuẩn QI₁, QI₈, QI₁₆, QI₂₄ được lựa chọn cho nghiên cứu tiếp theo.

3.2. Đặc điểm sinh học các chủng vi sinh vật có hiệu lực cao

3.2.1. Đặc điểm hình thái, sinh hoá của các chủng vi khuẩn hiệu lực cao

Từ kết quả tuyển chọn các chủng vi sinh vật có ích được trình bày ở trên, 4 chủng vi khuẩn có

hoạt tính tốt nhất đã được tuyển chọn nghiên cứu đặc điểm hình thái và đặc điểm sinh hoá. Trong đó 2 chủng QI₁ và chủng QI₈ có khả năng cao nhất sinh tổng hợp IAA. Chủng QI₁₆ và chủng QI₂₄ tạo vòng phân giải kháng nấm bệnh có đường kính lớn nhất.

Từ các phương pháp đã trình bày ở trên, 4 chủng vi khuẩn được thử nghiệm gram, nhuộm tế bào mô tả hình ảnh, đo kích thước kết quả được trình bày ở bảng 4.

Bảng 4. Hình thái tế bào và đặc điểm sinh hóa

STT	Chủng	Gram	Hình dạng tế bào	Kích thước tế bào (µm)
1	QI ₁	-	Hình hạt gạo dài	2,2 × 3,4
2	QI ₈	-	Hình que dài	1,6 × 2,7
3	QI ₁₆	+	Hình que ngắn	1,8 × 2,8
4	QI ₂₄	-	Hình que ngắn	1,7 × 2,2

Kết quả của bảng 4 cho ta thấy hình dạng tế bào của các chủng vi khuẩn cũng khá khác biệt chiếm phần lớn là các tế bào vi khuẩn hình que có các kích thước khác nhau, có dạng dài, dạng ngắn. Chủng QI₁ lại có hình hạt gạo dài, đây là hình dạng tế bào ít phổ biến.

3.2.2. Xác định điều kiện tối ưu nhân sinh khối vi khuẩn

3.2.2.1. Xác định điều kiện môi trường nhân sinh khối tối ưu chủng vi khuẩn sinh IAA.

Mỗi chủng vi khuẩn sinh trưởng và phát triển tốt đều cần phải có một môi trường phù hợp nhất định. Thử nghiệm với các loại môi trường khác nhau giúp phát hiện môi trường nuôi dưỡng thích hợp nhất với từng loại vi khuẩn. Khi thử nghiệm môi trường phù hợp chủng vi khuẩn sinh tổng hợp IAA với 3 loại môi trường đưa vào thử nghiệm: môi trường gi đường, môi trường GPB, môi trường SPA. Kết quả tế bào hữu hiệu của các chủng khuẩn được trình bày ở bảng 5.

Bảng 5. Kết quả mật độ tế bào và hàm lượng IAA được sinh ra, khi nuôi cấy ở các môi trường khác nhau

TT	Môi trường dinh dưỡng	QI ₁		QI ₈	
		Mật độ tế bào (CFU/ml)	Hàm lượng IAA thô (mg/l)	Mật độ tế bào (CFU/ml)	Hàm lượng IAA thô (mg/l)
1	Môi trường gi đường	$5,7 \times 10^8$	12,52	$8,5 \times 10^7$	9,35
2	Môi trường GPB	$3,21 \times 10^8$	10,25	$4,1 \times 10^8$	11,41
3	Môi trường SPA	$4,7 \times 10^8$	9,74	$9,7 \times 10^7$	10,20

Các chủng khuẩn được cấy vào 3 môi trường khác nhau, ban đầu chúng đều ở dạng dịch trong và lỏng, sau thời gian nuôi 120 giờ với tốc độ lắc 200 vòng/phút, ở nhiệt độ 28°C. Các dịch khuẩn trở nên đục và đặc sánh. Như vậy trên cả 3 môi trường dinh dưỡng các chủng khuẩn đều có khả năng sinh trưởng và phát triển, nhưng có sự khác nhau đáng kể về mật độ tế bào của các chủng khi được nuôi ở các môi trường khác nhau. Chủng QI₁ đạt mật độ tế bào hữu hiệu cực đại là $5,7 \times 10^8$ (CFU/ml) và hàm lượng IAA được sinh ra là cao nhất đạt 12,52mg/l khi nuôi cấy ở môi trường gi đường. Tuy nhiên khi nuôi cấy chủng QI₈ thấy rằng chúng phát triển tốt nhất trên môi trường GPB đạt mật độ tế bào hữu hiệu là $4,1 \times 10^8$ (CFU/ml) và hàm lượng IAA được sinh ra là cao nhất đạt 12,52mg/l. Tuy vậy mật độ tế bào

tối ưu của chủng QI₈ phát triển kém hơn (đạt 72%) so với mật độ tối ưu của chủng QI₁. Ngoài ra môi trường gi đường có giá cả cạnh tranh so với các môi trường GPB, vì thế chủng QI₁ được chọn trong sản xuất chế phẩm đa chủng vi sinh vật.

3.2.2.2. Xác định điều kiện môi trường nhân sinh khối tối ưu chủng vi khuẩn đối kháng nấm gây bệnh.

Dựa vào kết quả tuyển chọn các chủng vi khuẩn đối kháng với nấm bệnh ở trên, chủng vi khuẩn QI₁₆ và QI₂₄ đối kháng nấm gây bệnh thối cổ rễ thông đã được đưa vào nghiên cứu. Thí nghiệm được tiến hành khi nuôi cấy các chủng vi khuẩn này tại các môi trường khác nhau, môi trường PD, môi trường King'B, môi trường PBS kết quả được trình bày tại bảng 6.

Bảng 6. Kết quả mật độ tế bào và khả năng ức chế nấm gây bệnh khi nuôi cấy ở các môi trường khác nhau

TT	Môi trường dinh dưỡng	QI ₁₆		QI ₂₄	
		Mật độ tế bào (CFU/ml)	Đường vòng kính ức chế (mm)	Mật độ tế bào (CFU/ml)	Đường vòng kính ức chế (mm)
1	Môi trường PD	$4,2 \times 10^8$	20,7	$5,6 \times 10^8$	22,6
2	Môi trường King'B	$2,41 \times 10^8$	18,2	$9,8 \times 10^7$	20,7
3	Môi trường PBS	$8,9 \times 10^7$	20,1	$3,5 \times 10^8$	19,4

Kết quả nuôi cấy trên 3 môi trường khác nhau cho thấy ở cả 2 chủng đều phát triển trên cả 3 môi trường, tuy nhiên có sự khác nhau rõ rệt

của mật độ bào tử ở những môi trường khác nhau. Ở môi trường PD cả 2 chủng đều có kết quả vượt trội. Chủng QI₁₆ đạt mật độ tế bào

hữu hiệu cực đại là $4,2 \times 10^8$ (CFU/ml) và đạt đường kính vòng ức chế đạt 20,7mm. Tuy nhiên chủng QI₂₄ đạt mật độ tế bào hữu hiệu là $5,6 \times 10^8$ (CFU/ml) gấp khoảng 50 lần so với khi nuôi cấy chúng ở môi trường PBS. Mật khác 2 chủng QI₁₆ và QI₂₄ đều phát triển rất tốt trên môi trường PD nhưng chủng QI₂₄ có khả năng phát triển vượt trội hơn, chủng này được lựa chọn cho sản xuất chế phẩm đa chủng vi sinh vật. Ngoài ra môi trường PD là loại môi trường phổ thông khi nuôi cấy và giá thành cạnh tranh tốt so với các loại môi trường khác.

3.2.2.3. Ảnh hưởng của thời gian nhân sinh khối đến mật độ tế bào vi khuẩn

Tốc độ phát triển của các loài vi khuẩn là khác nhau theo thời gian, có loài phát triển rất nhanh ở thời gian đầu và chậm lại ở thời gian sau, nhưng cũng có loài phát triển chậm ở thời gian đầu và tăng tốc rất nhanh ở thời gian sau. Vì vậy nghiên cứu thời gian đạt mật độ tế bào hữu hiệu của các chủng vi khuẩn là cần thiết, để thuận lợi cho việc nhân sinh khối vi khuẩn sản xuất chế phẩm. Kết quả thí nghiệm ở các thời gian nuôi cấy khác nhau được trình bày ở bảng 7.

Bảng 7. Ảnh hưởng của thời gian nhân sinh khối đến mật độ tế bào vi khuẩn.

STT	Thời gian nuôi cấy	Mật độ tế bào hữu hiệu của các chủng VK (CFU/ml)			
		QI ₁	QI ₈	QI ₁₆	QI ₂₄
1	48 giờ	$6,7 \times 10^7$	$3,0 \times 10^7$	$8,2 \times 10^7$	$6,9 \times 10^7$
2	72 giờ	$1,3 \times 10^8$	$1,5 \times 10^8$	$4,8 \times 10^8$	$5,6 \times 10^8$
3	96 giờ	$2,3 \times 10^8$	$1,3 \times 10^8$	$3,0 \times 10^8$	$2,8 \times 10^8$
4	120 giờ	$5,8 \times 10^8$	$3,2 \times 10^8$	$2,8 \times 10^8$	$1,8 \times 10^8$
5	144 giờ	$2,0 \times 10^8$	$3,8 \times 10^7$	$6,9 \times 10^7$	$7,2 \times 10^7$

Với các thời gian nhân sinh khối các chủng vi khuẩn khác nhau thì mật độ tế bào hữu hiệu đạt được là khác nhau. Trong 4 chủng đưa vào nghiên cứu kết quả cho thấy phần lớn các chủng đều theo quy luật thời gian tăng thì mật độ tế bào hữu hiệu tăng, đạt cực đại ở thời gian nhất định, sau đó mật độ tế bào lại giảm dần. Trong 2 ngày đầu (48 giờ) nuôi cấy mật độ tế bào vi khuẩn có trong 1ml dung dịch ở cả 4 chủng đều đạt thấp, chỉ từ $3,0 - 8,2 \times 10^7$ CFU/ml. Sau (72 giờ) có 2 chủng đạt tế bào hữu hiệu tối đa là các chủng QI₁₆, QI₂₄, với mật độ tế bào hữu hiệu đạt được là từ $4,8 - 5,6 \times 10^8$ CFU/ml. Tuy nhiên chủng QI₈ đạt mật độ tế bào hữu hiệu nhỏ thua (bằng 55%) so với tế bào hữu hiệu chủng QI₁ cùng trong thời gian 5 ngày đạt tế bào hữu hiệu cực đại (120 giờ).

Ngoài ra chủng QI₁₆ đạt mật độ tế bào hữu hiệu nhỏ thua (bằng 86%) so với tế bào hữu hiệu chủng QI₂₄ cùng trong thời gian 3 ngày (72 giờ) đạt tế bào hữu hiệu cực đại.

3.2.2.4. Ảnh hưởng của nhiệt độ môi trường nhân sinh khối mật độ tế bào vi khuẩn

Sự phù hợp nhiệt độ của chủng vi khuẩn biểu hiện ở khả năng sinh trưởng của chúng (mật độ tế bào hữu hiệu trên 1ml dung dịch nuôi cấy là lớn nhất). Ở mỗi loài vi khuẩn thì sự phù hợp với các nhiệt độ là khác nhau để đảm bảo được mật độ tế bào hữu hiệu tối ưu. Thí nghiệm được thực hiện trên 8 chế độ nhiệt độ khác nhau 17°C, 20°C, 23°C, 25°C, 28°C, 30°C, 33°C và 35°C, kết quả thí nghiệm được trình bày ở bảng 8.

Bảng 8. Ảnh hưởng của nhiệt độ môi trường nhân sinh khối đến mật độ tế bào VK

STT	Thời gian nuôi cấy	Mật độ tế bào hữu hiệu của các chủng VK (CFU/ml)			
		QI ₁	QI ₈	QI ₁₆	QI ₂₄
1	17°C	$2,7 \times 10^7$	$2,1 \times 10^7$	$8,2 \times 10^7$	$6,9 \times 10^7$
2	20°C	$1,0 \times 10^8$	$1,5 \times 10^8$	$1,2 \times 10^8$	$2,2 \times 10^8$
3	23°C	$2,1 \times 10^8$	$1,3 \times 10^8$	$3,0 \times 10^8$	$2,8 \times 10^8$
4	25°C	$4,8 \times 10^8$	$4,2 \times 10^8$	$2,8 \times 10^8$	$1,8 \times 10^8$
5	27°C	$3,8 \times 10^8$	$2,8 \times 10^7$	$4,6 \times 10^8$	$4,2 \times 10^8$
6	30°C	$2,5 \times 10^8$	$1,8 \times 10^8$	$2,6 \times 10^8$	$1,8 \times 10^8$
7	33°C	$1,3 \times 10^8$	$1,3 \times 10^8$	$2,4 \times 10^8$	$1,7 \times 10^8$
8	35°C	$1,4 \times 10^8$	$1,5 \times 10^8$	$1,8 \times 10^8$	$2,6 \times 10^8$

Thông qua kết quả ở bảng 8 cho thấy dù ở mức nhiệt độ nghiên cứu nào các chủng khuẩn cũng phát triển nhưng sự phát triển tế bào hữu hiệu cho kết quả là khác nhau. Ở ngưỡng nhiệt độ 25 - 27°C phần lớn các chủng vi khuẩn phát triển tốt. Ở các ngưỡng nhiệt độ thấp hơn dù các chủng vi khuẩn có phát triển nhưng rất chậm. Như chủng QI₁ ở khung nhiệt độ 17°C mật độ tế bào hữu hiệu chỉ đạt $2,7 \times 10^7$ CFU/ml, tuy nhiên khi ở mức nhiệt độ tối thích chúng phát triển (gấp 200 lần) đạt $4,8 \times 10^8$ CFU/ml khi ở mức nhiệt độ là 25°C. Khi nghiên cứu chủng QI₁₆ và chủng QI₂₄ cho thấy 2 chủng vi khuẩn kháng nấm này phát triển tốt nhất khi được nuôi ở khoảng nhiệt độ 25 - 27°C. Tuy

nhien chúng đạt mật độ tế bào hữu hiệu cực đại khi được nuôi ở 27°C và tế bào giảm dần khi nuôi ở mức nhiệt độ cao hơn. Chủng QI₁₆ có số lượng tế bào hữu hiệu cao hơn chủng QI₂₄, tuy nhiên chủng QI₂₄ lại có biên độ phát triển rộng, biên độ tối thích của chúng thích hợp từ 20 - 35°C.

3.2.2.5 Ảnh hưởng của độ pH môi trường nhân sinh khối đến mật độ tế bào VK.

Độ pH của môi trường nuôi cấy rất quan trọng trong quá trình sinh trưởng và phát triển của các chủng vi sinh. Thí nghiệm được thực hiện ở 7 cấp độ pH là: 5; 5,5; 6; 6,5; 7; 7,5 và 8. Kết quả được trình bày ở bảng 9.

Bảng 9. Ảnh hưởng của độ pH đến mật độ tế bào VK

STT	PH	Mật độ tế bào hữu hiệu của các chủng VK (CFU/ml)			
		QI ₁	QI ₈	QI ₁₆	QI ₂₄
1	5,0	0	0	0	$2,9 \times 10^5$
2	5,5	$1,0 \times 10^7$	$1,5 \times 10^7$	$1,8 \times 10^8$	$1,6 \times 10^7$
3	6,0	$1,8 \times 10^8$	$1,3 \times 10^8$	$3,0 \times 10^8$	$2,6 \times 10^8$
4	6,5	$2,3 \times 10^8$	$3,2 \times 10^8$	$2,8 \times 10^8$	$1,8 \times 10^8$
5	7,0	$6,2 \times 10^8$	$5,5 \times 10^7$	$9,8 \times 10^8$	$7,2 \times 10^8$
6	7,5	$5,8 \times 10^8$	$5,7 \times 10^8$	$3,0 \times 10^8$	$2,8 \times 10^8$
7	8,0	$2,2 \times 10^8$	$2,0 \times 10^8$	$2,8 \times 10^8$	$4,1 \times 10^8$

Quá trình nhân sinh khối của vi sinh vật nói riêng và vi khuẩn nói chung cho thấy độ pH môi trường có ảnh hưởng lớn tới quá trình sinh

trưởng và phát triển của VK, thể hiện ở mật độ tế bào hữu hiệu trong 1ml dung dịch mà chúng đạt được. Trong trường hợp độ pH = 5, có 3

chúng phát triển kém, chủng QI₂₄ phát triển nhưng mật độ rất thấp chỉ đạt được $2,9 \times 10^5$ CFU/ml. Cả 4 chủng vi khuẩn này đều có mật độ tế bào cao hơn khi nuôi chúng ở những môi trường có độ pH khoảng từ 6,6 - 7,5. Chủng QI₁ đạt mật độ tế bào hữu hiệu cực đại khi được nuôi ở độ pH = 7 - 7,5 với trị số là $5,8 - 6,2 \times 10^8$ CFU/ml. Chủng QI₁₆ và QI₂₄ đạt mật độ tế bào hữu hiệu cực đại khi được nuôi ở độ pH = 7, với trị số là $7,2 - 9,8 \times 10^8$ CFU/ml.

3.3. Kết quả định danh đến loài các chủng VSV có hoạt tính cao.

Thông qua kết quả nghiên cứu 2 chủng vi sinh vật tiềm năng nhất được lựa chọn đưa vào định

danh đến loài như sau: Chủng vi khuẩn sinh tổng hợp IAA là chủng QI₁, chủng vi khuẩn đối kháng nấm gây bệnh thối cổ rễ cây thông là chủng QI₂₄. ADN của các chủng vi khuẩn (QI₁, QI₂₄) được tách chiết, phân đoạn 16S rDNA của các vi khuẩn được khuếch đại PCR bằng cặp mồi 16S-8F và 16S1510R. ADN của phân đoạn 16S được giải trình tự bằng phương pháp ‘dideoxy chain termination’, các chuỗi ADN của các chủng vi sinh vật được so sánh độ tương đồng với các chuỗi ADN của các chủng vi khuẩn khác trên ngân hàng Gen (Genbank). Kết quả xác định các chủng VSV được trình bày ở bảng 10.

Bảng 10. Xác định tên các chủng VSV dựa trên trình tự phân đoạn 16S rDNA

TT	Chủng	Mã số trên Genbank	Độ tương đồng	Loài	Dữ liệu FIRI ¹
1	QI ₁	CP000839	100% (821/821 bp)	<i>Pseudomonas fluorescens</i>	VT320
2	QI ₂₄	EU557030	100% (753/753 bp)	<i>Bacillus subtilis</i>	VT322

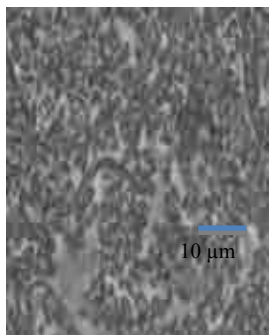
Qua bảng 10 cho thấy định danh đến loài được 1 chủng vi khuẩn QI₁ sinh tổng hợp IAA bằng phương pháp sinh học phân tử có tên khoa học là *Pseudomonas fluorescens*; 1 chủng vi khuẩn QI₂₄ đối kháng nấm *Fusarium oxysporum* gây bệnh thối cổ rễ thông bằng phương pháp sinh học phân tử có tên khoa học là *Bacillus subtilis*. Chủng QI₁ được xác định là loài *Pseudomonas fluorescens* với độ tương đồng lên đến 100%.

III. KẾT LUẬN

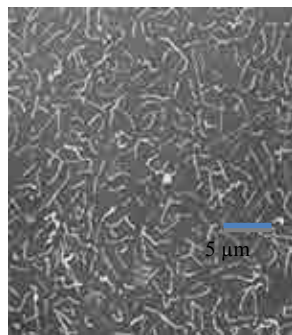
- Chọn được chủng QI₁ được xác định là loài *Pseudomonas fluorescens* khả năng sinh tổng hợp IAA đạt 11,872mg/l, khuẩn lạc có màu trắng đục, khuẩn lạc dày, mịn, mọc đều, có gram (-) tế bào hình hạt gạo dài, kích thước tế

bào $1,2 \times 3,4$ (µm). Chủng QI₁ phù hợp môi trường nuôi cấy gi đường, thời gian nuôi cấy là 120 giờ (5 ngày), nhiệt độ nuôi cấy tối thích là 25°C, độ pH thích hợp 7 - 7,5.

- Chọn được chủng QI₂₄ được xác định là loài *Bacillus subtilis* đối kháng nấm *Fusarium oxysporum* gây bệnh thối cổ rễ thông, sau 10 ngày có đường kính vòng ức chế nấm gây bệnh là 22mm, có phản ứng màu dương tính với thuốc thử Salkowski, khả năng sinh tổng hợp IAA đạt 5,312mg/l, khuẩn lạc chủng này màu xanh lam nhạt, khuẩn lạc dày, hơi sần, mọc lan, có gram (-) tế bào hình que ngắn, kích thước tế bào $0,7 \times 1,6$ (µm). Chủng QI₂₄ phù hợp môi trường nuôi cấy PD, thời gian nuôi cấy là 72 giờ (3 ngày), nhiệt độ nuôi cấy tối thích là 27°C, độ pH thích hợp 7.



Hình 2. Tế bào vk chủng QI₁ sinh tổng hợp IAA mạnh và có khả năng ức chế nấm gây bệnh



Hình 3. Tế bào vk chủng QI₂₄ đối kháng nấm gây bệnh mạnh và có khả năng sinh tổng hợp IAA



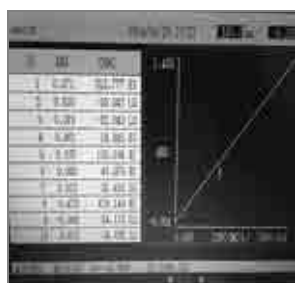
Hình 4. Khuẩn lạc chủng QI₁ sinh tổng hợp IAA



Hình 5. Chủng QI₂₄ đối kháng nấm *Fusarium oxysporum*, có V = 22,1mm



Hình 6. Biểu đồ đường chuẩn và kết quả đo nồng độ IAA



Hình 7. Ống nghiệm chứa dịch IAA



Hình 8. Các chủng vk sinh tổng hợp IAA

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Barbieri, R. L., Makris, A., and Randall, R.W. Daniels, G, Kistner, R. W., and Ryan, K. J., 1986. "Insulin stimulates androgen accumulation in incubation of ovarian stroma obtained from women with hyperandrogenism". J. Clin. Endocrinol. Metab. 62,904 - 910.
2. Ruben Puga-Freitas, Samir Abbad, Agnès Gigon, Evelyne Garnier-Zarli, and Manuel Blouin., 2012. "Control of Cultivable IAA-Producing Bacteria by the Plant *Arabidopsis thaliana* and the Earthworm *Aporrectodea caliginosa*". Applied and Environmental Soil Science Volume, Article ID 307415, 4 pages
3. Jinwi Kim, 2000. Isolation and purification of antifungal compound and lactamase inhibitor from endophytic bacteria MS thesis, SNU
4. Đỗ Kim Nhung và Vũ Thành Công, 2011. "Khảo sát khả năng sinh tổng hợp IAA và cố định đạm của vi khuẩn *Gluconacetobacter* sp và *Azospirillum* sp. được phân lập từ cây Mía" Tạp chí Khoa học 2011:18a 161 - 167. Trường Đại học Cần Thơ.
5. Nguyễn Thị Huỳnh Như, Nguyễn Hữu Hiệp, Nguyễn Minh Đới, Trần Nguyễn Nhật Khoa và Thái Trần Minh Phương, 2013. "Phân lập các dòng vi khuẩn nội sinh có khả năng tổng hợp IAA và cố định đạm trên cây chuối" Phần B: Nông nghiệp, Thủy sản và Công nghệ Sinh học: 27 (2013): 24 - 31. Tạp chí Khoa học, Trường Đại học Cần Thơ.

Người thẩm định: PGS.TS. Phạm Quang Thu

NGHIÊN CỨU TẠO CHẾ PHẨM ĐA CHỦNG VI SINH VẬT VÀ ĐÁNH GIÁ HIỆU QUẢ CỦA CHẾ PHẨM ĐỐI VỚI SẢN XUẤT CÂY CON THÔNG NHỰA (*Pinus merkusii*) Ở VƯỜN ƯƠM

Nguyễn Thị Thúy Nga
Viện Khoa học Lâm nghiệp Việt Nam

TÓM TẮT

Thông là cây trồng đa mục đích, mang lại nguồn lợi về kinh tế và bảo vệ môi trường. Tuy nhiên gieo ươm thông tại vườn ươm còn mắc nhiều bệnh, như bệnh vàng còi do cây không có mối quan hệ cộng sinh với nấm, bệnh thối cổ rễ do nấm *Fusarium oxysporum*. Việc tạo chế phẩm vi sinh vật đa chủng giúp tăng sinh trưởng và hạn chế bệnh của cây Thông nhựa, đáp ứng được nhu cầu tạo ra những cây con chất lượng cao cho công tác trồng rừng. Điều này là rất cần thiết và có ý nghĩa khoa học, thực tiễn. Chế phẩm đa chủng vi sinh vật có thành phần trong 10kg nguyên liệu có 35% bột apatit, 35% mùn, 20% Potassium polyacrylamide, 5g bào tử hữu tính nấm *Pisolithus tinctorius*, 500ml dung dịch VSV sinh IAA, 500ml dung dịch VSV phân giải lân, 500ml dung dịch VSV đối kháng với nấm bệnh và 500ml dung dịch VSV cố định nitơ, mang lại mật độ tế bào cao nhất và hoạt tính của các chủng vi sinh vật tốt nhất. Chế phẩm đa chủng vi sinh vật có mật độ tế bào ít thay đổi khi bảo quản ở nhiệt độ phòng với thời gian 6 tháng, bón 2 gam chế phẩm đa chủng vi sinh vật cho 1 cây con ở vườn ươm, sau thời gian 2 tháng ít có sự khác biệt về chiều cao và đường kính gốc. Sau 4 tháng, 6 tháng và 8 tháng, bón 2 gam chế phẩm đều cho kết quả vượt trội về chiều cao và đường kính gốc, tăng 23% về chiều cao và 28% đường kính gốc so với công thức đối chứng. Chiều cao Thông nhựa sau 8 tháng đạt 22,6cm đường kính gốc đạt 4,12mm, cho tỷ lệ bị bệnh thấp nhất, tỷ lệ cộng sinh cao nhất so với các công thức bón liều lượng vi sinh khác và công thức đối chứng.

Từ khoá: Cây Thông nhựa, chế phẩm đa chủng vi sinh vật, cây con.

Study on the production of multi-racial microorganism inoculum and evaluating its effectiveness for producing *Pinus merkusii* seedlings in the nursery

Pine is a multi-purpose tree, which can generate economic benefits and also protect the environment. However, there is a variety of diseases that pines can suffer in the nursery such as yellow stunted growth by lack of fungal symbiotic association, damping off by *Fusarium oxysporum*. Producing multi-racial microorganism inoculum can help stimulate the growth and reduce diseases of *Pinus merkusii*, meet the demand to produce high quality seedlings for reforestation. Multi-racial microorganism preparation including 35% apatite powder, 35% humus, 5g *Pisolithus tinctorius* symbiotic fungi, 500ml IAA bacteria solution, 500ml microbes decompose phosphate bacteria solution, 500ml antagonistic bacteria pathogenic fungi bacteria solution, 500ml symbiotic bacteria liquid nitrogen fixed, 20% Potassium polyacrylamide brought the highest microbial density and activity. The microbial density of the inoculum remained nearly unchanged when stored at room temperature in a period of 6 months. Using 2gr of the inoculum per seedling, after 2 month there was insignificant difference in height and stem diameter. After 4 months, 6 months and 8 months, using the inoculum resulted in outstanding results of height and stem diameter (23% and 28% in height compared to the control formula). *Pinus merkusii* after 8 months was 22.6cm in height and 4.12mm in stem diameter, had lowest rate of disease and highest rate of symbiotic than any other microbial and control formulas.

Keywords: *Pinus merkusii*, Multi-racial microorganism inoculum, seedling

I. ĐẶT VẤN ĐỀ

Vi sinh vật có vai trò quan trọng trong hệ sinh thái nông, lâm nghiệp, bao gồm các nhóm: nấm cộng sinh; vi khuẩn cộng sinh cố định nitơ, vi khuẩn cố định nitơ tự do cung cấp đạm cho cây trồng; nhóm vi sinh vật tạo ra chất kích thích sinh trưởng thực vật, điển hình là Indole-3 - Acetic Acid (IAA); nhóm vi sinh vật phân giải các hợp chất khoáng khó tan thành dễ tan và nhóm vi sinh vật đối kháng với nấm gây bệnh. Chế phẩm vi sinh vật bón cho cây rừng nhằm tăng sinh trưởng của cây, giảm thiểu tỷ lệ bị bệnh của cây chủ đã được nhiều nước trên thế giới nghiên cứu và sản xuất dạng thương mại như ở Mỹ, Canada. Ở Việt Nam, phân vi sinh vật cố định đạm được bán dưới các tên thương phẩm như: phân nitragin chứa vi khuẩn nốt sần cây đậu tương, phân rhidafo chứa vi khuẩn nốt sần cây lạc, Azozin chứa vi khuẩn hút đạm từ không khí sống trong ruộng lúa. Mặc dù vậy những loại phân vi sinh riêng cho cây lâm nghiệp còn ít hoặc không có. Hiện nay, thông là cây trồng lâm nghiệp được gây trồng ở hầu khắp các tỉnh trung du và miền núi, nó mang lại giá trị lớn về mặt kinh tế như: cung cấp nguyên vật liệu cho ngành khai thác than (gỗ trụ mỏ), ngành xây dựng, ngành công nghiệp làm giấy, gỗ bao bì, nhựa thông còn được dùng trong nhiều ngành công nghiệp như sơn, véc ni, vật liệu cách điện và các mặt hàng tiêu dùng khác. Tuy nhiên việc gieo ươm và gây trồng thông ở nước ta hiện nay còn gặp nhiều khó khăn và trở ngại. Gieo ươm thông tại vườn ươm còn mắc nhiều bệnh, như bệnh vàng còi, thối cổ rễ do nấm *Fusarium*. Cây thông và một số loại cây trồng khác chỉ sinh trưởng và phát triển được khi rễ có mối quan hệ cộng sinh với nấm hình thành hệ nấm rễ. Theo phương pháp gieo ươm truyền thống, sử dụng 10% đất mặt rừng thông đã khép tán trộn với thành phần ruột bầu để có nguồn nấm cộng sinh từ tự nhiên. Việc làm này cũng có nhiều

điều bất lợi: nấm cộng sinh không được tuyển chọn, mang theo sâu, đặc biệt là bệnh lở cổ rễ và bệnh rom lá thông, lớp đất mặt dẫn đến hệ sinh thái của rừng thông khép tán bị ảnh hưởng và chi phí rất lớn nhưng hiệu quả không cao. Nghiên cứu tạo chế phẩm đa chủng vi sinh vật để gieo ươm và gây trồng Thông nhựa, thay thế việc gieo ươm thông bằng phương pháp truyền thống, giúp tăng sinh trưởng và hạn chế bệnh đáp ứng được nhu cầu tạo ra những cây con chất lượng cao cho công tác trồng rừng, tạo rừng Thông nhựa sinh trưởng phát triển tốt có ý nghĩa khoa học và thực tiễn.

II. ĐỐI TƯỢNG VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Đối tượng nghiên cứu

Để tạo phân vi sinh đa chủng, các chủng vi sinh vật đưa vào sử dụng là: nấm cộng sinh (*Pisolithus tinctorius*) chủng Pt1; vi sinh vật sinh tổng hợp IAA (*Pseudomonas fluorescens*) chủng QI₁, vi sinh vật đối kháng nấm gây bệnh (*Bacillus subtilis*) chủng QI₂₄, vi sinh vật cố định nitơ tự do (*Azotobacter bejerincki*) chủng V4.2 và vi sinh vật phân giải lân (*Burkholderia cenocepacia*) chủng N2.1. Các chủng vi sinh vật này do Bộ môn Vi sinh vật rừng, Trung tâm Nghiên cứu Bảo vệ rừng cung cấp.

2.2. Phương pháp nghiên cứu tạo chế phẩm đa chủng vi sinh vật

2.2.1. Phương pháp nghiên cứu sự tương tác của các vi sinh vật trong cùng hỗn hợp

Nhân sinh khối các chủng vi khuẩn trên môi trường dinh dưỡng khác nhau, mỗi chủng vi khuẩn lấy 10ml phối trộn đều trong 1 bình tam giác. Sau các thời gian 2 tuần, 4 tuần và 8 tuần kiểm tra mật độ của chúng bằng cách lấy hỗn hợp các chủng thu được dùng phương pháp pha loãng tới hạn cấy, trang trên môi trường thích hợp với từng loại vi sinh vật, đo

đếm mật độ bào tử của chúng, thí nghiệm được lặp lại 3 lần.

2.2.2. Phương pháp nghiên cứu xác định giá thể tạo chế phẩm đa chủng VSV

Bào tử hữu tính nấm *Pisolithus tinctorius*, sinh khối dung dịch các chủng vi sinh vật: VSV sinh IAA, VSV phân giải lân. VSV đối kháng với nấm bệnh và VSV cố định nitơ (dung dịch các chủng vi sinh vật khi nhân sinh khối mật độ bào tử đạt tối thiểu là $19,1 \times 10^8$) cùng trộn với các chất đưa vào thử nghiệm ở 4 công thức sau:

- Công thức 1: Với 10kg nguyên liệu trong đó 45% bột apatit, 45% mùn, 10% Potassium polyacrylamide, 2,5g bào tử hữu tính nấm *Pisolithus tinctorius*, 250ml dung dịch VSV sinh IAA, 250ml dung dịch VSV phân giải lân, 250ml dung dịch VSV đối kháng với nấm bệnh và 250ml dung dịch VSV cố định nitơ.

- Công thức 2: Với 10kg nguyên liệu trong đó 35% bột apatit, 35% mùn, 20% Potassium polyacrylamide, 5g bào tử hữu tính nấm *Pisolithus tinctorius*, 500ml dung dịch VSV sinh IAA, 500ml dung dịch VSV phân giải lân, 500ml dung dịch VSV đối kháng với nấm bệnh và 500ml dung dịch VSV cố định nitơ.

- Công thức 3: Với 10kg nguyên liệu trong đó 35% đất sét, 35% mùn, 20% Potassium polyacrylamide, 5g bào tử hữu tính nấm *Pisolithus tinctorius*, 500ml dung dịch VSV sinh IAA, 500ml dung dịch VSV phân giải lân, 500ml dung dịch VSV đối kháng với nấm bệnh và 500ml dung dịch VSV cố định nitơ.

- Công thức 4: Với 10kg nguyên liệu trong đó 45% đất sét + 45% mùn + 10% Potassium polyacrylamide, 2,5g bào tử hữu tính nấm *Pisolithus tinctorius*, 250ml dung dịch VSV sinh IAA, 250ml dung dịch VSV phân giải lân, 250ml dung dịch VSV đối kháng với nấm bệnh và 250ml dung dịch VSV cố định nitơ.

Sau khi tạo chế phẩm đa chủng vi sinh vật, tiến hành đánh giá sự tồn tại tế bào của các

chủng VSV ở các công thức phối trộn khác nhau trong các chế phẩm hỗn hợp. Sau khi phối trộn chế phẩm VSV được 2 tuần, dùng chế phẩm VSV đó phân lập trở lại các chủng vi sinh vật, bằng phương pháp pha loãng tới hạn và cấy trang trên môi trường thích hợp với từng loại vi sinh vật.

2.2.3. Phương pháp đánh giá hoạt tính của các chủng VSV trong chế phẩm

Tiến hành phân lập lại từ chế phẩm đa chủng VSV với các môi trường khác nhau sau thời gian 4 tuần, 8 tuần, 12 tuần, 16 tuần, kiểm tra mật độ bào tử và hoạt tính của các chủng vi sinh vật.

2.2.4. Phương pháp nghiên cứu thời gian bảo quản của chế phẩm.

Chế phẩm đa chủng VSV được thử nghiệm bảo quản theo 2 cách:

Bảo quản ở nhiệt độ phòng bình thường,

Bảo quản trong phòng nhiệt độ (15 - 20°C).

Sau thời gian 1,5 tháng, 3 tháng, 4,5 tháng và 6 tháng, tiến kiểm tra mật độ bào tử các chủng vi sinh vật.

2.3. Phương pháp đánh giá hiệu quả của chế phẩm với cây Thông nhựa ở vườn ươm

- Thí nghiệm được tiến hành với Thông nhựa, với 4 công thức: ba công thức nhiễm chế phẩm và một công thức đối chứng, mỗi công thức 40 cây con, thí nghiệm lặp lại 3 lần, thí nghiệm được bố trí theo khối ngẫu nhiên đầy đủ. Bào trồng cây có kích thước 11 x 15cm, thành phần ruột bầu: bao gồm đất bột (lấy tại Đại Lải, Vĩnh Phúc) và các lượng chế phẩm khác nhau. Khử trùng đất bằng phơi dưới nắng trực tiếp 3 ngày.

+ Công thức 1: công thức đối chứng, 1% lân như đóng bầu trong sản xuất.

+ Công thức 2: bón chế phẩm 1 gam/cây.

+ Công thức 3: bón chế phẩm 2 gam/cây.

+ Công thức 4: bón chế phẩm 3 gam/cây.

- Thu thập số liệu ở các mốc thời gian 2 tháng, 4 tháng 6 tháng và 8 tháng: đo chiều cao, đo đường kính gốc, xác định tỷ lệ bị bệnh, tỷ lệ cộng sinh của cây con ở các công thức thí nghiệm.

+ Tỷ lệ bị bệnh: là phần trăm số cây bị bệnh so với tổng số cây điều tra, được tính theo công

$$P_b = \frac{n}{N} \times 100$$

Trong đó: P_b là tỷ lệ bị bệnh (%)

n là số cây bị bệnh,

N là tổng số cây điều tra

+ Tỷ lệ cộng sinh: là phần trăm số cây cộng sinh so với tổng số cây điều tra, được tính theo

$$P_{cs} = \frac{n_i}{N_i} \times 100$$

Trong đó: P_{cs} là tỷ lệ cộng sinh (%);

n là số cây cộng sinh;

N_i là tổng số cây điều tra.

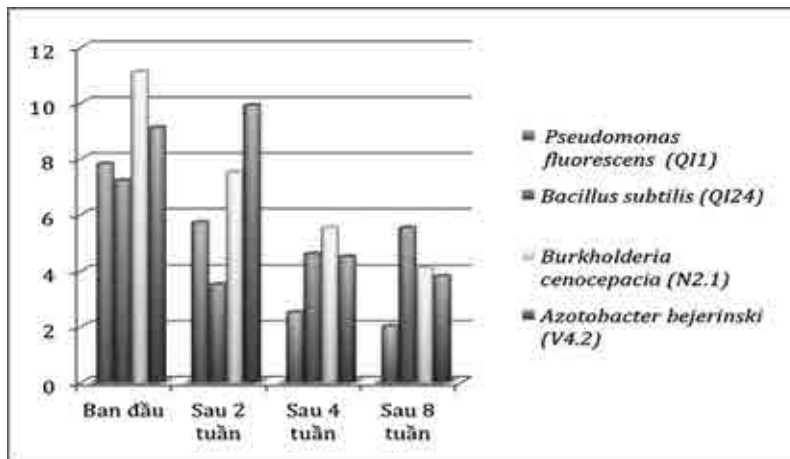
- Xử lý số liệu, phân tích phương sai, so sánh trị trung bình giữa các công thức bằng phần mềm SPSS 15.0, phần mềm Excel.

III. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU

3.1. Kết quả nghiên cứu tạo chế phẩm đa chủng VSV

3.1.1. Kết quả nghiên cứu sự tương tác của các vi khuẩn trong cùng hỗn hợp

Sau khi nhân sinh khối và trộn các chủng vi sinh vật khác nhau trong cùng hỗn hợp, kết quả sự tương tác của các chủng vi sinh được thể hiện ở hình 1.



Hình 1. Khả năng tập hợp chủng qua mật độ bào tử của VSV theo thời gian

Thông qua hình 1 cho thấy chủng VSV vẫn tồn tại bình thường trong cùng một dung dịch, không có hiện tượng thực khuẩn. Mật độ tế bào hữu hiệu của các chủng VSV nhìn chung không thay đổi sau 4 tuần và giảm nhẹ sau 8 tuần. Tuy nhiên, khi nghiên cứu sự tương tác của các chủng vi sinh vật khi phối trộn cũng cho thấy chủng vi khuẩn phân giải lân *Burkholderia cenocepacia* (N2.1) có khả năng tồn tại mạnh nhất đạt $7,5 \times 10^9$ (CFU/ml), tại thời điểm sau 2 tuần phối trộn. Còn các chủng khác dù ở các mốc thời gian khác nhau chúng vẫn phát triển khá mạnh. Tại thời điểm 8 tuần

chủng *Pseudomonas fluorescens* (Q11) đạt $2,0 \times 10^8$ (CFU/ml), thấp nhất trong các chủng đưa vào nghiên cứu, tuy nhiên đây là mật độ đảm bảo khi đưa vào sản xuất chế phẩm đa chủng vi sinh vật. Có thể kết luận rằng các chủng này có thể đưa vào sản xuất chế phẩm đa chủng vi sinh vật là rất tốt.

3.1.2. Kết quả nghiên cứu xác định giá thể tạo chế phẩm

Mỗi chủng vi khuẩn sinh trưởng và phát triển tốt chúng đều phải có một môi trường phù hợp nhất định. Thử nghiệm với các loại môi trường

với tỷ lệ chất mang khác nhau để tìm ra môi trường chất thích mang hợp các vi sinh vật. Giá thể được lựa chọn nghiên cứu là apatit, đất sét, mùn với chất giữ ẩm Potassium

polyacrylamide. Kết quả mật độ vi sinh vật tồn tại trong chất mang ở các công thức khác nhau sau 2 tuần phối trộn được trình bày tại bảng 2.

Bảng 2. Mật độ tế bào các chủng VSV sau 2 tuần phối trộn

Stt	Công thức Chủng	CT1 (CFU/1g chế phẩm VSV)	CT2 (CFU/1g chế phẩm vi sinh)	CT3 (CFU/1g chế phẩm vi sinh)	CT4 (CFU/1g chế phẩm vi sinh)
1	<i>Pisolithus tinctorius</i> (Pt)	$7,1 \times 10^7$	$9,2 \times 10^8$	$5,3 \times 10^8$	$13,4 \times 10^7$
2	<i>Pseudomonas fluorescens</i> (QI ₁)	$5,3 \times 10^8$	$17,3 \times 10^8$	$2,1 \times 10^8$	$6,5 \times 10^8$
3	<i>Bacillus subtilis</i> (QI ₂₄)	$6,3 \times 10^8$	$19,1 \times 10^8$	$15,2 \times 10^8$	$9,2 \times 10^8$
4	<i>Burkholderia cenocepacia</i> (N2.1)	$9,2 \times 10^8$	$14,1 \times 10^8$	$3,2 \times 10^8$	$3,4 \times 10^8$
5	<i>Azotobacter bejerinski</i> (V4.2)	$12,3 \times 10^8$	$29,0 \times 10^8$	$2,5 \times 10^8$	$28,4 \times 10^7$

Trong cả 4 công thức chất mang với các tỷ lệ phối trộn khác nhau, các chủng vi sinh đều tồn tại với mật độ khá. Kết quả cũng cho thấy, các chủng vi sinh vật vẫn tồn tại bình thường trong cùng một chế phẩm, không có hiện tượng thực khuẩn. Nhưng ở những công thức có tỷ lệ phối trộn chất mang khác và lượng vi sinh vật khác nhau cũng có mật độ tế bào vi sinh vật giữa các công thức khác nhau. Ở công thức 1 và 4 (khi đưa vào tạo chế phẩm 10% dung dịch VSV các loại) thành phần các loại vi sinh vật thấp hơn rất nhiều so với công thức 2 và 3 (khi đưa vào tạo chế phẩm 20% dung dịch VSV các loại). Như điển hình ở chủng *Bacillus subtilis* (QI₂₄) đối kháng khuẩn gây bệnh đạt mật độ tế bào hữu hiệu $15,2 - 19,1 \times 10^8$ CFU/1g chế phẩm vi sinh, khi được trộn tỷ lệ theo công thức 3, trong khi ở công thức 4 mật độ tế bào hữu hiệu chỉ đạt $9,2 \times 10^8$ CFU/1g chế phẩm vi sinh. Như vậy mật độ vi sinh ban đầu đưa vào trộn chế phẩm cũng vô cùng cần thiết, chúng phải đảm bảo mật độ cho phép thì chế phẩm vi sinh vật mới đảm bảo chất lượng.

Ở công thức 2 tất cả các chủng vi sinh vật đều có mật độ tế bào hữu hiệu cao nhất. Trong khi ở công thức 3 mật độ tế bào của cả 5 chủng vi sinh vật đã giảm đáng kể. Tuy ở công thức 2 và 3 đều đưa vào thí nghiệm mật độ vi sinh vật

ban đầu là như nhau, như vậy chất mang có ảnh hưởng rất đáng kể. Thông qua đó có thể kết luận apatis rất phù hợp để làm chất mang sản xuất chế phẩm vi sinh vật. Qua phân tích ở trên cho thấy công thức chất mang phù hợp là công thức 2: Với 10kg nguyên liệu trong đó 35% bột apatit, 35% mùn, 20% Potassium polyacrylamide, 5g bào tử hữu tính nấm *Pisolithus tinctorius*, 500ml dung dịch VSV sinh IAA, 500ml dung dịch VSV phân giải lân, 500ml dung dịch VSV đối kháng với nấm bệnh và 500ml dung dịch VSV cố định nitơ.

3.1.3. Kết quả nghiên cứu hoạt tính các chủng VSV trong chế phẩm

Việc nghiên cứu các hoạt tính của những chủng đó khi cùng tồn tại với nhau là vô cùng cần thiết và quan trọng. Tiến hành phân lập và tách riêng từng chủng, kiểm tra hoạt tính sinh học như khả năng sinh IAA của chủng *Pseudomonas fluorescens* (QI₁); khả năng kháng nấm bệnh của chủng *Bacillus subtilis* (QI₂₄); Khả năng phân giải photphat khó tan của chủng *Burkholderia cenocepacia* (N2.1); khả năng cố định nitơ của chủng *Azotobacter bejerinski* (V4.2) sau khoảng thời gian 4 tuần, 8 tuần, 12 tuần và 16 tuần phối trộn. Kết quả nghiên cứu được trình bày ở bảng 3.

Bảng 3. Hoạt tính sinh học của VSV sau khi hợp chủng

TT	Chủng vi sinh vật	Đơn vị hoạt tính	Sau 4 tuần		Sau 8 tuần		Sau 12 tuần		Sau 16 tuần	
			ĐK vòng (mm)	Hoạt tính	ĐK vòng (mm)	Hoạt tính	ĐK vòng (mm)	Hoạt tính	ĐK vòng (mm)	Hoạt tính
1	<i>Pseudomonas fluorescens</i> (QI ₁)	mg/l	-	11,522	-	10,554	-	9,745	-	9,718
2	<i>Bacillus subtilis</i> (QI ₂₄)		22,03	-	20,16	-	19,1	-	18,6	-
3	<i>Burkholderia cenocepacia</i> (N2.1)	Ppm	23,2	415,01	21,4	374,31	20,7	345,02	20,2	312,12
4	<i>Azotobacter bejerinski</i> (V4.2)	mg/ml	-	4,06	-	3,98	-	4,01	-	3,54

Từ các bảng số liệu trên cho thấy, hoạt tính sinh học của các chủng vi khuẩn đều có hoạt lực giảm nhẹ dần theo thời gian. Tuy nhiên nhìn tổng thể ở bảng kết quả cho ta thấy dù ở thời gian 16 tuần hoạt lực của chúng vẫn rất tốt và đảm bảo là những chủng vi khuẩn có hoạt lực mạnh, chúng vẫn phát huy được những khả năng của chúng. Như chủng *Burkholderia cenocepacia* (N2.1) phân giải lân, sau 8 tuần đường kính vòng phân giải vẫn đạt 20,2mm, nồng độ lân dễ tiêu đạt 312,12ppm chứng tỏ rằng chúng vẫn có khả năng phân giải lân rất mạnh. Chủng vi khuẩn *Pseudomonas fluorescens* (QI₁) sinh tổng hợp IAA, có kết quả tổng hợp IAA khá cao đạt 9,718 mg/l chứng tỏ khả năng tổng hợp IAA của chúng sau thời gian 4 tháng là vẫn tốt. Như vậy, có thể kết luận rằng khi dùng các chủng vi sinh vật tiềm năng để sản xuất chế

phẩm đa chủng vi sinh vật là hoàn toàn có cơ sở khoa học và đạt kết quả tốt.

3.1.4. Kết quả nghiên cứu thời gian bảo quản của chế phẩm

Mặc dù đã nghiên cứu được khả năng tồn tại cũng như hoạt tính của các vi sinh vật có ích. Nhưng cần xác định được thời gian bảo quản của chế phẩm vi sinh vật để đưa ra khuyến cáo là cần thiết giúp cho người dùng sử dụng chế phẩm một cách hiệu quả. Thí nghiệm tiến hành với 2 cách bảo quản khác nhau: bảo quản ở nhiệt độ phòng (thời gian thí nghiệm từ tháng 3 đến tháng 9 nhiệt độ trung bình là 27,8°C) và bảo quản trong phòng lạnh nhiệt độ 15 - 20°C và kiểm tra mật độ bào tử ở các mốc thời gian 1,5 tháng, 3 tháng, 4,5 tháng và 6 tháng, đưa ra kết luận tốt nhất về thời gian bảo quản chúng, kết quả được trình bày tại bảng 4.

Bảng 4. Mật độ bào tử của các chủng vi sinh vật tại các thời gian khác nhau

STT	Thời gian kiểm tra/ Chủng	1,5 tháng	3 tháng	4,5 tháng	6 tháng	
1	<i>Pisolithus tinctorius</i> (Pt)	t ^o thường	9,7 × 10 ⁸	8,4 × 10 ⁸	6,5 × 10 ⁸	1,6 × 10 ⁸
		15 - 20°C	9,8 × 10 ⁸	8,7 × 10 ⁸	7,3 × 10 ⁸	4,6 × 10 ⁸
2	<i>Pseudomonas fluorescens</i> (QI ₁)	t ^o thường	2,3 × 10 ⁹	1,9 × 10 ⁹	7,1 × 10 ⁸	1,4 × 10 ⁸
		15 - 20°C	2,5 × 10 ⁹	2,4 × 10 ⁹	5,1 × 10 ⁸	1,2 × 10 ⁸
3	<i>Bacillus subtilis</i> (QI ₂₄)	t ^o thường	1,6 × 10 ⁹	1,0 × 10 ⁹	9,4 × 10 ⁸	0,6 × 10 ⁸
		15 - 20°C	2,6 × 10 ⁹	2,3 × 10 ⁹	8,4 × 10 ⁸	0,8 × 10 ⁸
4	<i>Burkholderia cenocepacia</i> (N2.1)	t ^o thường	9,2 × 10 ⁹	6,8 × 10 ⁸	3,2 × 10 ⁸	2,4 × 10 ⁸
		15 - 20°C	9,6 × 10 ⁹	7,6 × 10 ⁸	5,2 × 10 ⁸	4,2 × 10 ⁸
5	<i>Azotobacter bejerinski</i> (V4.2)	t ^o thường	1,2 × 10 ⁹	8,9 × 10 ⁸	6,9 × 10 ⁸	2,2 × 10 ⁸
		15 - 20°C	3,2 × 10 ⁹	6,8 × 10 ⁸	8,5 × 10 ⁸	3,3 × 10 ⁸

Kết quả ở các bảng trên cho thấy, dù ở 2 cách bảo quản khác nhau nhưng các chủng vi sinh vật vẫn tồn tại bình thường trong cùng chế phẩm, ít có sự khác nhau giữa các mật độ tế bào vi sinh vật. Tuy nhiên khi được bảo quản ở nhiệt độ lạnh, mật độ bào tử của các chủng VSV sau 6 tháng bảo quản có lớn hơn so với các chủng VSV bảo quản ở nhiệt độ phòng, nhưng sự chênh lệch không đáng kể. Mặt khác trên thực tế sản xuất chế phẩm VSV để giảm chi phí và thuận lợi cho người sử dụng thì cách bảo quản chúng trong nhiệt độ phòng có tính khả thi cao. Ngoài ra khi bảo quản chế phẩm đa chủng VSV trong nhiệt độ phòng, mật độ tế bào hữu hiệu của các chủng vi sinh vật nhìn chung ít thay đổi sau các thời gian bảo quản khác nhau và có giảm nhẹ sau 6 tháng bảo quản. Như vậy kết luận chế phẩm đa chủng vi sinh vật có thể bảo quản ở nhiệt độ phòng, trong thời gian 6 tháng.

3.2. Kết quả đánh giá ảnh hưởng của chế phẩm đa chủng vi sinh vật tới cây Thông nhựa tại vườn ươm

Số liệu đo đếm chiều cao, đường kính gốc, tỷ lệ bị bệnh, tỷ lệ cộng sinh cây Thông nhựa sau các thời gian khác nhau xử lý qua phần mềm Excel và SPSS 15.0, kết quả cho thấy phương sai là bằng nhau vì bảng Test of Homogeneity of Variances ở cột cuối có Sig (chiều cao) = 0,091, Sig (đường kính gốc) = 0,098 Sig (Tỷ lệ bị bệnh) = 1, Sig (Tỷ lệ cộng sinh) = 0,149, đều lớn hơn 0,05, thỏa mãn để điều kiện so sánh các công thức thí nghiệm. Qua phân tích xử lý số liệu kết quả đo đếm chiều cao đường kính gốc, tỷ lệ bị bệnh và tỷ lệ cộng sinh cây Thông nhựa tại vườn ươm sau các thời gian khác nhau cho thấy có sự khác nhau đáng kể ở các công thức thí nghiệm, kết quả được trình bày tại bảng 5.

Bảng 5. Số liệu thí nghiệm vườn ươm đối với Thông nhựa *Pinus merkusii*

STT	Công thức thí nghiệm	Sau 2 tháng		Sau 4 tháng		Sau 6 tháng		Sau 8 tháng		Tỷ lệ bị bệnh TB các tháng (%)	Tỷ lệ cộng sinh TB các tháng (%)
		Chiều cao (cm)	Đường kính gốc (mm)	Chiều cao (cm)	Đường kính gốc (mm)	Chiều cao (cm)	Đường kính gốc (mm)	Chiều cao (cm)	Đường kính gốc (mm)		
1	CT1(đ/c)	5,95	1,22	7,88	1,66	12,28	2,26	17,43	2,95	22,2	0,00
2	CT 2	6,43	1,32	9,88	1,92	16,78	2,92	20,63	3,12	4,62	89,5
3	CT 3	7,14	1,74	11,58	2,24	18,38	3,57	22,54	4,12	3,10	90,0
4	CT 4	6,94	1,34	10,05	2,04	16,55	3,06	19,85	3,59	4,21	85,6
5	MF1	6,85	1,41	10,15	1,91	16,65	3,11	19,78	3,48	3,42	85,1
6	P	0,001	0,000	0,001	0,00	0,001	0,000	0,001	0,000	0,000	0,000

Sau các thời gian thí nghiệm có sự khác nhau đáng kể của các công thức bón chế phẩm đa chủng vi sinh vật với tỷ lệ khác nhau. Tuy nhiên qua 2 tháng thí nghiệm, cây Thông nhựa của các công thức được bón chế phẩm đa chủng vi sinh vật cao hơn so với công thức đối chứng, tuy nhiên vì thời gian thí nghiệm ngắn nên cũng chưa có sự khác biệt hoàn toàn về chiều cao và đường kính gốc cây.

Sau thời gian 4 tháng, thí nghiệm tỷ lệ về chiều cao và đường kính gốc của cây Thông

nhựa ở vườn ươm có sự khác biệt rõ ràng, sau 4 tháng đạt 6,884cm, trong khi tại công thức 3 (bón 2g chế phẩm đa chủng vi sinh vật) cho kết quả là 11,883cm (tăng 47% so với đối chứng, tăng 17% so với công thức 2, tăng 15% so với công thức 4, đặc biệt cũng tăng 15% so với bón 2g MF1. Đường kính gốc của cây Thông nhựa sau 4 tháng đạt 1,66mm. Trong khi tại công thức 3 (bón 2g chế phẩm đa chủng vi sinh vật) cho kết quả là 2,24mm (tăng 35% so với đối chứng, tăng 25% so với công thức 2,

tăng 16% so với công thức 4, và cũng tăng 16% so với bón 2g MF1.

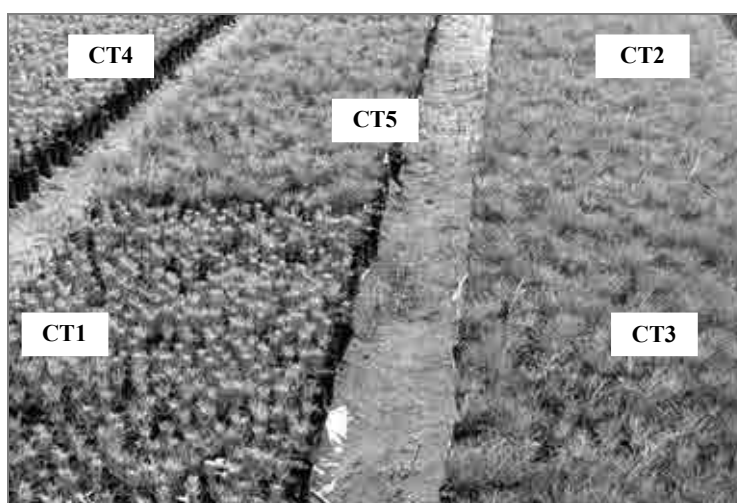
Sau 8 tháng thí nghiệm các công thức CT2 (bón 1g) chế phẩm và công thức CT4 (bón 3g) chế phẩm đều cho kết quả khá cao tăng chiều cao cây Thông nhựa khoảng hơn 20% so với đối chứng, kể cả công thức bón chế phẩm viên nén MF1 cũng cho kết quả về chiều cao tăng 21% so với đối chứng. Tuy nhiên tại công thức 3 bón (2g chế phẩm) chúng cho chiều cao vượt trội tăng hơn 23% so với đối chứng và tăng hơn các công thức bón vi sinh mật độ khác từ 15 - 18%. Đường kính gốc cây Thông nhựa tại công thức 1 (đối chứng) sau 8 tháng đạt 2,95mm, trong khi tại công thức 3 (bón 2g) chế phẩm đa chủng vi sinh vật cho kết quả là 4,12mm (tăng 28% so với đối chứng, tăng

24% so với công thức 2, tăng 15% so với công thức 4 và tăng 16% so với bón 2g MF1). Cây Thông nhựa được bón 2g chế phẩm sau 8 tháng có kết quả chiều cao và đường kính gốc là cao nhất.

Tỷ lệ bị bệnh của cây Thông nhựa sau các thời gian thí nghiệm có sự khác nhau khá rõ. Công thức đối chứng tỷ lệ bị bệnh chiếm hơn 22%. Trong khi các công thức khác được bón chế phẩm có vi khuẩn kháng nấm bệnh tỷ lệ giảm hẳn chỉ còn từ 3 - 5%, tỷ lệ này không đáng kể khi sản xuất cây con. Tỷ lệ cộng sinh còn rõ ràng hơn khi được bón nấm cộng sinh thì gần như các cây Thông nhựa đều cộng sinh nấm có ích để phát triển trong khi công thức đối chứng tỷ lệ cộng sinh là 0%.



Hình 2. Thí nghiệm nhiễm chế phẩm Thông nhựa sau 2 tháng



Hình 3. Thí nghiệm nhiễm chế phẩm bón cho Thông nhựa sau 8 tháng tuổi**IV. KẾT LUẬN**

- Công thức có tỷ lệ thành phần chất mang trong chế phẩm với 10kg nguyên liệu trong đó 35% bột apatit, 35% mùn, 20% Potassium polyacrylamide, 5g bào tử hữu tính nấm *Pisolithus tinctorius*, 500ml dung dịch VSV sinh IAA, 500ml dung dịch VSV phân giải lân, 500ml dung dịch VSV đối kháng với nấm bệnh và 500ml dung dịch VSV cố định nitơ, mang lại mật độ tế bào hữu hiệu tối đa, hoạt tính của các chủng vi sinh vật không thay đổi khi được phối trộn tạo chế phẩm đa chủng vi sinh vật. Chế phẩm được bảo quản ở nhiệt độ phòng, thời gian sử dụng chế phẩm đa chủng vi sinh vật trước 6 tháng kể từ ngày sản xuất.

- Bón 2 gam chế phẩm đa chủng VSV, sau các thời gian 2 tháng ít có sự khác biệt về chiều cao và đường kính gốc. Sau 4 tháng, 6 tháng và 8 tháng bón 2 gam chế phẩm đều cho kết quả vượt trội về chiều cao và đường kính gốc (tăng 23% về chiều cao và 28% đường kính gốc) so với công thức đối chứng. Chiều cao Thông nhựa sau 8 tháng đạt 22,6cm, đường kính gốc đạt 4,12mm. Cũng tại công thức bón 2 gam chế phẩm đa chủng VSV cho tỷ lệ bị bệnh thấp nhất, tỷ lệ cộng sinh cao nhất so với các công thức vi sinh khác và công thức đối chứng.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Phạm Việt Cường, 2004. “Nghiên cứu sản xuất phân bón vi sinh đa chủng chức năng cho cây công nghiệp ở quy mô Pilot” - Báo cáo khoa học
2. Nguyễn Sỹ Giao. 1996. Remarks on *Mycorrhiza* of some tree species in Vietnam. Proc. Inter. Workshop BIO-REFOR. Bangkok.
3. Jinwi Kim, 2000. Isolation and purification of antifungal compound and lactamase inhibitor from endophytic bacteria MS thesis, SNU
4. Fries N., 1978. Basidiospore germination in some mycorrhiza forming hymenomycetes. Transactions of the British Mycological Society 70: 319 - 324.

Người thẩm định: PGS.TS. Phạm Quang Thu

HIỆU LỰC PHÒNG CHỐNG NẤM MỤC VÀ CÔN TRÙNG HẠI GỖ CỦA SƠN PU CÓ PHÂN TÁN NANO TiO_2 , SiO_2 , ZnO, Nanoclay

Bùi Văn Ái, Nguyễn Duy Vượng, Nguyễn Thị Hằng, Lê Ngọc Hoan, Hoàng Thị Tám
Viện Nghiên cứu Công nghiệp rừng - Viện Khoa học Lâm nghiệp Việt Nam

TÓM TẮT

Từ khóa: Bảo quản gỗ,
sơn PU, vật liệu nano

Vật liệu nano được phân tán trong sơn PU nhằm nâng cao hiệu lực bảo vệ gỗ trước các tác nhân gây hại. Gỗ Bồ đề *Styrax tonkinensis* được sơn phủ bằng sơn PU có phân tán các hoạt chất nano được khảo nghiệm đánh giá hiệu lực phòng chống nấm mục *Pleurotus ostreatus* và mối nhà *Coptotermes gestroi*. Kết quả thu được cho thấy sơn PU phân tán nano TiO_2 , ZnO và Nanoclay cho hiệu lực phòng chống mối tốt; sơn PU sau khi phân tán các hoạt chất nano ZnO nồng độ 0,1%, TiO_2 <100nm nồng độ 0,1%, và Nanoclay hydrophilic nồng độ 0,5% cho hiệu lực phòng chống tốt với nấm mục.

Preventive action against rotting fungi and wood boring insects of PU coating enhanced with dispersed nano particles of TiO_2 , SiO_2 , ZnO, Nanoclay

Keywords: Wood
preservation, PU coating,
nanoparticles

Nano particles are dispersed in PU coating material. The wood specimens of *Styrax tonkinensis* were treated by coating layers of nano particles-dispersed PU and subjected to standard test method with the rotting fungi *Pleurotus ostreatus* and the house termite *Coptotermes gestroi*. Resistance was graded according to criteria from the standard test methods. Good - grade resistance was observed with treatments of TiO_2 , ZnO and Nanoclay nanoparticles, against the tested termite. Against *Pleurotus ostreatus*, PU coating enhanced by ZnO 0.1%, TiO_2 (<100nm in size) 0.1% and hydrophilic nanoclay 0.5% were treatments with good - grade resistance.

I. ĐẶT VẤN ĐỀ

Màng phủ trang sức bên ngoài cho các sản phẩm đồ gỗ gia dụng hoặc gỗ xây dựng có vai trò quan trọng làm tăng vẻ đẹp thẩm mỹ của sản phẩm, đồng thời có tác dụng bảo vệ gỗ trước các yếu tố ẩm độ, ánh sáng và các sinh vật hại gỗ. Khi sử dụng vật liệu gỗ ngoài trời, gỗ dễ nhanh chóng bị biến đổi màu sắc do quá trình quang hóa và bị mục nát do nấm mục, côn trùng gây ra. Do vậy, chất phủ dùng cho đồ gỗ sử dụng ngoài trời luôn có yêu cầu cao hơn so với đồ gỗ nội thất về khả năng chống lại tác động xấu của quá trình quang hóa và các yếu tố bất lợi khác. Để màng phủ phát huy tác dụng tốt thì việc sử dụng các chất, hay hợp chất hóa học có khả năng hấp phụ tia UV là bắt buộc. Trước đây, các hợp chất hữu cơ tổng hợp như các hợp chất triazole thường hay dùng cho mục đích này, nhưng hiện nay có nhiều các nghiên cứu quan tâm đến việc sử dụng các vật liệu nano, thường là các oxit như TiO₂, ZnO hay nanoclay... để vừa đóng vai trò hấp phụ tia UV vừa giúp bảo vệ cơ tính của màng phủ và có khả năng tăng cường tính chống chịu sinh vật hại gỗ.

Selamawit Mamo Fufa (2012) đã nghiên cứu đưa ra hai loại nano TiO₂ và nanoclay vào chất phủ loại Acrylic với hàm lượng 1%, và 0,5% cho mỗi loại. Mẫu được thử độ ổn định với thời tiết trong phòng thí nghiệm với thiết bị gia tốc. Các kết quả thu được cho thấy, sự có mặt của vật liệu nano làm tăng chất lượng của chất phủ trong việc bảo vệ gỗ, và chất lượng màng phủ đạt hiệu quả cao nhất khi sử dụng hỗn hợp cả

02 loại vật liệu. Để cải thiện tính chất cơ vật lý của màng phủ PVA được dùng để tạo ra bề mặt kỵ nước cho gỗ, nano SiO₂ đã được dùng để gia cường cho các tính năng của màng. Các kết quả nghiên cứu về khả năng kỵ nước, khả năng chống mài mòn cho thấy SiO₂ đóng vai trò rất quan trọng (Chengyu Wang, 2013). Vật liệu nano ZnO được nghiên cứu để gia tăng tính chống chầy xước và ma sát cho vật liệu phủ PU, với 5% ZnO, có thể gia cường khả năng chống chầy xước cho chất phủ PU 1 thành phần lên gấp hơn 3 lần so với chất phủ thuần túy (Mahr M.S, 2013). Nano SiO₂ biến tính được phân tán trong chất phủ PU, độ cứng của màng phủ tăng lên đáng kể, tính chất kéo của màng cũng tăng đạt xấp xỉ 70 Mpa so với 45 Mpa của màng không có SiO₂. Kết quả phân tích nhiệt cũng cho thấy silica gia tăng độ bền nhiệt cho vật liệu phủ (Philip D. Evans, 2013).

Như vậy, một số vật liệu nano khi phối hợp với chất phủ đã cải thiện được nhiều tính chất của màng phủ. Với tính năng diệt khuẩn của một số nano ô xít kim loại còn có thể tăng khả năng phòng chống sinh vật hại gỗ cho màng phủ. Bài báo này trình bày kết quả nghiên cứu đánh giá hiệu lực phòng chống nấm mục và mối nhả của sơn PU được phối hợp với một số loại vật liệu nano.

II. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Vật liệu nghiên cứu

- Sơn PU (Poly urethan) phân tán các nano TiO₂, SiO₂, ZnO, Nanoclay theo các công thức sau:

Bảng 1. Các công thức sơn PU phân tán nano

TT	Sơn PU phân tán vật liệu nano	Nồng độ vật liệu nano phân tán trong PU (%)
1	PU + nano ZnO	0,1 ; 0,5 ; 1
2	PU + nano SiO ₂	0,5; 1
3	PU + nanoclay biến tính	0,1; 0,5
4	PU + Nanoclay hydrophilic	0,1; 0,5
5	PU +TiO ₂ Rutile 21nm	0,1; 0,5
6	PU +TiO ₂ Rutile <100nm	0,1; 0,5; 1
7	PU+ Nanoclay bt + TiO ₂ Rutile 21nm	0,25 -0,25
8	PU +Nanoclay bt + TiO ₂ Rutile <100nm	0,25 - 0,25; 0,5 - 0,5
9	PU+Nanoclay hydrophilic +TiO ₂ Rutile 21nm	0,25 - 0,25
10	PU+Nanoclay hydrophilic+TiO ₂ Rutile <100nm	0,25 - 0,25
11	PU thuần túy không nano	

- Sinh vật sử dụng trong nghiên cứu:

Chủng nấm mục: *Pleurotus ostreatus*;

Loài mối nhà: *Coptotermes gestroi*.

- Giá thể gỗ: dùng để xử lý sơn PU phục vụ khảo nghiệm: Gỗ Bò đề *Styrax tonkinensis*:

Mẫu gỗ không có mắt, không bị nứt, không bị côn trùng và nấm gây hại trước khi thử nghiệm. Gỗ không được vận chuyển thủy, ngâm nước, xử lý hóa chất hoặc hấp bằng hơi nước.

- Thiết bị nghiên cứu

Tủ sấy Memmert (Đức) nhiệt độ tối đa 300°C ;

Cân kỹ thuật (Mỹ) thuật 300g, độ chính xác 0,001g ;

Tủ gây nuôi mối và nấm hại gỗ.

2.2. Phương pháp nghiên cứu

2.2.1. Phương pháp xử lý sơn PU-nano lên mẫu gỗ

Mẫu gỗ được gia công với kích thước phù hợp theo các tiêu chuẩn thử nghiệm và được làm nhẵn bề mặt. Phun phủ PU và PU-nano lên bề mặt mẫu 03 lượt, mỗi lượt cách nhau 10 phút. Định lượng phun 180 - 200 ml/m² bề mặt mẫu gỗ.

2.3.2. Phương pháp đánh giá hiệu lực phòng chống mối

Mẫu gỗ được gia công có kích thước (150 × 30 × 10mm ± 1mm) sau đó được sấy ổn định khối lượng ở điều kiện 60°C ± 2°C trong thời gian 3 ngày cho đến khi mẫu ổn định (sai số giữa 2 lần cân không quá 0,02g) thì tiến hành cân xác định khối lượng của mẫu m₀. Giữ ổn định mẫu trong điều kiện phòng 10 ngày. Mẫu gỗ được phun sơn PU theo các công thức khảo nghiệm. Sau khi phun đặt mẫu ổn định trên giá ở điều kiện phòng trong thời gian 1 tháng. Đặt mẫu khảo nghiệm vào môi trường đang có mối hoạt động mạnh, sau thời gian một tháng, gỡ mẫu và đánh giá kết quả khảo nghiệm với điều kiện 70% số mẫu đối chứng bị mối ăn.

Đánh giá hiệu lực phòng mối của các công thức khảo nghiệm căn cứ vào các chỉ số sau: Tỷ lệ % số mẫu có vết mối ăn (X%); Tỷ lệ % số mẫu có vết mối ăn rộng ≥ 1cm² (Y%); Tỷ lệ % số mẫu có vết mối ăn sâu ≥ 1mm (Z%).

Kết quả được quy định: X%, Y%, Z% từ 0 - 30% đạt 3 điểm; >30 - 60% đạt 2 điểm; >60 - 100% đạt 1 điểm. Tổng hợp số điểm của 3 chỉ tiêu trên, nếu công thức nào đạt 3 - 4 điểm là có hiệu lực tốt với mối, đạt 5 - 7 điểm là có hiệu lực trung bình và nếu đạt trên 8 điểm là có hiệu lực kém với mối.

2.2.2. Xác định hiệu lực của gỗ xử lý với nấm mục

Xử lý mẫu gỗ trước khi tâm thuốc

Mẫu gỗ có kích thước (50 × 25 × 15mm ± 1mm) được sấy ổn định ở nhiệt độ 60 ± 2°C trong thời gian 36h, cân xác định khối lượng của mẫu (m₀). Mẫu sau khi ổn định được tiến hành phun phủ bằng các công thức sơn PU phân tán nano, sau khi phun để ổn định mẫu trong thời gian 1 tháng trước khi thử nấm.

Khử trùng mẫu trước khi thử nghiệm

Mẫu trước khi đặt vào bình Colexan phải được hấp khử trùng để hạn chế sự phát triển của các loại vi sinh vật khác.

Nuôi cấy nấm vào bình colexan và phơi nhiễm nấm

Tiến hành gây nuôi nấm mục *Pleurotus ostreatus* trong các bình Colexan. Đặt các mẫu gỗ đã được khử trùng vào các bình colexan và duy trì ở nhiệt độ 25 - 28°C, ẩm độ 70 - 80%, trong thời gian 4 tháng. Định kỳ 2 tuần kiểm tra bằng mắt thường sự phát triển và phá hoại của nấm, loại bỏ các bình bị nhiễm tạp.

Gỡ mẫu sau khi phơi nhiễm nấm

Hết thời gian thử nghiệm, tiến hành gỡ mẫu ra khỏi bình colexan, gạt bỏ sợi nấm trên bề mặt, sấy mẫu ở nhiệt độ 60 ± 2°C trong thời gian

36h và cân xác định khối lượng mẫu sau thử nấm (m_1).

Đánh giá hiệu lực của thuốc bảo quản gỗ

- Tính hao hụt khối lượng của mẫu theo công thức:

$$H = \frac{(m_0 - m_1) \times 100}{m_0}$$

Trong đó: H: Tỷ lệ phần trăm hao hụt khối lượng của mỗi mẫu (%);

m_0 : Khối lượng của mẫu trước khi thử nấm (g);

m_1 : Khối lượng của mẫu sau khi thử nấm (g);

- Đánh giá hiệu lực phòng chống nấm mục: dựa vào hao hụt khối lượng của mẫu theo bảng sau:

Hao hụt khối lượng của mẫu thử (%)	Hiệu lực
0 < H ≤ 5	Tốt
5 < H ≤ 10	Khá
10 < H ≤ 20	Trung bình
H > 20	Kém

Tính hợp lệ của số liệu

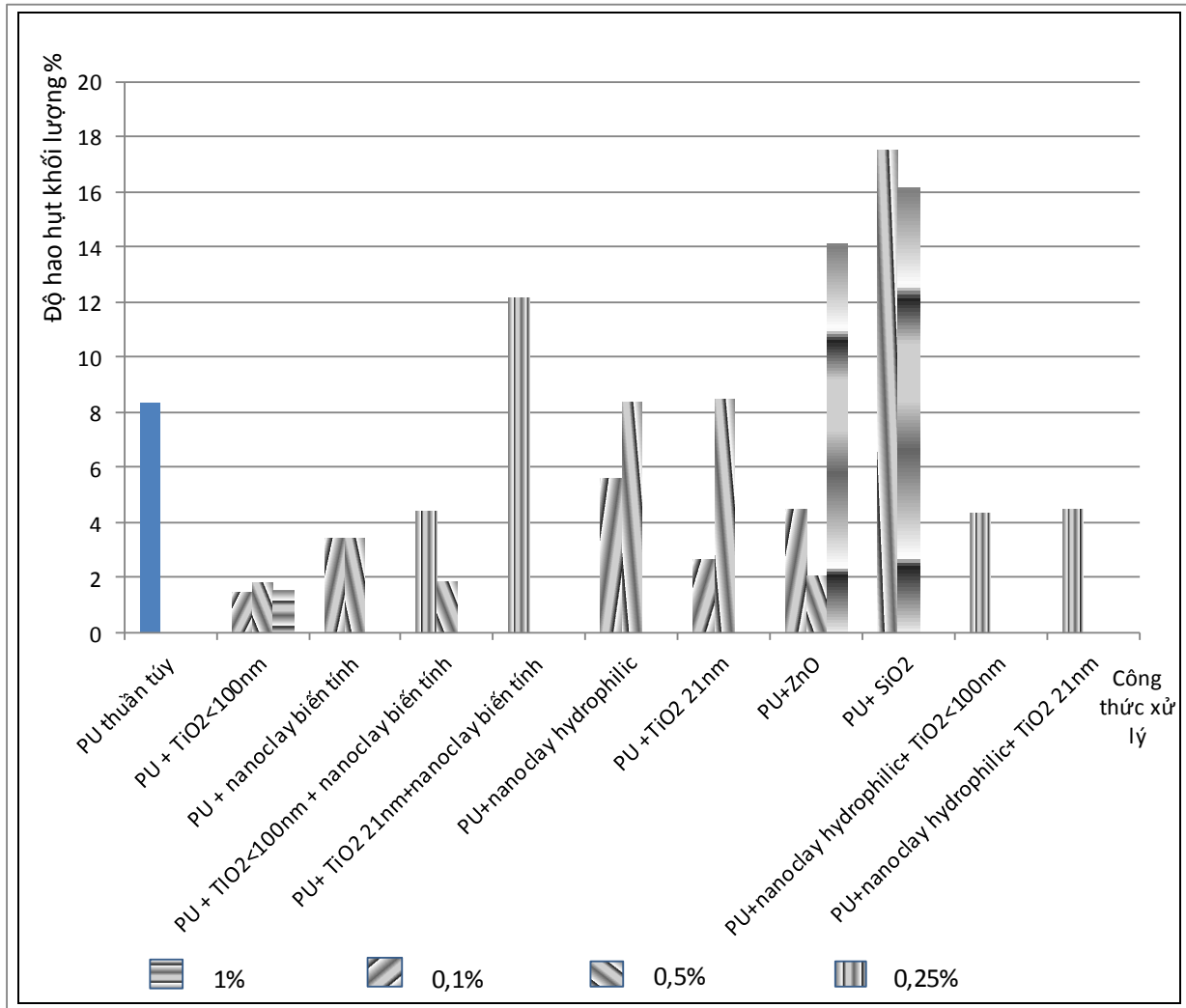
Tính hợp lệ của số liệu thử nấm mục được đánh giá qua mẫu đối chứng là mẫu gỗ Bò đề không tẩm thuốc, hao hụt khối lượng của mẫu đối chứng phải đạt từ 20% trở lên.

III. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

3.1. Hiệu lực phòng chống mối của các mẫu gỗ phủ mặt bằng PU có phân tán nano

Bảng 2. Hiệu lực phòng chống mối *C. gestroi* của các mẫu gỗ

Công thức khảo nghiệm	Đánh giá hiệu lực phòng chống mối với mẫu khảo nghiệm							Kết luận
	X (%)	Điểm	Y (%)	Điểm	Z (%)	Điểm	Tổng điểm	
Đối chứng (mẫu không phủ)	0	3	0	3	0	3	9	Kém
PU thuần túy	50	2	58	2	67	1	5	T.bình
PU + TiO ₂ <100nm 1%	100	1	100	1	100	1	1	Tốt
PU + TiO ₂ <100nm 0,5%	100	1	100	1	100	1	1	Tốt
PU + TiO ₂ <100nm 0,1%	100	1	100	1	100	1	1	Tốt
PU + 0,1% nanoclay biến tính	100	1	100	1	100	1	3	Tốt
PU + 0,5% nanoclay biến tính	83	1	92	1	92	1	1	Tốt
PU + TiO ₂ 0,25% <100nm + clay biến tính 0,25%	50	2	67	1	100	1	4	Tốt
PU+ TiO ₂ 0,5% <100nm +clay biến tính 0,5%	100	1	100	1	100	1	1	Tốt
PU +TiO ₂ Rutile 21nm (0,25 +0,25)%+Nanoclaybt	33	2	50	2	50	2	6	T.bình
PU + Clay hydrophilic + TiO ₂ Rutile <100nm (0,25 +0,25)%	50	2	83	1	100	1	4	Tốt
PU + clay hydrophilic + TiO ₂ Rutile 21nm (0,25+0,25)%	83	1	83	1	83	1	3	Tốt
PU +0,1% TiO ₂ Rutile 21nm	100	1	100	1	100	1	1	Tốt
PU +0,5% TiO ₂ Rutile 21nm	0	3	50	2	100	1	6	T.bình
PU + 0,1% clay hydrophilic	67	1	67	1	67	1	1	Tốt
PU + 0,5% clay hydrophilic	60	1	60	1	60	1	1	T.bình
PU +0,1% ZnO	67	1	50	2	67	1	4	Tốt
PU + 0,5% ZnO	100	1	100	1	100	1	1	Tốt
PU +1% ZnO	0	3	0	3	67	1	7	T.bình
PU +0,5% SiO ₂	0	3	0	3	0	3	9	Kém
PU +1% SiO ₂	0	3	8	3	8	3	9	Kém



Đồ thị 1. Tỷ lệ phần trăm hao hụt khối lượng của mẫu gỗ phủ mặt bằng PU có phân tán hạt nano thử với môi

Nhận xét

Số liệu bảng 2 và đồ thị 1 cho thấy toàn bộ mẫu đối chứng gỗ Bồ đề bị môi phá hoại, các vết môi ăn ở gỗ Bồ đề lớn hơn 1cm² và sâu hơn 1mm, đáp ứng đủ điều kiện cần thiết để cuộc khảo nghiệm được cho là thành công.

Với công thức mẫu xử lý sơn PU đơn thuần đã bước đầu có hiệu lực phòng chống môi, song đối chiếu với các chỉ tiêu đánh giá mới chỉ đạt ở mức trung bình, mức độ hao hụt khối lượng ở mức 8,38%.

Với các công thức xử lý sơn phủ bằng sơn PU có phân tán các hoạt chất nano, kết quả thu được tại bảng 1 cho thấy: các công thức sơn

PU phân tán TiO₂ <100nm ở cả 3 mức nồng độ 0,1%; 0,5%, 1%; PU phân tán nanoclay biến tính ở các nồng độ 0,1%; 0,5% và các công thức sơn PU phân tán kết hợp giữa TiO₂ <100nm với nanoclay biến tính đều cho hiệu lực phòng chống môi tốt; mức độ hao hụt khối lượng của mẫu đều nhỏ hơn 5%. Tuy nhiên khi phân tán kết hợp các nanoclay biến tính và TiO₂ Rutile 21nm vào trong sơn với lượng 0,25% thì hiệu lực phòng môi của sơn lại giảm xuống mức trung bình, các mẫu bị môi ăn rộng và sâu tăng lên và mức độ hao hụt của mẫu cũng tăng lên tới 12,17%.

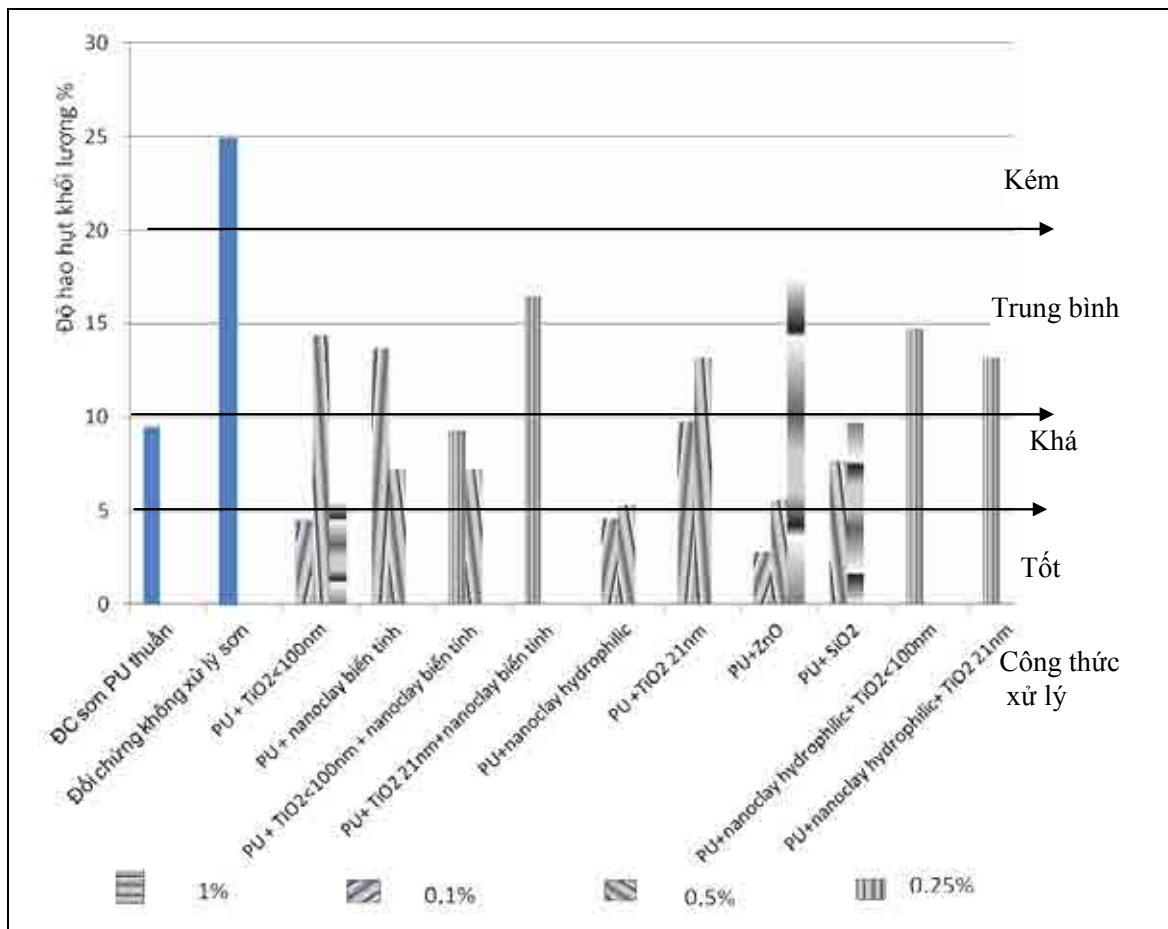
Các công thức phun PU phân tán TiO₂ Rutile và nanoclay hydrophilic ở các cấp nồng độ 0,1% cho kết quả hiệu lực phòng chống mối tốt, tuy nhiên khi tăng nồng độ phân tán cả 2 vật liệu nano vào sơn lên mức 0,5% thì hiệu lực đều giảm đi, mức độ hao hụt khối lượng tăng từ 2,76% và 5,62% lên trên 8%. Mặc dù vậy khi phân tán đồng thời TiO₂ Rutile <100nm; TiO₂ Rutile 21nm và nanoclay hydrophilic ở lượng 0,25% lại thu được kết quả hiệu lực phòng chống mối tốt, mức độ hao hụt khối lượng chỉ nhỏ hơn 5%.

Mẫu được sơn phủ các công thức sơn PU phân tán nano ZnO với các hàm lượng 0,1% và 0,5% cũng cho kết quả tốt về hiệu lực song khi tăng nồng độ ZnO phân tán lên 1% thì hiệu lực chỉ đạt mức trung bình. Cũng

tương tự với các công thức xử lý PU phân tán SiO₂ ở tất cả các nồng độ xử lý đều đạt hiệu lực kém, thậm chí mức độ hao hụt khối lượng còn cao hơn so với mẫu xử lý sơn đơn thuần.

Như vậy có thể thấy ở các công thức khi có sự kết hợp giữa sơn PU và các hạt nano TiO₂, ZnO và Nanoclay phân tán đều có khả năng phòng chống mối tốt ở một số cấp nồng độ, đây là kết quả bước đầu, là cơ sở quan trọng cho các kết quả nghiên cứu tiếp theo trong việc nghiên cứu tạo ra loại sơn phủ mới có hiệu lực phòng chống mối cho gỗ.

3.2. Kết quả khảo nghiệm lực kháng nấm mục của gỗ phủ mặt PU có phân tán vật liệu nano



Đồ thị 2: Tỷ lệ phần trăm hao hụt khối lượng của mẫu gỗ phủ mặt bằng PU có phân tán hạt nano thử với nấm mục

Nhận xét: Hao hụt khối lượng của mẫu đối chứng đạt trên 20%, đảm bảo điều kiện hợp lệ của khảo nghiệm.

Kết quả thử với nấm mục tại đồ thị 2 của gỗ Bò đề sơn phủ PU có chứa hạt nano cho thấy:

Các công thức sơn PU có chứa hạt nano TiO₂ có hiệu lực phòng chống nấm mục từ trung bình đến tốt. Công thức sơn PU có chứa hạt nano TiO₂ <100nm nồng độ 0,1% cho hiệu lực tốt, các công thức còn lại chỉ đạt hiệu lực khá và trung bình. Công thức sơn PU có chứa hạt ZnO cho kết quả về hiệu lực phòng chống nấm mục tỷ lệ nghịch với nồng độ hạt nano phân tán: nồng độ 0,1% cho hiệu lực tốt, nồng độ 0,5% đạt mức khá và chỉ đạt mức trung bình ở nồng độ 1%.

Các công thức sơn PU có chứa hạt nanoclay biến tính ở nồng độ 0,5% cho hiệu lực khá và hiệu lực trung bình ở nồng độ 0,1%. Tương tự với công thức sơn PU có chứa hạt nanoclay hydrophilic, ở nồng độ 0,5% đạt hiệu lực tốt và nồng độ 0,1% đạt hiệu lực khá

Các công thức sơn PU đơn thuần và sơn PU có chứa hạt nano Silic đều cho kết quả hiệu lực khá. Với các công thức sơn PU phân tán kết hợp nanoclay biến tính và TiO₂ <100nm cho hiệu lực khá nhưng khi sơn PU phân tán kết hợp giữa nanoclay biến tính hoặc kết hợp

nanoclay hydrophilic và TiO₂ 21nm thì kết quả chỉ đạt hiệu lực trung bình.

Như vậy, sơn PU được phân tán một số vật liệu nano với cấp nồng độ và kích thước hạt nhất định đã làm tăng hiệu quả bảo quản gỗ chống lại nấm mục hại gỗ so với sử dụng sơn PU đơn thuần. Có 3 công thức nổi trội hơn cả là: sơn PU có chứa hạt nano TiO₂ nồng độ 0,1%, kích thước hạt <100nm; sơn PU có chứa hạt ZnO, nồng độ 0,1%; sơn PU có chứa hạt nanoclay hydrophilic nồng độ 0,5%. Các công thức này đạt hiệu lực tốt phòng chống nấm mục.

IV. KẾT LUẬN

Từ kết quả nghiên cứu thu được có thể rút ra một số kết luận sau:

+ Hiệu lực phòng chống côn trùng: 03 loại gồm PU phối hợp với nano TiO₂, ZnO và Nanoclay thể hiện hiệu lực phòng chống mối tốt, còn lại SiO₂ không có hiệu lực ngăn cản mối gây hại.

+ Hiệu lực phòng chống nấm mục: sơn PU có chứa hạt nano TiO₂ nồng độ 0,1%, kích thước hạt <100nm; nano ZnO, nồng độ 0,1%; nanoclay hydrophilic nồng độ 0,5% đạt hiệu lực tốt phòng chống nấm mục, các công thức còn lại hầu hết đạt hiệu lực khá.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Cao Quốc An, 2013. Nghiên cứu ứng dụng vật liệu nano để nâng cao chất lượng ván lạng, Báo cáo tổng kết đề tài cấp Bộ (2012 - 2013)- Bộ Nông nghiệp & PTNT.
2. Nguyễn Thị Bích Ngọc, 2013. Nghiên cứu xử lý gỗ rừng trồng bằng hợp chất vô cơ nhằm nâng cao độ bền tự nhiên, độ ổn định kích thước và khả năng chống cháy. Báo cáo tổng kết đề tài cấp Bộ (2010 - 2012), Bộ Nông nghiệp & PTNT.
3. Nguyễn Phan Thiệt, 2013. Nghiên cứu nâng cao chất lượng ván sàn từ gỗ Keo lai và Mỡ bằng kỹ thuật xử lý nano SiO₂, Báo cáo tổng kết đề tài cấp Thành phố, Sở Khoa học và Công nghệ Hà Nội.

4. Vu Manh Tuong, 2015. Fabrican of wood -nano composite to enhancing the water and UV light resistance of Acacia hybrid wood, Workshop Proceedings “ Vietnam Forestry university - International Academy of wood science cooperation for development”, Ha Noi.
5. Carol A. Lausen, 2010. Weatherability and leach resistance of wood imprenated with nano-zinc oxide, *nanoscale research letter*, Vol 5, pp: 1464 - 1467.
6. Giovanni De Filpo, 2013. Preventing fungal growth in wood by titandium dioxide nanoparticles, *International Biodetioration & Biodegradation*, Vol 85, pp: 217 - 222.
7. Hao-Jie Song, 2010. A study of the tribological behavior of nano - ZnO - filled polyurethane composite coatings, *Wear*, Vol 269, pp: 79 - 85

Người thẩm định: PGS.TS. Nguyễn Thị Bích Ngọc

NGHIÊN CỨU KHẢ NĂNG PHÒNG CHỐNG NẤM MỤC VÀ MỐI HẠI GỠ CỦA CÁC VẬT LIỆU NANO TiO₂, ZnO, CuO, SiO₂, NANOCCLAY

Bùi Văn Ái, Nguyễn Duy Vượng, Bùi Thị Thủy, Lê Ngọc Hoan, Hoàng Thị Tám
Viện Nghiên cứu Công nghiệp rừng - Viện Khoa học Lâm nghiệp Việt Nam

TÓM TẮT

Từ khóa: Bảo quản gỗ, mối *Coptotermes gestroi*, nấm mục *Pleurotus ostreatus*, vật liệu nano

Vật liệu nano TiO₂, ZnO, CuO, SiO₂, Nanoclay được phân tán trong dung môi nước và trong keo PF để nghiên cứu khả năng bảo quản gỗ. Gỗ Bò đề *Styrax tonkinensis* được tẩm các dung dịch nano và được khảo nghiệm hiệu lực phòng chống nấm mục *Pleurotus ostreatus* và mối nhà *Coptotermes gestroi*. Kết quả khảo nghiệm với nấm mục *P. ostreatus*, gỗ được tẩm dung dịch TiO₂ 0,4%; CuO 0,1 - 0,2% với chế độ tẩm 0,7Mpa, thời gian duy trì áp lực tẩm 60 phút đạt hiệu lực tốt với nấm mục. Các dung dịch chứa các nano còn lại đều đạt hiệu lực trung bình đến kém với nấm mục. Gỗ tẩm keo PF 25% thuần, keo PF 25% có phân tán vật liệu nano với chế độ tẩm 0,7Mpa, thời gian duy trì áp lực tẩm 120 phút đều đạt hiệu lực tốt phòng chống nấm mục. Kết quả khảo nghiệm hiệu lực với mối nhà *C. gestroi*, gỗ tẩm dung dịch TiO₂ nồng độ 0,2%; CuO 0,1 - 0,2%; ZnO 0,3% và 0,4% đạt hiệu lực tốt. Riêng nano SiO₂ và nano clay đạt hiệu lực kém với mối. Gỗ tẩm keo PF 25% thuần có hiệu lực trung bình nhưng các công thức PF 25% có phân tán vật liệu nano thí nghiệm đều cho hiệu lực tốt đối với mối hại gỗ.

Studying on the protective effectiveness of wood treated with nanomaterials TiO₂, ZnO, CuO, SiO₂, nanoclay against wood destroying basidiomycetes and termites

Key words: Wood preservation, *Coptotermes gestroi*, *Pleurotus ostreatus*, nanomaterials.

Nanomaterials TiO₂, ZnO, CuO, SiO₂, Nanoclay were dispersed in water solvent and PF for researching wood protective effectiveness. *Styrax tonkinensis* wood treated with nanomaterials was tested for determining the protective effectiveness of wood preservatives against wood destroying basidiomycetes and termites. Against the rotting fungi *Pleurotus ostreatus*, high effectiveness was observed in specimens treated with TiO₂ suspensions 0.4% and CuO suspensions (0.1 - 0.2%) by vacuum-pressure method at 0.7Mpa in 60 minutes. Specimens treated with suspensions of other nano material demonstrated average and low effectiveness. High effectiveness was observed in specimens treated with PF 25% with or without nano material by vacuum-pressure method at 0.7Mpa in 120 minutes. Against the termite *Coptotermes gestroi*, *Styrax tonkinensis* wood treated with TiO₂ suspensions (0.2%), CuO suspensions (0.1 - 0.2%) and ZnO suspensions (0.3 and 0.4%) demonstrated good resistance, while suspensions of the same agents at other concentration illustrated average effectiveness. Low effectiveness was observed at specimens treated with nano clay and nano SiO₂. Wood specimens of *Styrax tonkinensis* treated with nano materials illustrated good effectiveness, while other specimens treated with PF 25%, without nano material illustrated average effectiveness.

I. ĐẶT VẤN ĐỀ

Tại các nước phát triển, công nghệ nano với những lợi thế diệt khuẩn vượt trội đã là một công nghệ mới an toàn với người sử dụng và môi trường đang được nghiên cứu, ứng dụng trong bảo quản gỗ. Vật liệu nano dùng để xử lý gỗ ở các dạng chính: dạng chất lỏng phân tán hạt nano, dạng nhựa (resin) được phân tán hạt nano, và dạng chất phủ được phân tán hạt nano.

Một số loại vật liệu nano đã được nghiên cứu đánh giá hiệu lực phòng chống sinh vật hại gỗ. ZnO kích thước 20nm và 40nm, nồng độ 0,06 - 0,22% khi tẩm vào gỗ Vân sam *Picea abies*, Thông *Pinus sylvestris*, Dẻ gai châu Âu *Fagus sylvatica* được thử nghiệm với nấm *Poria placenta*. Kết quả hao hụt khối lượng mẫu do nấm lần lượt là (0,66 - 6,60%); (7,16 - 18,25%) so với (31,92 - 45,05%) ở mẫu đối chứng (Bak *et al.*, 2012). Nano TiO₂ hàm lượng 0,25 mg/ml được dùng để tẩm vào gỗ theo phương pháp ngâm thường cho 8 loài gỗ trong 7 ngày sau 50 ngày khảo nghiệm không có sự xâm hại của nấm mục trắng và mục nâu, trong khi các mẫu không xử lý bị xâm hại từ 35 đến 70% (Giovani De Filpo *et al.*, 2013).

Những ưu điểm sử dụng vật liệu kích thước nano kim loại đã được kiểm chứng trong công trình của Kartal và đồng tác giả. Trong công trình này, hiệu quả chống rửa trôi, chống mối, nấm mốc và nấm mục của các nano kẽm, đồng, các oxit và muối của chúng đã được đánh giá. Dung dịch thuốc bảo quản dạng nano, không chỉ nâng cao hiệu quả chống sinh vật hại gỗ mà còn giảm thiểu lượng hóa chất sử dụng, giảm thiểu sự rửa trôi hóa chất bảo quản khỏi gỗ. Gỗ có khối lượng thể tích 0,37g/cm³ được tẩm với 400ppm dung dịch nano đồng, bạc, kẽm, áp lực 2,5 bar trong 20 phút. Kết quả chụp quang phổ cho thấy không có sự thay đổi điểm cực đại lignin và cacbonhydrat trước và sau khi thử nấm *Trametes vesicolor*. Điều này cho thấy các nano kim loại này có khả năng kháng nấm

mục. Tuy nhiên, tác giả cũng cho biết không có kim loại nano nào thể hiện hiệu lực tốt với nấm mốc.

Ở Việt Nam, công nghệ nano là một lĩnh vực mới chỉ phát triển mạnh trong những năm gần đây. Với lĩnh vực xử lý nâng cao tính chất gỗ mới có một vài nghiên cứu sử dụng vật liệu nano TiO₂ để nâng cao tính chất cơ lý gỗ (Cao Quốc An, 2013; Nguyễn Văn Thiết, 2013), song các nghiên cứu này chưa đề cập đến khả năng cải thiện độ bền tự nhiên gỗ.

Bài báo này trình bày kết quả đánh giá khả năng phòng chống nấm mục và mối hại gỗ của vật liệu nano TiO₂, ZnO, CuO, SiO₂, nanoclay được dùng ở dạng phân tán trong dung môi nước và phân tán trong keo PF.

II. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Vật liệu nghiên cứu

Vật liệu gỗ: Gỗ Bò đề (*Styrax tonkinensis*) làm giá thể để tẩm dung dịch nano khảo nghiệm.

Vật liệu nano: nano TiO₂, ZnO, CuO, SiO₂, Nanoclay.

Các hóa chất thông dụng trong phòng thí nghiệm vi sinh: agar, cồn, glucose, nước cất.

Nấm mục trắng *Pleurotus ostreatus*

Loài Mối nhà *Coptotermes gestroi*.

2.2. Phương pháp nghiên cứu

* Chuẩn bị các dung dịch nano TiO₂, CuO, SiO₂, ZnO, nanoclay:

- Vật liệu nano được phân tán trong dung môi nước có sự hỗ trợ của các chất hoạt động bề mặt phù hợp. Các cấp nồng độ gồm: TiO₂ và ZnO (0,1; 0,2; 0,3; 0,4%), CuO và SiO₂ (0,05; 0,1; 0,15; 0,2%), nanoclay (0,2; 0,3; 0,4; 0,5%).

- Vật liệu nano được phân tán trong keo PF có sự hỗ trợ của các chất hoạt động bề mặt phù hợp với các cấp nồng độ gồm: TiO₂ (0,5; 1g/lít), ZnO (1; 2g/lít), SiO₂ (2,5; 5g/lít), nanoclay (1; 2,5%).

Các dung dịch nano được phân tán trong các

dung môi bằng thiết bị đồng hóa siêu âm và khuấy trộn cắt nhanh trong thời gian 30 phút.

2.2.1. Phương pháp xác định hiệu lực của gỗ xử lý với nấm mục

Xử lý mẫu gỗ trước khi tẩm thuốc: Mẫu gỗ được sấy khô kiệt ở nhiệt độ $103 \pm 2^\circ\text{C}$. Cân xác định khối lượng khô kiệt của mẫu (m_0). Giữ mẫu gỗ trong bình hút ẩm đến khi tẩm.

Tẩm thuốc vào mẫu gỗ: Gỗ được tẩm các dung dịch nano hoặc tẩm keo PF được phân tán các dung dịch nano theo phương pháp chân không - áp lực với độ sâu chân không 600 mmHg, áp lực tẩm 0,7 Mpa duy trì trong thời gian 60 phút đối với dung dịch nano và 120 phút đối với dung dịch keo PF - nano.

Khử trùng mẫu trước khi thử nghiệm: Mẫu trước khi đặt vào bình Colexan phải được hấp khử trùng để hạn chế sự phát triển của các loại vi sinh vật khác.

Nuôi cấy nấm vào bình colexan và phơi nhiễm nấm: Gây nuôi nấm mục *P.ostreatus* trong các bình Colexan. Đặt mẫu gỗ vào bình và đậy chặt nút bông lại. Xếp các bình trên vào phòng nuôi nấm duy trì nhiệt độ $25 - 28^\circ\text{C}$, ẩm độ 70 - 80%, trong thời gian 4 tháng. Định kỳ 2 tuần kiểm tra bằng mắt thường sự phát triển và phá hoại của nấm, loại bỏ các bình bị nhiễm tạp.

Gỡ mẫu sau khi phơi nhiễm nấm: Hết thời gian thử nghiệm, tiến hành gỡ mẫu ra khỏi bình Colexan, gạt bỏ sợi nấm trên bề mặt, sấy khô kiệt ở nhiệt độ $103 \pm 2^\circ\text{C}$ và cân xác định khối lượng mẫu sau thử nấm (m_2).

Đánh giá hiệu lực của thuốc bảo quản gỗ

- Tính hao hụt khối lượng của mẫu theo công thức:

$$H = \frac{(m_0 - m_2) \times 100}{m_0}$$

Trong đó:

H: Tỷ lệ phần trăm hao hụt khối lượng của mỗi mẫu (%);

m_0 : Khối lượng khô kiệt của mẫu trước khi thử nấm (g);

m_2 : Khối lượng khô kiệt của mẫu sau khi thử nấm (g);

- Đánh giá hiệu lực phòng chống nấm mục: Dựa vào hao hụt khối lượng của mẫu theo bảng sau:

Hao hụt khối lượng của mẫu thử (%)	Hiệu lực
$0 < H \leq 5$	Tốt
$5 < H \leq 10$	Khá
$10 < H \leq 20$	Trung bình
$H > 20$	Kém

Tính hợp lệ của số liệu

Tính hợp lệ của số liệu thử nấm mục được đánh giá qua mẫu đối chứng riêng, là mẫu gỗ Bò đề không tẩm thuốc được đặt riêng trong 4 bình Colexan, mỗi bình 3 mẫu. Hao hụt khối lượng của mẫu đối chứng riêng phải đạt 20% trở lên.

2.2.2. Phương pháp xác định hiệu lực của gỗ xử lý với mối

+ Quy cách mẫu gỗ: Mẫu gỗ đồng đều, không khuyết tật, chưa bị sâu nấm phá hoại. Gỗ sau khi xẻ xuyên tâm, loại bỏ phần gỗ lõi.

Gỗ được xẻ thành mẫu nhỏ, kích thước $150 \times 30 \times 10\text{mm} \pm 1\text{mm}$.

Mỗi công thức thí nghiệm có 5 mẫu: 3 mẫu tẩm thuốc, 2 mẫu đối chứng. Lặp 3 lần;

+ Xử lý mẫu và tẩm thuốc: Tương tự mẫu thử nấm.

+ Khảo nghiệm: Xếp mẫu khảo nghiệm trong môi trường có mối nhà *C. gestroi* đang hoạt động mạnh trong thời gian 1 tháng. Kiểm tra, nếu thấy trên 70% mẫu đối chứng bị mối phá hoại thì tiến hành đánh giá. Gỡ mẫu, gạt bỏ đất bám vào mẫu, sấy mẫu khô kiệt ở nhiệt độ $103 \pm 2^\circ\text{C}$, cân xác định khối lượng mẫu (Mst), quan sát và dùng thước để đánh giá theo các chỉ tiêu sau: Tỷ lệ phần trăm số mẫu tẩm có vết

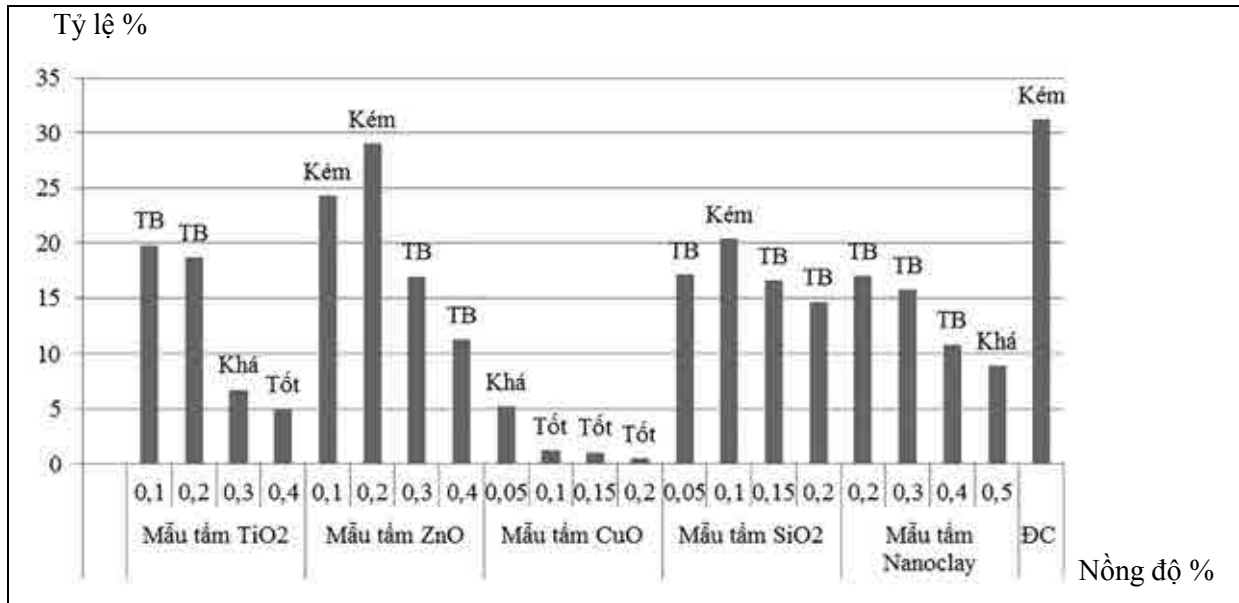
mỗi ăn, tỉ lệ phần trăm số mẫu có vết mỗi ăn rộng $\geq 1\text{cm}^2$, tỉ lệ phần trăm số mẫu có vết mỗi ăn sâu $\geq 1\text{mm}$. Cộng dồn điểm đánh giá của 3 chỉ tiêu và xếp loại hiệu lực kém, trung bình hoặc tốt.

III. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU

3.1. Hiệu lực phòng chống nấm mục của gỗ Bò đê sau xử lý tẩm các dung dịch nano

3.1.1. Hiệu lực phòng chống nấm mục *Pleurotus ostreatus* của gỗ Bò đê sau xử lý tẩm dung dịch lỏng chứa nano

Hiệu lực phòng chống nấm mục *Pleurotus ostreatus* của gỗ Bò đê sau xử lý tẩm dung dịch lỏng chứa nano được thể hiện qua tỷ lệ % hao hụt khối lượng mẫu thử và từ đó xếp loại hiệu lực phòng chống nấm mục, thể hiện ở hình 1.



Hình 1. Hiệu lực phòng chống nấm mục *P. ostreatus* của gỗ tẩm các dung dịch nano

Nhận xét: Các công thức của CuO xử lý gỗ Bò đê cho thấy hao hụt khối lượng mẫu do nấm chỉ khoảng 5%. Các công thức CuO đều cho hiệu lực tốt, riêng công thức CuO 0,05% cho hiệu lực khá phòng chống nấm mục *P. ostreatus*. Trong các công thức của nano TiO₂, cấp nồng độ 0,4% cho hiệu lực tốt phòng chống nấm mục với hao hụt khối lượng mẫu tẩm dưới 5%, các công thức khác của TiO₂ cho hiệu lực khá và trung bình phòng chống nấm mục. Các công thức thử nghiệm với nanoclay cho hiệu lực phòng chống nấm mục khá và trung bình. Các nghiên cứu đã công bố ứng dụng nanoclay trong xử lý gỗ chủ yếu nhằm tăng độ bền cơ lý gỗ, chưa thấy công bố về khả năng làm tăng khả năng kháng nấm mục. Các công thức của nano ZnO và SiO₂ cho hiệu lực phòng chống nấm mục trung bình và kém.

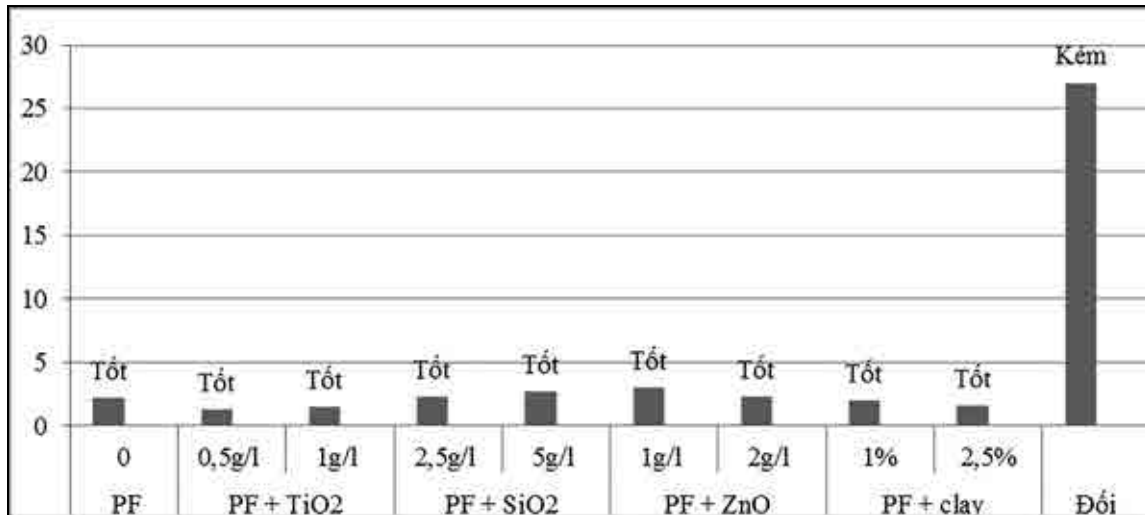
Đối chiếu với các công bố thì dung dịch nano CuO không có hiệu lực phòng chống nấm mục nâu *Antrodia* sp. (hao hụt khối lượng mẫu 19 - 33%) song đạt hiệu lực tốt phòng chống nấm mục nâu *Gloeophyllum trabeum* và nấm mục trắng *Trametes versicolor*, hao hụt khối lượng mẫu 3 - 15%, 6%, so với mẫu đối chứng hao hụt 65%, 30%, một cách tương ứng và tương tự CuSO₄ (Kartal et al., 2009).

Kết quả thử nghiệm gỗ tẩm nano TiO₂ tương tự nghiên cứu của Giovanni De Filpo và đồng tác giả (2013) cho thấy mẫu thử không có sự xâm hại của nấm mục, trong khi các mẫu không xử lý bị xâm hại từ 35 đến 70%.

Kết quả thử nghiệm gỗ tẩm nano Silic cho hiệu lực phòng chống nấm kém hơn so với Silic vô cơ. Gỗ tẩm bằng dung dịch sol của

silica tổng hợp từ dung dịch muối silicat kết hợp với boric và TEOS kết hợp với borax có hiệu lực tốt phòng chống nấm mục *Pleurotus ostreatus* (Nguyễn Thị Bích Ngọc, 2013).

3.1.2. Hiệu lực phòng chống nấm mục *Pleurotus ostreatus* của gỗ Bồ đề sau xử lý tẩm keo PF có phân tán vật liệu nano



Hình 2. Hiệu lực phòng chống nấm mục *P. ostreatus* của các mẫu gỗ Bồ đề tẩm keo PF phân tán các vật liệu nano

Kết quả ở hình 2 cho thấy gỗ Bồ đề tẩm keo PF đơn thuần ở nồng độ 25% và tẩm keo PF 25% có phân tán nano TiO₂, SiO₂, ZnO và nanoclay, đều đạt hiệu lực tốt. Keo PF đã được xử lý trên gỗ Bạch đàn uro, gỗ sau đó được nén ép cho thấy hiệu lực tốt phòng chống nấm mục *Pleurotus ostreatus*, *Lentunus edodes*. Dung dịch keo phenol có tính hòa tan trong nước, khi vào trong gỗ, thông qua gia nhiệt sẽ tạo thành phản ứng tụ hợp bên trong gỗ, từ đó ngoài khả năng làm ổn định kích thước gỗ còn có khả năng bảo quản tốt. Gỗ đã qua xử lý biến tính, có ASE từ 60 - 70%, thì không thấy xuất hiện hiện tượng bị mục (Nguyễn Quang Trung, 2010).

Với mức hàm lượng keo đạt 25%, lượng keo thấm vào gỗ đã phát huy tác dụng cản trở quá

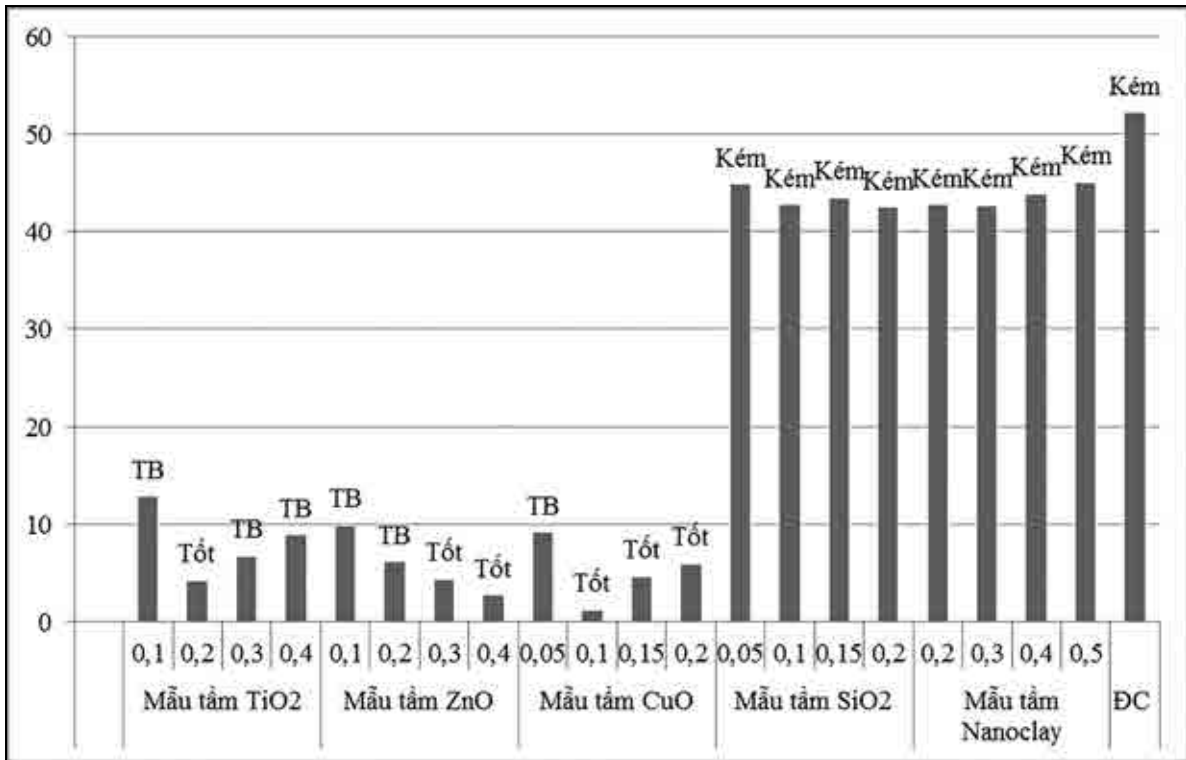
Hiệu lực phòng chống nấm mục *P. ostreatus* của gỗ Bồ đề sau xử lý tẩm keo PF có phân tán vật liệu nano được thể hiện qua tỷ lệ % hao hụt khối lượng mẫu thử và từ đó xếp loại hiệu lực phòng chống nấm mục, thể hiện ở hình 2.

trình thâm nhập và phát triển của sợi nấm vào sâu trong mẫu gỗ, do đó hiệu lực phòng chống nấm mục của các công thức tẩm keo PF đơn thuần 25% và phối hợp với các loại vật liệu nano đều đạt mức tốt.

3.2. Hiệu lực phòng chống mối của gỗ Bồ đề sau xử lý tẩm các dung dịch nano

3.2.1. Hiệu lực phòng chống mối *Coptotermes gestroi* của gỗ Bồ đề sau xử lý tẩm các dung dịch lỏng chứa nano

Hiệu lực phòng chống mối *C. gestroi* của gỗ Bồ đề sau xử lý tẩm các dung dịch lỏng chứa nano được thể hiện qua cách tính điểm vết mối ăn để xếp loại hiệu lực và tỷ lệ % hao hụt khối lượng mẫu thử, thể hiện ở hình 3.



Hình 3. Hiệu lực phòng chống mối *C. gestroi* của gỗ Bò đề tẩm các dung dịch nano

Nếu xét theo cách tính điểm của vết mối ăn trên mẫu thử thì có 3 loại gồm nano TiO₂, CuO và ZnO thể hiện hiệu lực phòng chống mối tốt và trung bình. Nếu xét theo tiêu chí hao hụt khối lượng mẫu, các công thức này cũng ức chế hoạt động kiếm ăn của mối *C. gestroi* (hao hụt khối lượng dưới 10%, trừ công thức TiO₂ 0,1%). Trong đó, các công thức cho hiệu lực tốt và cho hao hụt khối lượng mẫu dưới 5% là TiO₂ 0,2%, ZnO 0,3% và 0,4%, CuO 0,1% và 0,15%. Các nano SiO₂ và nanoclay đạt hiệu lực kém và tỷ lệ hao hụt khối lượng khoảng 45%, tương đương mẫu đối chứng 52,19%.

Kết quả thử nghiệm với nano ZnO tương tự còn nano CuO có sai khác với một số nghiên cứu đã công bố. Các dung dịch nano CuO cho hiệu lực phòng chống mối thấp hơn ZnO hoặc ZnO kết hợp Ag (hao hụt khối lượng mẫu 18% so với 3%, 4%), một cách tương ứng (Kartal *et al.*, 2009). Nano ZnO 0,5% có hoặc không kết

hợp Ag có hiệu lực tốt phòng chống mối, cho tỷ lệ mối chết 70 - 76% còn nano CuO không có hiệu lực phòng chống mối. So với các kim loại này ở dạng kích thước lớn thì nano CuO giảm hiệu lực phòng chống mối (hao hụt khối lượng 18% so với 3% ở CuSO₄), nano ZnO tương tự ZnSO₄ (Green và Arango, 2007).

Kết quả thử nghiệm với nano SiO₂ tương tự nghiên cứu của một số tác giả. Gỗ thông được xử lý lắng đọng silica thông qua chuyển hóa sol gel của TEOS bị mối *Coptotermes acinacifomis* phá hoại hoàn toàn, 98% khối lượng mẫu thử được mối dùng làm nguồn thức ăn (Cookson *et al.*, 2007). Gỗ Bò đề và Keo lai tẩm bằng dung dịch sol của silica tổng hợp từ dung dịch muối silicat kết hợp với boric và TEOS kết hợp với borax có hiệu lực kém và trung bình phòng chống mối *C. gestroi* (Nguyễn Thị Bích Ngọc, 2013).

Với TiO₂ và CuO có đặc điểm chung là hiệu lực phòng chống mối không tăng tỷ lệ thuận

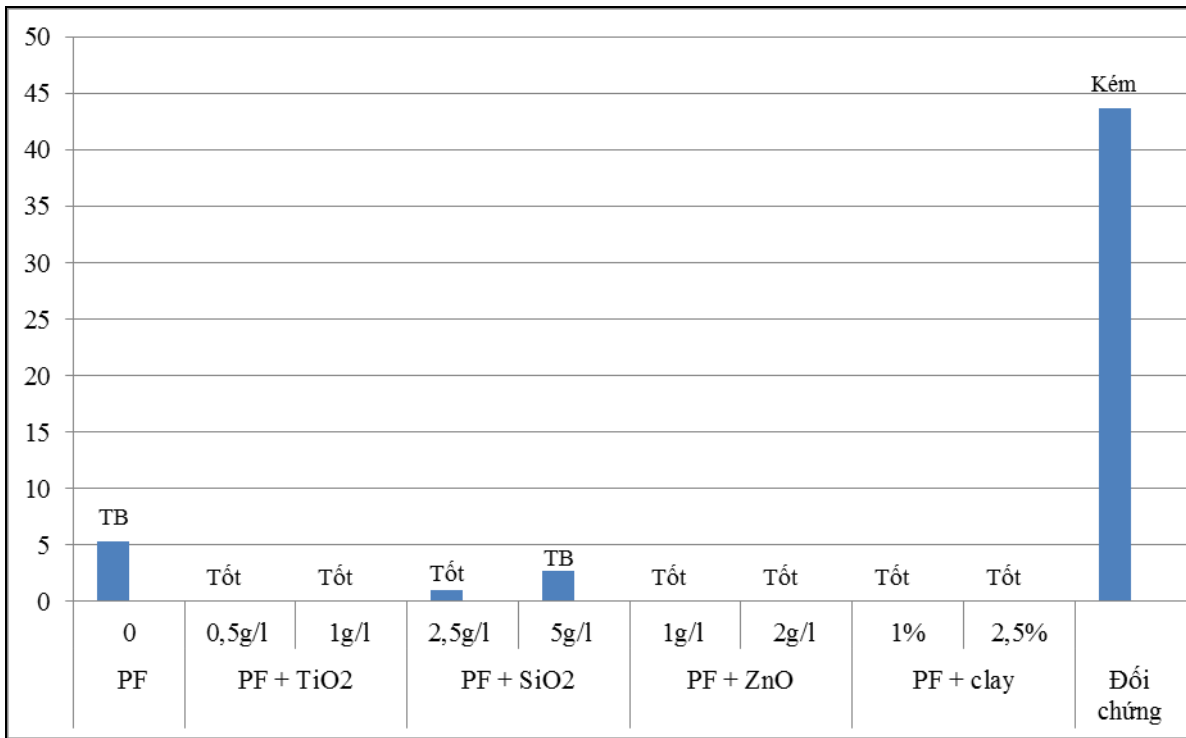
theo mức tăng của nồng độ dung dịch xử lý. Đây là điểm khác biệt so với các loại thuốc bảo quản gỗ thông thường, là hiệu lực với sinh vật gây hại tăng lên tỷ lệ thuận với nồng độ dung dịch xử lý. Hiện tượng này cũng được đề cập trong nghiên cứu của Clausen và đồng tác giả (2007).

3.2.2. Hiệu lực phòng chống mối *Coptotermes gestroi* của gỗ Bò đề sau xử lý tẩm keo PF có phân tán các vật liệu nano

Hiệu lực phòng chống mối *C. gestroi* của gỗ Bò đề sau xử lý tẩm keo PF có phân tán các vật liệu nano được thể hiện qua cách tính

điểm vết mối ăn để xếp loại hiệu lực và tỷ lệ % hao hụt khối lượng mẫu thử, thể hiện ở hình 4.

Kết quả ở hình 4 cho thấy gỗ Bò đề xử lý tẩm keo PF hàm lượng 25% đơn thuần thể hiện hiệu lực phòng chống mối trung bình nhưng tỷ lệ hao hụt mẫu thấp đạt 5,3%. Khi gỗ được xử lý keo PF hàm lượng 25% có phân tán nano TiO₂, SiO₂, ZnO và nanoclay đều thể hiện hiệu lực tốt với mối. Khả năng phòng chống mối tốt nhất là nhóm các công thức PF có hạt Nano clay phân tán, hạt ZnO phân tán, hạt TiO₂ phân tán và cuối cùng là nhóm công thức có hạt SiO₂ phân tán.



Hình 4. Hiệu lực phòng chống mối *C.gestroi* của gỗ Bò đề tẩm keo PF - nano

So sánh với kết quả thử dung dịch nano đơn thuần (hình 3) cho thấy sự kết hợp keo PF và các dung dịch nano TiO₂, ZnO, SiO₂ và nanoclay làm tăng hiệu lực phòng chống mối chủ yếu trung bình hoặc kém lên mức tốt (hình 4).

IV. KẾT LUẬN

Gỗ Bò đề tẩm dung dịch TiO₂ 0,4%; CuO 0,1 - 0,2% với chế độ tẩm 0,7Mpa, thời gian duy trì áp lực tẩm 60 phút đạt hiệu lực tốt với nấm mục *P. ostreatus*. Các dung dịch nano đơn thuần còn lại đều đạt hiệu lực từ trung bình đến kém với nấm mục. Gỗ Bò đề tẩm keo PF

25% đơn thuần và PF 25% có phân tán vật liệu nano với chế độ tẩm 0,7Mpa, thời gian duy trì áp lực tẩm 120 phút đều đạt hiệu lực tốt phòng chống nấm mục *P. ostreatus*.

Gỗ Bò đề xử lý tẩm dung dịch TiO₂ nồng độ 0,2%; CuO 0,1 - 0,2%; ZnO 0,3 và 0,4% với chế độ tẩm 0,7Mpa, thời gian duy trì áp lực tẩm 60 phút có hiệu lực tốt với mối *C. gestroi*. Các nano này ở các nồng độ khác đạt hiệu lực trung bình. Riêng nano SiO₂ và nano clay đạt

hiệu lực kém. Gỗ tẩm keo PF 25% với chế độ tẩm 0,7Mpa, thời gian duy trì áp lực tẩm 120 phút, có hiệu lực trung bình và các công thức PF 25% có phân tán vật liệu nano đều cho hiệu lực tốt đối với mối hại gỗ.

Kết quả đánh giá hiệu lực phòng chống côn trùng và nấm là cơ sở khoa học tốt, cùng với các đánh giá khác về khả năng cải thiện tính chất cơ lý của gỗ sau xử lý để lựa chọn những công thức phù hợp nhất để xử lý gỗ.



Ảnh 1. Mẫu gỗ Bò đề tẩm PF phân tán nano TiO₂ thử nấm *Pleurotus ostreatus* (Mẫu thử ở 2 bên, mẫu đối chứng ở giữa)



Ảnh 2. Mẫu gỗ Bò đề tẩm PF phân tán nano TiO₂ thử mối *Coptotermes gestroi* (bên trái) và mẫu đối chứng (bên phải)

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Cao Quốc An, 2013. Nghiên cứu ứng dụng vật liệu nano để nâng cao chất lượng ván lạng. Báo cáo tổng kết đề tài cấp Bộ (2012 - 2013), Bộ Nông nghiệp & PTNT.
2. Nguyễn Thị Bích Ngọc, 2013. Nghiên cứu xử lý gỗ rừng trồng bằng hợp chất vô cơ nhằm nâng cao độ bền tự nhiên, độ ổn định kích thước và khả năng chống cháy. Báo cáo tổng kết đề tài cấp Bộ (2010 - 2012), Bộ Nông nghiệp & PTNT.
3. Nguyễn Quang Trung, 2010. Nghiên cứu xử lý một số loại gỗ rừng trồng từ nhóm V đến nhóm VIII làm nguyên liệu đóng tàu thuyền đi biển. Báo cáo tổng kết đề tài Khoa học & Công nghệ trọng điểm cấp Nhà nước, Bộ Khoa học và Công nghệ.
4. Bak M., Yimmou B. M., Csupor K., Nemeth R. , Csoka L., 2012. Enhancing the durability of wood against wood destroying fungi using nano-zinc, International Scientific Conference on Sustainable Development & Ecological Footprint.
5. Clausen C.A., 2007. Nanotechnology: Implications for the wood preservation industry, The international research group on wood protection, IRG/WP 07 - 30415.
6. Clausen C.A., Yang V. W., Arango R. A., Green F., 2009. Feasibility of Nanozinc Oxide as a Wood Preservative, Proceeding One Hundred Fifth Annual Meeting of the AMERICAN WOOD PROTECTION ASSOCIATION, Vol. 105, pp. 255 - 260.
7. Cookson L. J., Damian Kile Scown, Kevin James McCarthy and Narelle Chew, 2007. “The effectiveness of silica treatments against wood boring invertebrates”, *Holzforschung*, 61, 326 - 332.
8. Giovanni De Filpo, 2013. Preventing fungal growth in wood by titanium dioxide nanoparticles, *International Biodeterioration & Biodegradation*, Vol 85, pp: 217 - 222.
9. Kartal S.N., Green F., Clausen C.A., 2009. “Do the unique properties of nanometals affect leachability or efficacy against fungi and termites?”, *International Biodeterioration & Biodegradation* 63, pp.490 - 495.

Người thẩm định: PGS.TS. Nguyễn Thị Bích Ngọc

TẠP CHÍ KHOA HỌC LÂM NGHIỆP SỐ 3 - 2015

- | | | | | |
|----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| 1. | Tình hình thực hiện chiến lược nghiên cứu lâm nghiệp Việt Nam (2008 - 2020) - các khoảng trống và những thách thức | Nguyễn Xuân Quát
Hoàng Văn Thắng | The implementation of forestry research strategy (2008 - 2020) in Vietnam - The gaps and challenges | 3873 |
| 2. | Nghiên cứu ảnh hưởng nồng độ của các thuốc IAA, IBA và NAA tới khả năng tạo rễ và thành phần ruột bầu tới sinh trưởng Thông ôcarpa (<i>Pinus oocarpa</i> Schiede Ex Schlechtendal) ở giai đoạn vườn ươm | Bùi Văn Trọng
Nguyễn Thanh Nguyên
Lê Hồng Ân | Effect of concentrations of hormone IAA, IBA and NAA on the rooting rate and potting mixes on the growth of <i>Pinus oocarpa</i> | 3882 |
| 3. | Ảnh hưởng của phân bón và ánh sáng đến sinh trưởng của cây con Hoàng đằng (<i>Fibraurea tinctoria</i> Lour) trong giai đoạn vườn ươm | Phạm Hữu Hạnh
Nguyễn Huy Sơn | Effects of fertilizer and light cover on growth of <i>Fibraurea tinctoria</i> Lour at the stage of nursery | 3889 |
| 4. | Một số đặc điểm vật hậu của cây Bá bệnh (<i>Eurycoma longifolia</i> Jack.) ở Lâm Đồng | Nguyễn Thành Mến
Hoàng Thanh Trường | Phenological characteristics of <i>Eurycoma longifolia</i> in Lam Dong, Vietnam | 3897 |
| 5. | Nghiên cứu động thái cấu trúc rừng tự nhiên ở vườn quốc gia Vũ Quang - tỉnh Hà Tĩnh | Nguyễn Thị Thu Hiền | Research on dynamic structure of natural forests in the Vu Quang National Park - Ha Tinh province | 3904 |
| 6. | Ảnh hưởng của đai cao đến một số đặc điểm lâm học của rừng tự nhiên lá rộng thường xanh có Dẻ anh (<i>Castanopsis piriformis</i>) phân bố tại Đắc G'long, tỉnh Đắc Nông | Nguyễn Toàn Thắng
Lương Văn Dũng
Lê Xuân Trường
Nguyễn Văn Hào | Effect of altitude on silvicultural characteristics of evergreen broad-leaved forest with distributed <i>Castanopsis piriformis</i> in Dak G'Long, Dak Nong province | 3911 |

7	Kết quả nghiên cứu đặc điểm hình thái các loài cây ngập mặn vùng ven biển Bắc Bộ	Hà Thị Mừng Đình Thanh Giang	Results on morphology of mangrove species in the Northern Coastal region	3919
8	Sinh trưởng của các loài cây trồng trong mô hình phục hồi rừng ngập mặn ở đầm nuôi tôm bỏ hoang tại xã Đồng Rui, huyện Tiên Yên, tỉnh Quảng Ninh	Đình Thanh Giang	Growth of rehabilitation mangrove model in fallow shrimp farming at Dong Rui commune, Tien Yen district, Quang Ninh province	3925
9	Đánh giá tình hình gây hại, đặc điểm nhận biết và tập tính của loài <i>Leptoscybe invasa</i> Fisher&La Salle. gây u bướu bạch đàn ở Việt Nam	Lê Văn Bình Phạm Quang Thu Đào Ngọc Quang và Nguyễn Hoài Thu	Evaluating damage status, morphological characteristics and behavior of <i>Leptoscybe invasa</i> Fisher&La Salle causing eucalyptus gall wasp in Vietnam	3931
10	Đặc điểm sinh học và phòng trừ loài ong <i>Leptoscybe invasa</i> Fisher&La Salle gây u bướu bạch đàn	Lê Văn Bình Phạm Quang Thu	Biology and control of eucalyptus gall wasp <i>Leptoscybe invasa</i> Fisher & La Salle	3940
11	Phân lập, tuyển chọn một số chủng vi khuẩn nội sinh tạo chất kích thích sinh trưởng Indole-3-Acetic axit (IAA) và đối kháng nấm gây bệnh thối cổ rễ cây thông	Nguyễn Thị Thuý Nga	Isolating and screening bacterial endophytes producing growth regulator Indole-3-Acetic acid (IAA) and antifungal compounds against fusarium oxysporum damping-off disease of <i>Pinus merkusii</i>	3948
12	Nghiên cứu tạo chế phẩm đa chủng vi sinh vật và đánh giá hiệu quả của chế phẩm đối với sản xuất cây con Thông nhựa (<i>Pinus merkusii</i>) ở vườn ươm	Nguyễn Thị Thuý Nga	Study on the production of multi-racial microorganism inoculum and evaluating its effectiveness for producing <i>Pinus merkusii</i> seedlings in the nursery	3960

- | | | | | |
|----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| 13 | Hiệu lực phòng chống nấm mục và côn trùng hại gỗ của sơn pu có phân tán nano TiO ₂ , SiO ₂ , ZNO, Nanoclay | Bùi Văn Ái
Nguyễn Duy Vượng
Nguyễn Thị Hằng
Lê Ngọc Hoan
Hoàng Thị Tám | Preventive action against rotting fungi and wood boring insects of pu coating enhanced with dispersed nano particles of TiO ₂ , SiO ₂ , ZNO, Nanoclay | 3969 |
| 14 | Nghiên cứu khả năng phòng chống nấm mục và mối hại gỗ của các vật liệu nano TiO ₂ , SiO ₂ , ZNO, Nanoclay | Bùi Văn Ái
Nguyễn Duy Vượng
Bùi Thị Thủy
Lê Ngọc Hoan
Hoàng Thị Tám | Studying on the protective effectiveness of wood treated with nanomaterials TiO ₂ , ZnO, CuO, SiO ₂ , nanoclay against wood destroying basidiomycetes and termites | 3977 |

THẺ LỆ VIẾT VÀ GỬI BÀI

1. Tạp chí Khoa học Lâm nghiệp (ISSN 1859 - 0373) công bố các công trình nghiên cứu, các bài tổng quan và thông báo khoa học thuộc ngành Lâm nghiệp; chưa đăng ở các ấn phẩm nào khác.
2. Bài viết được soạn thảo trên máy tính, sử dụng UNICODE font Times New Roman, trên khổ A4 với định dạng Normal (lề trên, dưới, trái, phải cách 2,54cm hoặc 1 inch), và sắp xếp theo các phần thứ tự như sau:

TÊN BÀI: Chữ in, Font 14 bold. **TÊN TÁC GIẢ:** Chữ thường, Font 12 bold, với Footnote là tên cơ quan cho (các) tác giả và địa chỉ tác giả để liên hệ (corresponding author). **TÓM TẮT:** font 10, không quá 350 từ trong một đoạn văn, không xuống hàng. Từ khóa không quá 5 từ, xếp theo thứ tự A - Z. **ĐẶT VẤN ĐỀ:** Font 12. **VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU:** Font 12. **KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN:** Font 12 (có thể tách riêng **KẾT QUẢ** và **THẢO LUẬN**). **KẾT LUẬN:** Font 12. **TÀI LIỆU THAM KHẢO:** Font 10

Phần tóm tắt tiếng Anh ở cuối bài, gồm:

TÊN BÀI TIẾNG ANH: Chữ in, Font 12. **TÊN TÁC GIẢ:** không có dấu, chữ thường, font 12 bolt; Tên cơ quan tiếng Anh viết chữ thường, font 10. **SUMMARY** (tiếng Anh): font 10, một đoạn văn không quá 350 từ và không xuống hàng. **Keywords** (tiếng Anh): không quá 7 từ, xếp theo thứ tự A - Z.

3. Một số hướng dẫn cần thiết

3.1. Cách viết tài liệu tham khảo

Trong bài viết, tài liệu được trích dẫn bằng cách ghi tên tác giả, năm xuất bản trong ngoặc đơn (); nếu có 2 tác giả thì dùng dấu phẩy (,), 3 tác giả trở lên thì ghi tác giả đầu tiên + *et al.*, năm, ví dụ: (Nguyễn Văn A *et al.*, 2013). Khi đưa tên tác giả vào câu văn thì thay dấu (,) giữa 2 tác giả thành chữ "và", thay cụm từ "*et al.*" bằng cụm từ "và đồng tác giả", năm để trong ngoặc đơn; ví dụ: Nguyễn Văn A và Phạm Văn B (2013), hay Nguyễn Văn A và đồng tác giả (2013).

Tài liệu tham khảo sắp xếp theo thứ tự A - Z và được trình bày cụ thể như ví dụ sau:

Bài báo:

Cornelius, J., 1994. Heritabilities and additive genetic coefficients of variation in forest trees. *Can. J. For. Res.* 24(1): 372 - 378.

Hamilton M. and Potts B.M., 2008. *Eucalyptus nitens* genetic parameters. *New Zealand Journal of Forestry Science*38 (2): 102 - 119.

Bao F.C., Jiang Z.H., Lu X.X., Luo X.Q. and Zhang S.Y., 2001. Differences in wood properties between juvenile and mature wood in 10 species grown in China. *Wood Sci. Technol.*35 (5): 362 - 375.

Sách: Lê Đình Khả, 2003. Nghiên cứu chọn tạo giống và nhân giống cho một số loài cây trồng rừng chủ yếu ở Việt Nam. NXB. Nông nghiệp, Hà Nội. 292 trang.

Chương sách: Brown B. and Aaron M., 2001. The politics of nature. In: Smith J (ed.) *The rise of modern genomics*. Wiley, New York: 230 - 257

Thông tin từ trang Web: Cartwright J., 2007. Big stars have weather too. *IOP Publishing PhysicsWeb*.<http://physicsweb.org/articles/news/11/6/16/1>. Ngày đăng: 26 tháng 6 năm 2007

Luận án: Trent J.W., 1975. Experimental acute renal failure. Dissertation, University of California.

3.2. Hình và bảng

Hình (bao gồm hình vẽ, ảnh, đồ thị, sơ đồ, biểu đồ,...) phải có tính khoa học, bảo đảm chất lượng và thẩm mỹ, đặt đúng vị trí trong bài, có chú thích các ký hiệu; tên hình và bảng phải ngắn gọn, đủ thông tin; tên hình và số thứ tự phải ghi ở dưới hình; tên bảng và thứ tự bảng ghi ở trên bảng.

4. Bài viết phải sử dụng các thuật ngữ, danh pháp khoa học phổ biến; các thuật ngữ chưa Việt hóa thì ưu tiên dùng nguyên bản tiếng Anh. Đối với các ngôn ngữ không thuộc hệ La tinh thì phải viết tắt sau phần Summary. Các thuật ngữ, danh pháp khoa học, đơn vị đo lường thông dụng được viết tắt không cần chú thích theo đúng quy định chung của Nhà nước và quốc tế.

5. Bản thảo gửi đăng chỉ cần 1 bản điện tử, không quá 15 trang in. Thông báo khoa học không quá 5 trang in. Tạp chí không nhận đăng các bài không đúng quy định nêu trên.

6. Nhóm tác giả được tặng 01 cuốn Tạp chí có bài được đăng.

7. Mọi giao dịch xin liên hệ theo địa chỉ:

Ban Kế hoạch, Khoa học - Viện Khoa học Lâm nghiệp Việt Nam, Phường Đức Thắng, Quận Bắc Từ Liêm - Hà Nội.
Điện thoại: (04) 38389721; Fax: (04) 38389722; Email: tapchi@vafs.gov.vn

TẠP CHÍ KHOA HỌC LÂM NGHIỆP

Vietnam Journal of Forest Science

- I. **TỔNG BIÊN TẬP: GS.TS. Võ Đại Hải**
- II. **THƯ KÝ: TS. Phí Hồng Hải**
- III. **HỘI ĐỒNG BIÊN TẬP:**
1. **GS.TS. Nguyễn Xuân Quát**, Lâm sinh
 2. **PGS.TS. Triệu Văn Hùng**, Lâm sinh
 3. **PGS.TS. Nguyễn Huy Sơn**, Lâm sinh
 4. **PGS.TS. Trần Văn Con**, Lâm sinh
 5. **GS.TS. Vũ Tiến Minh**, Sản lượng rừng
 6. **PGS.TS. Nguyễn Hoàng Nghĩa**, Di truyền chọn giống
 7. **GS. TS. Lê Đình Khả**, Di truyền chọn giống
 8. **PGS.TS. Phạm Quang Thu**, Sâu bệnh
 9. **PGS. TS. Ngô Đình Quế**, Khoa học đất
 10. **TS. Vũ Tấn Phương**, Sinh thái & MT
 11. **TS. Hà Thị Mừng**, Sinh thái & MT
 12. **KS. Vũ Long**, Kinh tế lâm nghiệp
 13. **TS. Nguyễn Quang Trung**, Chế biến gỗ
 14. **GS.TS. Phạm Văn Chương**, Chế biến gỗ
 15. **GS. TS. Hà Chu Chử**, Hóa lâm sản
 16. **PGS. TS. Nguyễn Thị Bích Ngọc**, Bảo quản lâm sản
 17. **TS. Đoàn Văn Thu**, Cơ khí lâm nghiệp

Tạp chí Khoa học Lâm nghiệp

Phường Đức Thắng, Quận Bắc Từ Liêm - Hà Nội

Điện thoại: 04.38362231

Email: tapchi@vafs.gov.vn

Website: www.vafs.gov.vn